



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

Dr. M. von Budiko

Das
Lebensmittelgewerbe

Rechtswissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig



24503411514

LANE MEDICAL LIBRARY STAMFORD
1601 .B92 4
Das Lebensmittelgewerbe : ein handbuch 1
STOR

LANE

MEDICAL



LIBRARY

HENRY LEE DODGE MEMORIAL

Das Lebensmittelgewerbe

**Ein Handbuch für Nahrungsmittelchemiker,
Vertreter von Gewerbe und Handel,
Apotheker, Ärzte, Tierärzte,
Verwaltungsbeamte
und Richter**

Unter Mitwirkung von

Prof. Dr. E. BAIER, Direktor des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin; Dr. G. BODE, Abteilungsvorsteher am Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin; Dr. W. BREMER, Vorsteher des Chem. Untersuchungsamtes zu Harburg a. E.; Professor Dr. J. FIEHE, Vorsteher der Nahrungsmittelabteilung am Hygienischen Institut der Akademie Posen; Dr. K. FISCHER (†), Vorsteher des Staatlichen Chemischen Untersuchungsamtes zu Bentheim; Regierungsrat Dr. R. FRITZWEILER, Mitglied der Staatl. Technischen Prüfungsstelle zu Berlin; Dr. L. GRÜNHUT, Abteilungsvorstand an der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München; Geh. Regierungsrat Dr. A. GÜNTHER, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes zu Berlin; Dr. A. HASTERLIK, Oberinspektor der Chem. Untersuchungsanstalt zu München; Professor Dr. A. KREUTZ, Privatdozent an der Universität zu Straßburg i. E.; Dr. E. KÜSTER, a. o. Professor der Botanik an der Universität in Bonn; Dr. W. LANGE, Ständ. Mitarbeiter im Reichsgesundheitsamt in Berlin; Dr. P. W. NEUMANN, stellvertretender Direktor des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. THEODOR PAUL, Direktor der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München; Professor Dr. A. REINSCH (†), Direktor des Städtischen Chemischen Untersuchungsamtes zu Altona; Ökonomierat Dr. KURT TEICHERT, Direktor der Württembergischen Käseerei-Versuchs- und Lehranstalt zu Wangen im Allgäu; und Dr. H. WITTE, Direktor des Öffentlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Merseburg

herausgegeben von

Professor Dr. K. von Buchka (†)

Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrat und Vorstand
der Technischen Prüfungsstelle in Berlin

Mit zahlreichen Tafeln und Abbildungen

Band IV

Leipzig 1919

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

LANE LIBRARY

Digitized by Google

Copyright 1919
by Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig.

I 601
B92
Bd. 4
1919

Vorwort.

Nachdem seit dem Erscheinen des I. Bandes des vorliegenden Werkes 4 Jahre verflossen sind, liegt nunmehr der IV. Band als Schluß des ganzen Werkes vor. Die Verzögerung in der Fertigstellung des Werkes, die anfangs durch den Ausbruch des Weltkrieges verursacht wurde, findet ihre weitere Begründung in dem Umstande, daß viele Mitarbeiter infolge der durch den Krieg vermehrten Berufstätigkeit am Abschlusse ihrer Beiträge gehindert wurden. Manchen war es überhaupt nicht möglich, die zugesicherten Beiträge fertigzustellen.

Das Erscheinen des Werkes wurde ferner durch den plötzlichen Tod des verdienstvollen Herausgebers Geheimrat Prof. Dr. K. von Buchka im Frühjahr 1917 verzögert. Erfreulicherweise gelang es uns, diese empfindliche Lücke durch die Heranziehung anderer Mitarbeiter auszufüllen.

Die Fülle des zu bewältigenden Stoffes machte die ursprüngliche Absicht, ihn auf zwei Bände zu verteilen, unmöglich, sollten diese nicht zu unhandlich werden. Das Inhaltsverzeichnis der vier Bände findet sich in der beigefügten Gesamtübersicht.

Daß es für ein jedes Gewerbe, welches sich mit der Herstellung, der Zubereitung oder dem Vertrieb von Lebensmitteln befaßt, von Wichtigkeit ist, nicht nur die geltenden Gesetze und die Art ihrer Ausführung, sondern auch deren gesundheitliche und wirtschaftliche Unterlagen zu kennen, bedarf keiner besonderen Begründung. In gleicher Weise ist es aber auch von immer steigender Bedeutung, daß die mit der Ausführung der Lebensmittelgesetze beauftragten Sachverständigen die Grundlagen unserer heutigen Gesetzgebung kennen und, mehr als dies vielleicht bisher geschehen ist, neben den gesundheitlichen und technischen Gesichtspunkten auch den wirtschaftlichen Verhältnissen ihre Aufmerksamkeit zuwenden.

In dem vorliegenden Handbuch haben sich die Bearbeiter daher die Aufgabe gestellt, die zur Erzeugung unserer Lebensmittel dienenden Rohstoffe, deren Menge und technische Verarbeitung, sowie auch die Ein- und Ausfuhr der Rohstoffe und der fertigen Erzeugnisse eingehend zu berücksichtigen, wie dies bisher noch in keinem Werke geschehen ist. Gleichzeitig sind aber auch alle für die Feststellung der stofflichen Beschaffenheit der Lebensmittel in Betracht kommenden Fragen, ferner die auf die Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen, auch die des Auslandes, soweit dies für den Inlandsverkehr von Wichtigkeit ist, sowie endlich die Rechtsprechung in Lebensmittelfragen eingehend in die Darstellung einbezogen worden. Es soll auf diese Weise ein möglichst vollständiges Bild des gesamten Lebensmittelgewerbes und aller darauf bezüglichen, die Erzeugung und den Vertrieb der Lebensmittel betreffenden Fragen vom Standpunkte der Lebensmittelgesetzgebung aus gegeben werden.

Die durch den Krieg geschaffenen besonderen Verhältnisse haben es notwendig erscheinen lassen, auch diejenigen gesetzlichen Maßnahmen bei der Bearbeitung des Werkes zu berücksichtigen, die zur Sicherstellung der für die Ernährung der Bevölkerung erforderlichen Nahrungsmittel erlassen worden sind. Es steht wohl außer

Zweifel, daß die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln nunmehr nach Beendigung des Weltkrieges sich auf ganz anderer wirtschaftlicher Grundlage als bisher wird aufbauen müssen.

Es lag auf der Hand, daß die Durchführung dieser umfangreichen Aufgabe weit höhere Anforderungen stellte, als daß ihnen ein einzelner Bearbeiter zu entsprechen imstande gewesen wäre. Wie aus dem Verzeichnis der Mitarbeiter ersichtlich ist, gelang es uns, für die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte eine Reihe von Forschern zu gewinnen, die zugleich durch ihre bisherige wissenschaftliche Tätigkeit, vor allem aber durch ihre berufliche Erfahrung die eingehendste Vertrautheit mit den von ihnen gepflegten Sondergebieten verbürgten.

Es darf deshalb mit Recht angenommen werden, daß die Nahrungsmittelchemiker, die Vertreter von Handel und Gewerbe und die mit den Fragen des Lebensmittelverkehrs betrauten Sachverständigen dem Werke ihre Aufmerksamkeit zuwenden werden. Da es auch nach dem Kriege Aufgabe der Stadt- und Gemeindeverwaltungen bleiben wird, in höherem Maße als früher Volksküchen, Krankenanstalten, Armenhäuser, Altersversorgungshäuser, Waisenhäuser, Kinderbewahranstalten usw. mit Lebensmitteln aller Art zu versorgen, ist es jetzt und weiterhin ihre Pflicht, sich über die einzelnen Zweige des Lebensmittelgewerbes zu unterrichten. Dasselbe gilt auch für Kurortverwaltungen, für die Vorstände von Kuranstalten (Sanatorien), Erziehungsanstalten (Internaten), Haushaltungsschulen, Gefangenanstalten, Volksküchen, Beamten- und Arbeiterspeiseanstalten in der Großindustrie, für das Hotel- und Gasthofgewerbe, Konsumvereine usw. Sie können dem vorliegenden Handbuch um so größeres Vertrauen entgegenbringen, als es von staatlichen und städtischen Behörden vielfach empfohlen wurde.

Für diejenigen, deren Interessen sich nur auf einzelne Abschnitte des Gesamtwerkes erstrecken, lassen wir Sonderausgaben der verschiedenen Kapitel erscheinen, die zu mäßigem Preise einzeln käuflich und ebenso wie das gesamte Werk durch jede Buchhandlung zu beziehen sind.

Zur Erleichterung des praktischen Gebrauchs des Gesamtwerkes und zum schnellen Auffinden eines gesuchten Artikels befindet sich ein Generalregister über den Sachinhalt der vier Bände in Bearbeitung, das in Kürze erscheinen und jedem Benutzer des Werkes unentbehrlich sein wird.

Leipzig, im Juli 1919.

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Inhaltsverzeichnis von Band IV.

Erster Abschnitt.

	Seite
Milch und Milcherzeugnisse. Von Ökonomierat Direktor Dr. Teichert, Wangen	
im Allgäu	1
I. Geschichtliches und Statistisches	5
A. Geschichtliches	5
B. Statistisches	7
1. Erzeugung	7
2. Ein- und Ausfuhr	11
3. Preise	17
4. Zollsätze	23
II. Die Beaufsichtigung des Verkehrs mit Milch und Milcherzeugnissen	24
A. Inland	24
B. Ausland	26
C. Deutsche Milchverkehrsordnungen	27
III. Begriffsbestimmung und chemische Zusammensetzung der Milch und Milch- erzeugnisse	62
A. Milch	62
B. Rahm	68
C. Abgerahmte Milch und Magermilch	69
D. Buttermilch	69
E. Molken	70
F. Eingedickte Milch	71
G. Trockenmilch	71
H. Fermentierte Milch	72
J. Käse	73
IV. Technologie der Milchgewinnung, -Verwertung und -Verarbeitung	75
A. Die Milchversorgung der Städte	75
B. Die Verarbeitung der Milch auf Milcherzeugnisse	78
1. Die Bereitung der Butter	78
2. Die Bereitung der Käse	78
3. Die Bereitung der Dauermilchwaren	87

	Seite
V. Die Untersuchung der Milch und Milcherzeugnisse	89
A. Untersuchung der Milch	89
Physikalische Verfahren	91
1. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes	91
2. Die Bestimmung der Lichtbrechung des Serums	91
3. Die Bestimmung des Gefrierpunktes	92
4. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit, der Oberflächen- spannung und der Viskosität	93
Chemische Verfahren	93
1. Die Bestimmung der Milchtrockenmasse	93
2. Die Bestimmung des Fettgehaltes	93
3. Die Bestimmung der Eiweißstoffe	95
4. Die Bestimmung des Milchzuckers	96
5. Die Bestimmung der Mineralbestandteile	99
6. Die Bestimmung der übrigen Milchbestandteile	100
7. Rechnerische Ermittlung einzelner Milchbestandteile	101
8. Prüfung auf fremde Zusätze	103
Biologische Verfahren	106
1. Verfahren zum Nachweis stattgehabter Erhitzung der Milch	106
2. Die Bestimmung des Schmutzgehaltes	106
3. Die Bestimmung des Säuregehaltes	107
4. Die Prüfung der Milch auf den Frischezustand	107
5. Die Prüfung der Milch auf den Gesundheitszustand und auf Fehler	109
Beurteilung der Milch	111
1. Verfälschungen der Milch und deren Nachweis	111
B. Untersuchung der Zwischen- und Nebenerzeugnisse des Molkereibetriebes	114
1. Rahm	114
2. Abgerahmte Milch und Magermilch	116
3. Buttermilch	116
4. Molken	116
5. Pasteurisierte und sterilisierte Milch	116
6. Homogenisierte Milch	116
7. Fermentierte Milch	116
C. Untersuchung der Dauermilchwaren	116
1. Eingedickte Milch	116
2. Trockenmilch	117
D. Untersuchung der Butter	117
E. Untersuchung der Käse	117
Vorbereitende Maßnahmen	117
1. Probenentnahme	117
Chemische Verfahren	118
1. Die Bestimmung des Wassergehaltes	118
2. Die Bestimmung des Fettgehaltes	119
3. Die Abscheidung und Prüfung des Käsefettes	121

Inhaltsverzeichnis.

	VII Seite
4. Die Bestimmung der stickstoffhaltigen Stoffe	121
5. Die Bestimmung des Milchzuckers	122
6. Die Bestimmung der Mineralbestandteile	122
7. Die Bestimmung der freien Säure	123
8. Die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren	123
9. Prüfung auf fremde Zusätze	125
Beurteilung der Käse	126
1. Verfälschungen der Käse	126
2. Grundsätze für die Beurteilung der Käse	128
VI. Rechtsprechung betreffend den Verkehr mit Milch und Milcherzeugnissen	129
A. Entscheidungen über Butter	129
B. Entscheidungen über Käse	131
C. Entscheidungen über Milch	132
D. Entscheidungen über Rahm	134

Zweiter Abschnitt.

Süßstoffe. Von Dr. W. Lange	135
I. Allgemeines	139
A. Über süßschmeckende Körper im allgemeinen; Beziehungen zwischen süßem Geschmack und chemischem Aufbau	139
B. Begriff der „Süßstoffe“	142
C. Geschichtliches und Wirtschaftliches	143
II. Saccharin	148
A. Herstellung	148
B. Eigenschaften und Verbindungen	151
1. Physikalische Eigenschaften	151
2. Chemische Eigenschaften	152
a) Verhalten gegen Basen (Salzbildung)	152
b) Alkylverbindungen (Ester)	154
c) Verhalten gegen Säuren	154
d) Verhalten gegen Phenole	155
e) Verhalten gegen sonstige Stoffe	155
f) Methylsaccharin (p-Toluylsulfinid)	156
C. Handelsbezeichnungen	157
D. Zusammensetzung der Handelspräparate	157
E. Anwendung	159
1. Im Lebensmittelgewerbe	159
2. Im Haushalte	160
3. In der Medizin und Pharmazie	160
F. Ist der Genuß von Saccharin gesundheitsschädlich?	160
G. Wirkt Saccharin konservierend?	164
H. Untersuchung des Handelssaccharins	164

	Seite
J. Nachweis und Bestimmung des Saccharins in Lebensmitteln	169
1. Allgemeines	169
2. Die wichtigeren Nachweisverfahren	170
3. Bestimmung des Saccharins	176
III. Dulcin	177
A. Herstellung	177
B. Eigenschaften	179
C. Anwendung	181
D. Nachweis in Lebensmitteln	181
E. Bestimmung	183
IV. Glucin	184
A. Herstellung	184
B. Eigenschaften	185
V. Gesichtspunkte für die Beurteilung süßstoffhaltiger Lebensmittel	185
VI. Gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Süßstoffen	186
A. Im Deutschen Reiche	186
1. Geschichtliches	186
2. Übersicht über die für den Verkehr mit Süßstoff und süßstoffhaltigen Waren in Betracht kommenden Gesetze und Vorschriften	188
a) Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 und die dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen vom 23. März 1903	188
b) Die Kriegsverordnungen über den Verkehr mit Süßstoff	188
c) Sonstige Vorschriften	189
3. Wortlaut der wichtigsten den Verkehr mit Süßstoff regelnden Gesetze und Vorschriften	189
B. In Österreich	202
C. In Ungarn	212
VII. Rechtsprechung über Süßstoffe	213
A. Statistisches	213
B. Übersicht über landgerichtliche Verurteilungen auf Grund des Süßstoffgesetzes usw.	214
C. Die wichtigsten Urteile des Reichsgerichts über die Auslegung des Süßstoffgesetzes usw.	216

Dritter Abschnitt.

Bier. Von Dr. G. Bode	229
Einleitung	233
I. Geschichtliches	235

	Seite
II. Statistisches	241
1. Rohstoffe	241
a) Gerste	242
b) Hopfen	244
c) Preise der Rohstoffe	244
2. Verkehr in Bier und Rohstoffen	244
3. Verbrauch von Braustoffen	246
4. Zahl der Brauereien und Biererzeugung	247
5. Biererzeugung und Bierverbrauch	247
6. Biererzeugung auf der Erde	250
7. Steuer und Zolleinnahmen vom Bier	251
8. Das Bier im deutschen Wirtschaftsleben	251
III. Beaufsichtigung des Verkehrs mit Bier	252
1. Brausteuergegesetzgebung im Deutschen Reich	252
2. Biersteuergesetz	252
3. Gesetz über den Bierzoll	263
4. Gesetz über Bierausgleichsbeträge	263
5. Biersteuer-Ausführungsbestimmungen	264
6. Bierausführordnung	284
7. Farbebierordnung	286
8. Anleitung zur Festsetzung des Schwundes der Brauereien	287
9. Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehaltes beim Bier	288
10. Übergangsabgabe von Bier	288
IV. Übersicht der staatlichen Bierbesteuerung und der Einfuhrzölle für Bier in den Hauptländern	289
V. Die Bestimmungen der deutschen Reichsgesetze soweit sie auf Bier Bezug haben	289
1. Gesetz betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen	289
2. Das Süßstoffgesetz	289
VI. Rohstoffe der Bierbereitung	294
1. Wasser	294
2. Gerste	297
3. Weizen	303
4. Hopfen	303
VII. Verarbeitung der Rohstoffe. Malzbereitung	308
1. Sortieren und Reinigen der Gerste	309
2. Weichen der Gerste	309
3. Keimen der Gerste	312
a) Tennenmälzerei	312
b) Kastenmälzerei	315
c) Trommelmälzerei	317
4. Darren des Malzes	318
5. Chemisch-physiologische Vorgänge bei der Malzbereitung	322
6. Allgemeine Gesichtspunkte über Malzbereitung. Mälzereiausbeute	324
7. Farb- und Karamelmalz	325

	Seite
VIII. Verarbeitung des Malzes	326
1. Schroten	326
2. Maischen	328
3. Läutern	332
4. Treber	334
5. Kochen der Würze	334
6. Kühlen der Würze	336
7. Chemische Vorgänge beim Maischen und Würzekochen	336
8. Sudhausausbeute	340
IX. Gärung	342
1. Gärungsorganismen	343
2. Hefereinzucht	347
3. Untergärung	350
a) Hauptgärung	351
b) Nachgärung	356
4. Obergärung	361
5. Obergärige Biertypen	363
a) Lagerbierähnliche, bittere Biere	363
b) Rauchig-bittere Biere	363
c) Süß- und Einfachbiere	364
d) Säuerliche Biere	364
e) Englische Biertypen	364
X. Behandlung des Bieres beim Versand und Ausschank	365
XI. Bierschwand	369
XII. Chemische Bestandteile des Bieres	370
XIII. Chemische Untersuchung der Rohstoffe	374
1. Gerste	374
a) Gleichmäßigkeit	375
b) Tausendkorngewicht	375
c) Hektolitergewicht	375
d) Keimfähigkeit	377
e) Bestimmung des Wassergehaltes	378
f) Spelzenbestimmung	379
g) Bestimmung der Stärke	379
h) Extraktbestimmung	382
i) Eiweißbestimmung	384
2. Hopfen	385
a) Wasserbestimmung	385
b) Schwefelung	385
c) Bestimmung der Bitterstoffe	386
3. Wasser	387
XIV. Untersuchung des Malzes	388

XV. Untersuchung des Bieres	394
1. Wesentliche Bestimmungen	398
a) Spezifisches Gewicht und Extraktgehalt	398
b) Alkohol	399
c) Kohlenhydrate	401
d) Stickstoffhaltige Verbindungen	401
e) Mineralbestandteile	402
f) Säure	402
2. Im einzelnen Falle notwendige Bestimmungen	404
3. Biologische Untersuchung	405
XVI. Beurteilung der Biere	408

Erster Abschnitt.

Milch und Milcherzeugnisse.

Erster Abschnitt.

Milch und Milcherzeugnisse.

MILCH UND MILCHERZEUGNISSE

Von

Ökonomierat Direktor Dr. Teichert,
Wangen im Allgäu.

I. Geschichtliches und Statistisches.

A. Geschichtliches.¹⁾

Die Milchwirtschaft als solche umfaßt die ganze Milchviehhaltung und Milchverwertung, während man mit dem Begriffe „Molkereiwesen“ einzig die Verarbeitung der Milch bezeichnet, also die Gewinnung von Rahm, Butter, Käse und anderen Milcherzeugnissen. Aus den kleinsten Anfängen heraus haben sich Milchwirtschaft und Molkereiwesen im Laufe von ungefähr 50 Jahren hoch entwickelt. Die deutsche Milchwirtschaft bildet heute eine der wichtigsten Grundlagen für die menschliche Ernährung, eine Grundlage, deren volle Bedeutung vor dem Kriege nicht immer richtig erkannt wurde. Erst durch den Krieg hat jedermann am eigenen Leibe erfahren, was ein Mangel an Milch, Butter und Käse für ihn bedeutet. Es gibt auch keinen anderen landwirtschaftlichen Betriebszweig, der es vermag, so schnell und so große Mengen menschlicher Nahrung in Form von Fett, Eiweiß, Milchzucker und Nährsalzen aus unserer Heimat Erde zu ziehen. Daher sind heutzutage wohl auch alle diejenigen, die der Erzeugung und Verarbeitung der Milch früher gleichgültig gegenüberstanden, darüber einig, daß die Erträge an Milch, Butter, Käse, und was damit zusammenhängt, möglichst gesteigert werden müssen.

In Deutschland war der erste, der auf die Bedeutung einer sachgemäßen Gewinnung und Verwertung der Milch hinwies, der nunmehr 82jährige Professor Dr. h. c. Benno Martiny in Groß-Lichterfelde. Er faßte in seinem großen, im Jahre 1871 erschienenen Werke „Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwertung“ die gesamte, für dieses Gebiet in Betracht kommende Literatur zusammen und erweckte dadurch für die Milchwirtschaft das Interesse weiterer Kreise. Um dieses Interesse dauernd wach zu erhalten, und um einen literarischen Mittelpunkt für diesen landwirtschaftlichen Betriebszweig zu schaffen, gründete er im gleichen Jahre die „Milchzeitung“, die später von Petersen und Ramm, und gegenwärtig in Form des „Milchwirtschaftlichen Zentralblattes“ von Eichloff geleitet wird. Auch in der Schweiz zeigte man auf dem Gebiete der Milchwirtschaft große Tätigkeit, und namentlich Schatzmann war es, der in Wort und Schrift, auch durch die von ihm im Jahre 1867 zuerst herausgegebenen „Alpwirtschaftlichen Monatsblätter“ in hohem Grade anregend wirkte.

Wie die Milch früher auf Butter und Käse verarbeitet wurde, sehen wir im Deutschen Museum zu München, oder in Martinys Geschichte des Butter-

¹⁾ Vergl. Herz, Das Molkereiwesen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Bayerisches Industrie- u. Gewerbeblatt, München, 1917, Nr. 15/16. ●

fasses²⁾ und der Rahmgewinnung³⁾, deren zweiter Teil, „Die Entwicklung der Schleuderenträuhmung“, uns schon in die neueste Zeit herüberleitet. Früher hat man die Milch in irdenen, hölzernen oder metallenen flachen Gefäßen zum Aufrahmen hingestellt. In den sechziger Jahren kam in Schweden das Swartzsche Rahmverfahren auf, bei welchem die Milch in hohen Blechkannen in Eis gestellt wurde. In den siebziger Jahren wurde dies Verfahren auch in Deutschland eingeführt. Die Kannen wurden aber nicht in Eis, sondern in kaltes Wasser gestellt, wodurch man einen süßeren Rahm und eine frischere Magermilch erzielte, was für die Käserei und für die Kälberaufzucht von weittragender Bedeutung wurde. Da nach diesem, wie nach den früheren Verfahren aber auch nur möglichst frisch gemolkene, ruhig gestandene, nicht auf Fuhrwerken oder durch Umgießen erschütterte Milch gut entrahmt werden konnte, blieb ihre Verarbeitung immer noch auf einzelne oder wenige Güter beschränkt. Größere Milchmengen hätten zum Aufstellen auch zuviel Raum und kaltes Wasser erfordert.

Ein wirklich bahnbrechender Umschwung des ganzen Molkereiwesens trat erst ein, als die Schleuderkraft der Enträuhmung dienstbar gemacht und dadurch jede süße Milch viel rascher und schärfer entrahmt, dadurch mehr und bessere Butter erzielt und große Milchmengen aus verschiedenen Ortschaften gemeinsam verarbeitet werden konnten. Nach mehrfachen, in den sechziger und zu Beginn der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts von Antonin Prandtl (einem Bierbrauer in München) gemachten Versuchen, gelang es dem Ingenieur Wilhelm Lefeldt in Schöningen (Braunschweig) im Jahre 1876 eine Maschine zu bauen, mit der es gelang, die Milch unter Benutzung der Schleuderkraft in kurzer Zeit in Rahm und Magermilch zu scheiden. Diese später verbesserte, und auch die von anderen gebauten Zentrifugen entrahmten natürlich noch nicht so scharf wie die heutigen, erforderten eine große Betriebskraft und kosteten sehr viel Geld. Um sie benützen zu können, waren deshalb auch sehr große Milchmengen nötig. Es mußte die Milch vieler Güter zusammengefahren werden, was notgedrungen zur gemeinsamen Milchverarbeitung, zur Errichtung von Molkereigenossenschaften mit Dampfbetrieb in Norddeutschland und besonders in Dänemark führte.

Die erste brauchbare Milchscheider für Handbetrieb schuf 1886 der schwedische Ingenieur de Laval. Eine wesentliche Verbesserung und Verbilligung erfuhr die Schleuderenträuhmung wieder durch einen Münchener, den Ingenieur Clemens Freiherr von Bechtolsheim, welcher die Enträuhmungsschärfe dadurch erhöhte, daß er der Milch durch Tellereinsätze in der Zentrifugentrommel eine viel größere Oberfläche bot. Für die Ausnützung dieser Erfindung fand sich aber in München kein Kapital. Durch das Bergedorfer Eisenwerk kam sie an die Laval-Gesellschaft in Stockholm, welche die Tellereinsätze in ihre Laval-Separatoren einbaute und dadurch die heute noch verbreitetste Zentrifuge für eine Stundenleistung von 50 bis 3000 und noch mehr Liter schuf. Für ganz Deutschland schätzte man die Zahl der Milchscheider vor dem Kriege auf 337 000.

Durch die Schleuderenträuhmung kann man jetzt auch in bäuerlichen Betrieben eine höhere Butterausbeute, besseren Rahm und süßere Magermilch als nach den alten Abrahmverfahren gewinnen. In den Städten benützt man die Schleuderkraft auch zum Reinigen der Milch. Dadurch wird der feinste Schmutz, der sog. Zentrifugenschlamm zurückgehalten, Rahm und Magermilch aber nicht getrennt, sondern in ihrem ursprünglichen Verhältnis wieder der Reinigungszentrifuge entnommen. Der Einfluß, den die

²⁾ Kirne und Gierbe. Berlin 1895.

³⁾ Geschichte der Rahmgewinnung. I. Teil: Die Aufrahmung. II. Teil: Die Milchscheider. Berlin, Paul Parey, 1909—1915.

ausgedehnte Benutzung der Milchscheider auf den Molkereibetrieb gehabt hat, läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß dieser seine handwerksmäßige Form verloren hat, daß er zum Großbetriebe geworden, und daß damit auch die Milchwirtschaft, soweit die Erzeugung von Butter in Betracht kommt, aller Vorteile des Großbetriebes teilhaftig geworden ist. Auf die verschiedenen Molkereigeräte und Maschinen, Vorwärmer, Pasteurisierungsapparate, Rückkühlerhitzer, Rahmheber, Pumpen, Butterfässer, Knetmaschinen und Butterfertiger kann hier nicht näher eingegangen werden; auch nicht auf die Entwicklung der Untersuchungsverfahren für Milch und Milcherzeugnisse. Ebenso wie die Technik der Milchwirtschaft sich während der letzten Jahrzehnte in hervorragender Weise entwickelt hat, so trifft mindestens das Gleiche für die Wissenschaft dieses Gebietes zu. Denn durch die Wissenschaft wurde die Technik mächtig gefördert.

B. Statistisches.

1. Erzeugung.

Die öffentliche Förderung der Milchwirtschaft nahm in Deutschland etwa um das Jahr 1872 ihren Anfang. Von diesem Zeitpunkt ab trat eine ständige Mehrung in der Zahl der gehaltenen Rinder ein (siehe Tabelle Seite 8). Betrug die Gesamtzahl der Rinder im Jahre 1873 rund 15,8 Millionen Stück, so setzte sich kurz vor und dann im zweiten Kriegsjahre der Rindviehbestand Deutschlands wie folgt zusammen:

Rindviehbestand des Deutschen Reiches in den Jahren 1913 und 1915.

	Zählung vom		10 000:
	1. Dez. 1913	1. Dez. 1915	
Sachsen (Kgr.)	713 928	722 642	10 122
Bayern	3 702 735	3 701 860	9 997
Baden	684 508	684 228	9 996
Westfalen	751 114	747 683	9 954
Brandenburg	906 098	899 643	9 928
Hannover	1 368 429	1 354 731	9 900
Württemberg	1 123 903	1 107 801	9 856
Sachsen (Prov.)	829 238	814 555	9 823
Posen	938 881	921 927	9 819
Westpreußen	709 936	692 562	9 755
Rheinland	1 221 327	1 182 198	9 679
Schlesien	1 650 948	1 579 069	9 564
Pommern	862 080	815 603	9 460
Schleswig-Holstein	1 141 371	1 076 736	9 434
Hessen-Nassau	622 907	578 218	9 282
Ostpreußen	1 236 752	1 047 908	8 473
Deutsches Reich	20 994 344	20 316 948	9 677

Immerhin vermochte die Vermehrung der Kühe dem Anwachsen der Bevölkerung nicht zu folgen. Dagegen hob sich unzweifelhaft die Milchleistung der Kühe, sowie auch das mittlere Lebendgewicht und Schlachtgewicht der Rinder, wodurch sich seit 1873 das Gewicht der gewonnenen Milch um mindestens 30 % vermehrt haben dürfte.

Die Ausdehnung der Rinder-, Ziegen- und Schweinehaltung in Deutschland.

	1873 10. I.	1883 10. I.	1892 1. XII.	1897 1. XII.	1900 1. XII.	1904 1. XII.	1907 2. XII.	1912 2. XII.
Rinder im ganzen Mill. St.	15,8	15,8	17,6	18,5	19,0	19,3	20,6	20,2
Auf 1 qkm Gesamtfläche St.:	29,2	29,2	32,5	34,2	35,0	35,8	38,1	37,3
Auf je 100 Einwohner St.:	38,4	34,5	35,5	35,4	33,6	32,3	33,0	30,4
Kühe im ganzen Mill. St.:	9,0	9,1	9,9	10,4	10,5	10,5	11,0	10,9
Auf 1 qkm Gesamtfläche St.:	16,6	16,8	18,4	19,2	19,3	19,4	20,3	20,2
Auf je 100 Einwohner St.:	21,8	19,9	20,1	19,5	18,6	17,5	17,5	16,5
Ziegen im ganzen Mill. St.:	2,3	2,6	3,1	—	3,3	3,3	3,5	3,4
Auf je 100 Einwohner St.	5,7	5,8	6,3	—	5,8	5,6	5,7	5,1
Schweine im ganzen Mill. St.:	7,1	9,2	12,2	14,3	16,8	18,9	22,1	21,9
Auf je 100 Einwohner St.:	17,4	20,1	24,6	25,5	29,8	31,6	35,4	33,0.

Im Jahre 1912 setzte sich der deutsche Rindviehbestand wie folgt zusammen:

Kälber unter 3 Monate alt	1,732 Mill. Stück = 8,58 %
Jungvieh von 3 Monaten bis zu 2 Jahren	6,226 „ „ = 30,85 %
Stiere und Ochsen über 2 Jahre	1,280 „ „ = 6,34 %
Kühe und Kalbinnen über 2 Jahre	10,944 „ „ = 54,23 %
	<hr/>
	20,182 Mill. Stück = 100,00 %.

Wenn man annimmt, daß die in Deutschland gehaltenen Milchkühe jährlich durchschnittlich 2000 kg Milch erzeugen, so würden von den rund 11 Millionen Milchkühen, die vor dem Kriege gezählt wurden, 22 000 Millionen kg Milch gewonnen worden sein. Hierzu käme für die deutsche Milchwirtschaft noch die Ziegenmilch in Betracht. Von den 3,4 Millionen Ziegen, die in Deutschland aufgezogen wurden, dürften rund 1000 Millionen kg Milch oder 4,5 % von dem Gewichte der Kuhmilch erzeugt worden sein. Rechnet man auf den Kopf der Bevölkerung einen jährlichen Verzehr an Milch von durchschnittlich 140 kg (die Angaben schwanken zwischen 121 und 164 kg), so stellt sich nach den bisherigen Forschungsergebnissen die Verwendung der jährlich gewonnenen Kuh- und Ziegenmilch wie folgt:

Es treffen auf den unmittelbaren Verzehr	9 100 Mill. kg = 40 %
„ „ „ Kälber- und Ziegenaufzucht	1 603 „ „ = 7 %
„ „ „ Butterbereitung	11 510 „ „ = 50 %
„ „ „ Käseerei	687 „ „ = 3 %
	<hr/>
Zusammen	22 900 Mill. kg = 100 %.

Nach der Größe des Grundbesitzes waren die Kühe in nachstehender Weise verteilt:

Zahl der Kühe in Deutschland nach der Größe des Grundbesitzes.

Nach der Berufs- und Betriebszählung vom 12. Juni 1907 waren in Landwirtschaftsbetrieben Kühe vorhanden:

	unter 0,5 ha	173 567 Kühe	1,68 %
0,5 ha bis	2 „	852 962 „	8,25 %
2 „ „	5 „	2 030 808 „	19,64 %
5 „ „	20 „	3 989 026 „	38,58 %
20 „ „	100 „	2 285 643 „	22,10 %
100 „	und darüber	1 007 959 „	9,75 %
		insgesamt 10 339 965 Kühe	100,00 %

Der Schwerpunkt der gesamten Rindviehhaltung liegt somit in den Betrieben von 5 bis 20 ha. Demnach ist der Bauer der hauptsächlichste Viehzüchter und -halter.

Zum Vergleiche mögen noch die nachstehenden Angaben über die Ausdehnung der Rindviehhaltung in fremden Ländern dienen. Es wurden an Rindvieh im ganzen gehalten Stücke in:

Rindviehhaltung in außerdeutschen Ländern.

1895 Belgien	1 420 976	1900 Rußland, europ. und	
1898 Dänemark	1 749 313	Polen ohne Finnland . .	35 916 857
1900 Frankreich	14 520 832	1898 Finnland	1 484 965
1900 Großbritannien und Ir-		1899 Schweden	2 583 065
land	11 455 009	1900 Norwegen	948 736
1881 Italien	4 783 232	1896 Schweiz	1 304 788
1900 Luxemburg	94 849	1895 Serbien	922 874
1897 Niederlande	1 621 300	1913 Vereinigte Staaten von	
1900 Österreich	9 507 626	Nord-Amerika	56 527 000
1895 Ungarn	5 829 483	1895 Prov. Buenos Aires . .	7 204 767
1890 Rumänien	2 520 380	1900 Uruguay	6 827 428
1899/1900 Britisch-Indien . .		76 677 055	
1899 Japan		1 451 530	
1900 Australien		10 128 496	
1899/1900 Algier		992 551	
1899 Kapland		1 377 044	

Im Jahre 1911 trafen auf je 100 Einwohner in Frankreich 37,0, in Österreich 22,5, und in der Schweiz, wo der Kuhbestand mehr als 56 % vom Gesamtbestande der Rinder betrug, 38,6 Stück Rindvieh. Für das Jahr 1905 wird die jährliche Milchgewinnung in Frankreich auf 8,4, in Rußland auf 8,4, in Österreich auf 5,1, in Italien auf 3,5, in England auf 2,7, in Holland auf 2,6, in Schweden auf 2,5, in Dänemark auf 2,2, in Belgien auf 1,6 und in der Schweiz auf 1,5 Milliarden kg geschätzt.

Aus den in Deutschland verbutterten 11 510 Mill. kg Milch lassen sich etwa 430 Mill. kg Butter und aus den 32 Mill. kg eingeführten Rahmes etwa 6 Mill. kg gewinnen. Zählt man hierzu noch die als solche eingeführte Butter im Betrage von rund 56 Mill. kg. so wurden jährlich rund 492 Mill. kg und auf den Kopf der Bevölkerung 7,6 kg Butter verzehrt.

Die Hauptgebiete für die Erzeugung von Milcherzeugnissen in Deutschland sind das bayerische und württembergische Allgäu. Über die Menge und den Wert dieser süddeutschen Molkereierzeugnisse gibt die Tabelle auf Seite 10 Aufschluß.

Außer im bayerischen und württembergischen Allgäu werden Milcherzeugnisse, namentlich auch Käse, in größeren Mengen in den Provinzen Ost- und Westpreußen, ferner in der Rheinprovinz und im Münstertale in Elsaß-Lothringen hergestellt. Die Bereitung von Sauermilchkäsen ist in Mitteldeutschland, in Hessen, in Thüringen, im Harz und in einigen Strichen von Schlesien und Westfalen zu Hause.

Menge und Wert süddeutscher Molkereierzeugnisse^{sa)}.

Nach amtlichen Erhebungen in Bayern für 1908 (Beitr. z. Statistik des Kgs. Bayern, Heft 78, S. 59), in Württemberg für 1906 (Wttbg. Jahrb. für Statistik und Landeskunde, 1907, S. II, 88).

	Menge		Wert		
	D. Z.	v. H.	für 100 kg Mk.	Gesamt Mk.	v. H. Mk.
Bayern:					
Butter in Molkereien und Käseereien	173 490	26,0	220	38 167 818	42,6
Schleuderbutter außerhalb der Molkereien	89 388	13,4	220	19 664 194	21,9
Hartkäse	104 524	15,7	130	13 588 155	15,2
Limburgerkäse u. dgl.	295 530	44,3	60	17 731 791	19,8
Französ. Weichkäse	3 635	0,6	130	472 594	0,5
Butter insgesamt	262 873	39,4		57 832 012	64,5
Käse insgesamt	403 689	60,6		31 792 540	35,5
Molkereierzeugnisse insgesamt	666 562	100,0		89 624 552	100,0
Württemberg:					
Butter in genossenschaftlichen Molkereien	50 000	23,0	220	11 000 000	35,7
Butter in genossenschaftlichen Käseereien	400	0,1	220	88 000	0,3
Butter in Privatbetrieben	46 000	21,3	220	10 120 000	32,8
Weichkäse in Privatbetrieben	95 000	43,7	60	5 700 000	18,5
Hartkäse in Privatbetrieben	23 000	10,6	150	3 450 000	11,2
Hartkäse in genossenschaftlichen Betrieben	2 925	1,3	150	438 750	1,4
Butter insgesamt	96 400	44,4		21 208 000	67,9
Käse insgesamt	120 925	55,6		10 027 500	32,1
Molkereierzeugnisse insgesamt	217 325	100,0		30 796 750	100,0

An Käsen verbrauchte Deutschland 1911, wenn im Lande selbst aus 687 Mill. kg Milch rund 69 Mill. kg gewonnen, und 20 Mill. kg eingeführt wurden, im ganzen 89 Mill. kg, was auf den Kopf der Bevölkerung 1,4 kg ausmacht.

Zusammen wurden 1911 für den Kopf der Bevölkerung, dem Verzehr von 7,6 kg Butter und 1,4 kg Käse entsprechend, bzw. 203 und 14 kg, im ganzen also

^{sa)} Vergl. Herz, Milchwirtschaftl. Kalender, 1909—1916, Kempten, J. Kösel.

217 kg. Milch verbraucht. Zählt man dazu noch die unmittelbar verzehrten 140 kg, so ergeben sich rund 357 kg Milch.

2. Ein- und Ausfuhr.

Deutschland bezog vor dem Kriege jährlich für ungefähr $1\frac{1}{2}$ Milliarden Mark Futtermittel aus dem Auslande. Wenn auch das Enderzeugnis — Fleisch und Milch — im Inlande gewonnen wurde, die zur Erzeugung notwendigen Rohstoffe hatten uns vom Auslande abhängig gemacht. Im ungefähren Durchschnitt war der Fehlbetrag 8—9 % der gesamten gewonnenen Milchmenge. Dieser Fehlbetrag könnte in Zukunft gedeckt werden durch eine Steigerung des mittleren Jahresertrages der vorhandenen Milchkühe von 2000 auf 2180 bis 2200 kg Milch.

Deutschland ist im Laufe der Jahre aus einem Butterausfuhr- zu einem Buttereinfuhrland geworden. Zum ersten Male überwog die Einfuhr die Ausfuhr im Jahre 1896. Seitdem ist die Ausfuhr fast ununterbrochen gesunken, die Einfuhr fast ununterbrochen gestiegen. Während die deutsche Einfuhr im Jahre 1871, dem Jahre, in welchem die deutsche Ausfuhr mit einer Menge von fast 200 000 dz ihren Höhepunkt erreichte, nur ungefähr 35 000 dz betrug, erreichte die Einfuhr im Jahre 1911 die enorme Höhe von 553 786 dz mit einem Wert von weit über 100 Millionen Mark (siehe Tabelle Seite 12).

An der Spitze der nach Deutschland ausführenden Länder stand Rußland, ihm folgte Holland. Beide Länder haben im allgemeinen ihre Ausfuhr nach Deutschland regelmäßig gesteigert. Die Ausfuhr Österreichs nach Deutschland hat seit 1901 ständig mit Ausnahme des Jahres 1908, in dem seine Ausfuhr noch einmal in ganz erheblichem Maße stieg, abgenommen. Der Grund für diese Abnahme der österreichischen Ausfuhr nach Deutschland dürfte vornehmlich in der Zunahme seiner Industrie zu suchen sein. Dänemarks Butterausfuhr nach Deutschland ist nur bis zum Jahre 1905 gestiegen, und hat sich seitdem bis zum Jahre 1910 nur auf der im genannten Jahre erreichten Höhe zu halten vermocht. Es betrug die dänische Butterausfuhr:

	im Jahre 1904	im Jahre 1910
nach Deutschland	54 709 dz	53 171 dz
nach England	1 708 619 Cwt (867 962 dz)	1 793 017 Cwt (910 853 dz)

Dänemark sieht somit seinen besten Kunden in England, das schon zu einer Zeit, in der man in Deutschland noch kaum daran dachte, aus dem Auslande Butter zu beziehen, ganz bedeutende Mengen aus Dänemark bezog. Im Jahre 1910 bezog England 1 793 017 Cwt (910 853 dz) an Butter aus Dänemark, also etwa doppelt soviel als Deutschland in demselben Jahre zusammen aus allen Ländern Butter bezogen hat. Diese Bevorzugung Englands im Gegensatz zu Deutschland hat seinen Grund nicht nur in alten Handelsbeziehungen, sondern auch in dem größeren Bedarf Englands an Butter und in dem Umstande, daß nach England, anders wie bei uns, die Butter zollfrei eingeführt werden kann. Der triftigste Grund ist aber wohl die Erhöhung des Zolles auf Butter im Jahre 1906 unter gleichzeitiger Freilassung von Milch- und Rahmeinfuhr. Daß dies auf die dänische Einfuhr nach Deutschland von größtem Einfluß gewesen ist, läßt schon der Umstand vermuten, daß gerade seit dem Jahre 1905 bzw. 1906 keine Zunahme der Ausfuhr nach Deutschland von dänischer Seite stattgefunden hat. In der Tat findet denn auch die dänische Butterausfuhr seit diesem Jahre in immer zunehmendem Maße seine Ergänzung in der dänischen Milch- und Rahmausfuhr nach Deutschland. Im Jahre 1909/10 war die letztere etwa ebenso groß als die Ausfuhr von fertiger Butter.

Deutschlands Ein- und Ausfuhr
(Aus den „monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel“ und
Doppelzentner

Einfuhr von	1913	1912	1911	1910	1909	* 1908	1907
Milch frisch	827 895	490 274	417 918	372 195	389 762	441 081	401 106
Dänemark	19 868	118 905	130 353	104 851	138 166	180 694	129 164
Frankreich	53 740	54 449	47 634	41 021	25 699	27 665	24 392
Österreich-Ungarn	50 805	45 363	41 779	50 436	64 255	67 679	76 280
Europ. Rußland	39 885	37 530	46 049	47 376	44 653	60 681	70 621
Schweiz	161 891	142 523	145 302	128 482	116 960	103 765	100 420
Rahm frisch, auch ent- keimt oder peptoni- siert	448 745	419 495	317 616	221 576	185 797	106 498	100 692
Dänemark	350 730	349 683	257 314	180 965	108 673	85 858	84.290
Europ. Rußland	22 520	27 301	30 294	20 213	19 681	16 639	15.708
Schweden	70 005	41 421	29 225	19 673	6 819	3 322	21
Magermilch			2 725	2 416	2 798	3 088	3 509
Buttermilch, Molken Rußland	183 66	2 700 1 942	341	172	127	266	127
Milchbutter	542 394	555 580	558 786	414 271	440 582	538 488	388 119
Dänemark	21 546	54 979	76 628	53 171	58 671	40 482	51 400
Frankreich	1 894	1 667	887	2 533	3 953	2 003	1 785
Niederlande	184 548	182 313	134 496	161 666	168 707	148 945	152 291
Österreich-Ungarn	9 544	14 198	8 507	9 928	13 658	28 984	19 166
Europ. Rußland	299 217	257 631	179 616	102 679	104 088	65 146	73 152
Asiat. Rußland			118 363	65 517	74 285	48 849	84 831
Finnland	21 653	35 492	29 820	15 569	14 230	3 285	4 279
Schweden	3 125	7 483	3 440	2 531	2 207	411	475
Türkei			933	121			
Schweiz	346	834					
Butterschmalz Österreich-Ungarn			6 751 6 580	6 789 6 544	7 218 7 136	6 649 6 544	7 235 6 963
Hartkäse	242 586	194 991	199 508	189 787	190 945	189 294	188 941
Dänemark			494	922	162		
Großbritannien			799	731			
Italien	7 406	6 394	2 887	5 459	4 349	4 567	5 446
Niederlande	169 228	139 802	133 022	130 929	134 410	126 865	119 140
Europ. Rußland			2 907	2 073	424		837
Asiat. Rußland				515			
Schweiz	63 342	46 030	46 342	48 423	49 848	55 476	56 490
Weichkäse	20 000	19 455	17 929	18 968	19 085	17 951	19 091
Frankreich	14 935	14 716	13 326	14 497	13 838	12 554	12 496
Italien	1 645	1 562	1 250	1 143	1 110	1 180	1 360
Niederlande				544	1 484	1 680	2 492
Österreich-Ungarn	1 638	1 630	1 676	1 642	1 682	1 639	1 553
Schweiz				467			

von Milch und Molkereierzeugnissen.

den „Vierfeldjahrsheften zur Statistik des Deutschen Reiches“.)

= 100 kg

Ausfuhr nach	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907
Milch frisch	124 499	117 633	86 685	71 417	64 861	71 625	65 069
Österreich-Ungarn	115 734	108 199	77 619	63 146	55 870	60 070	54 117
Schweiz	6 752	7 107	7 103	6 613	7 521	9 284	9 436
Rahm	251	456	102	112	76	82	51
Frankreich						14	8
Europ. Rußland						32	
Helgoland	28	34	31	32	31	18	
Österreich-Ungarn	211	399	57	64	22	1	
Magermilch			1 641	2 208	1 782	3 298	3 918
Dänemark			864	846			
Österreich-Ungarn			618	902	296	344	282
Europ. Rußland						2 758	3 630
Buttermilch, Molken	42 988	40 668	35 411	35 078	12 404	11 852	6 496
Dänemark	41 799	39 020	33 954	33 582	11 553	11 040	5 880
Österreich-Ungarn	1 183	1 625	1 457	1 490	642	184	
Europ. Rußland						628	426
Milchbutter u. Butter-							
schmalz	2 782	2 188	2 521	1 828	2 042	2 211	2 427
Helgoland	542	448		310	367	356	378
Schweiz	1 032	789	905	881	770	816	901
Österreich-Ungarn	633	528	624				
Hartkäse	1 297	505	951	1 083	2 884	5 807	2 785
Dänemark				118	70		
Österreich-Ungarn	46	55	116	345	47		
Italien						3 634	1 086
Schweiz			348	32			485
Helgoland	59	69					
Weichkäse	5 980	7 715	8 758	7 896	7 918	9 495	10 382
Frankreich	1 599	2 552	3 073	2 463	2 911	3 614	3 738
Schweiz	3 369	4 131	4 924	4 156	4 154	4 548	5 290

Deutschlands Butter-Ein- und Ausfuhr.

Einfuhr			Ausfuhr			Einfuhr			Ausfuhr		
1854	1,94	Mill. kg	2,98	Mill. kg		1884	3,79	Mill. kg	13,59	Mill. kg	
1855	2,13	" "	3,07	" "		1885	4,28	" "	14,07	" "	
1856	1,92	" "	3,93	" "		1886	5,12	" "	12,31	" "	
1857	1,36	" "	3,08	" "		1887	5,50	" "	14,67	" "	
1858	1,68	" "	2,37	" "		1888	5,48	" "	13,65	" "	
1859	1,40	" "	1,92	" "		1889	9,45	" "	6,70	" "	
1860	1,26	" "	5,04	" "		1890	9,45	" "	7,04	" "	
1861	2,43	" "	3,46	" "		1891	7,95	" "	7,65	" "	
1862	2,18	" "	2,46	" "		1892	7,07	" "	7,51	" "	
1863	1,41	" "	2,28	" "		1893	8,35	" "	8,49	" "	
1864	1,38	" "	5,18	" "		1894	7,59	" "	7,82	" "	
1865	1,95	" "	5,00	" "		1895	6,80	" "	6,66	" "	
1866	2,58	" "	4,21	" "		1896	8,60	" "	6,94	" "	
1867	2,81	" "	4,00	" "		1897	10,09	" "	3,59	" "	
1868	3,45	" "	15,77	" "		1898	10,53	" "	2,83	" "	
1869	3,45	" "	17,72	" "		1899	12,52	" "	2,62	" "	
1870	3,41	" "	17,88	" "		1900	16,62	" "	2,52	" "	
1871	3,52	" "	19,76	" "		1901	18,01	" "	2,45	" "	
1872	6,45	" "	12,90	" "		1902	16,69	" "	2,19	" "	
1873	6,42	" "	11,90	" "		1903	24,29	" "	1,26	" "	
1874	6,79	" "	13,20	" "		1904	34,34	" "	0,79	" "	
1875	7,75	" "	12,40	" "		1905	36,94	" "	0,83	" "	
1876	8,66	" "	11,90	" "		1906	37,51	" "	0,44	" "	
1877	9,54	" "	12,20	" "		1907	39,54	" "	0,25	" "	
1878	9,37	" "	17,75	" "		1908	34,51	" "	0,22	" "	
1879	9,34	" "	12,20	" "		1909	44,77	" "	0,21	" "	
1880	5,00	" "	12,47	" "		1910	42,10	" "	0,18	" "	
1881	4,90	" "	11,49	" "		1911	56,06	" "	0,25	" "	
1882	4,66	" "	11,66	" "		1912	55,55	" "	0,22	" "	
1883	4,89	" "	12,59	" "		1913	54,24	" "	0,27	" "	

Dänische Rahm- und Milchausfuhr nach Deutschland in Butterwert.

(Der Butterwert ist auf der Grundlage: 15 kg Milch = 1 Pfund Butter berechnet.)

1 kg Rahm = 6 kg Milch.

Jahr	Rahm	Milch	Rahm und Milch
		Pfund	
1904—1905	1 389 000	241 000	1 630 000
1905—1906	4 039 000	423 000	4 462 000
1906—1907	5 060 000	800 000	5 860 000
1907—1908	4 519 000	1 004 000	5 523 000
1908—1909	6 000 000	902 000	6 902 000
1909—1910	9 800 000	600 000	10 409 000

Im ganzen stellte sich Deutschlands Einfuhr an Rahm und Milch, wie es in Tabelle Seite 12 angegeben ist. Desgleichen sind die Einfuhr und Ausfuhr aller übrigen Milcherzeugnisse aus dieser Tabelle zu erschen.

Zu den Butter über den eigenen Bedarf erzeugenden europäischen Staaten zählen in absteigender Reihe geordnet: Dänemark, Rußland mit Finnland, Frankreich, Holland, Schweden, Österreich-Ungarn, Italien und Norwegen. Auf Zufuhr von außen sind angewiesen: Großbritannien, Deutschland, Belgien und die Schweiz. Es betrug nämlich in Millionen kg:

		die Einfuhr	die Ausfuhr
1904	für Belgien	4,400 Mill. kg	2,000 Mill. kg
1910/11	„ Dänemark	16,526 „ „	105,044 „ „
1913	„ Deutschland	54,240 „ „	0,270 „ „
1912	„ Großbritannien	203,464 „ „	— „ „
1909	„ Finnland	— „ „	11,632 „ „
1903	„ Frankreich	4,654 „ „	30,302 „ „
1913	„ Holland	2,000 „ „	37,069 „ „
1902	„ Italien	0,401 „ „	2,728 „ „
1905	„ Norwegen	0,123 „ „	1,639 „ „
1902	„ Österreich-Ungarn	0,076 „ „	7,071 „ „
1909	„ Rußland	0,246 „ „	56,678 „ „
1905	„ Schweden	0,408 „ „	18,400 „ „
1903	„ Schweiz	4,976 „ „	0,259 „ „

Bei der Buttereinfuhr nach England sind mit den höchsten Ziffern die Staaten Dänemark, Rußland und Frankreich beteiligt. Von außereuropäischen Ländern liefern namentlich Australien und Kanada Butter nach England. Seit 1900 geschah auch in Sibirien sehr viel für die Hebung der Milchwirtschaft, so daß dort die Buttergewinnung eine bedeutende Ausdehnung erreichte und die Ausfuhr von Butter ständig zunahm.

Butterausfuhr Sibiriens.

1894	6 552 kg	1904	32 800 000 kg
1896	442 260 kg	1906	48 700 000 kg
1898	2 620 800 kg	1908	56 300 000 kg
1900	17 199 000 kg	1909	57 000 000 kg
1902	26 400 000 kg	1910	63 600 000 kg

Zahl der Molkereien in Sibirien.

	Genossenschaften	Private	Insgesamt
Gouv. Tobolsk	700	360	1060
Gouv. Tomsk	459	1303	1762
übrige Gebiete	76	64	140
zusammen in Westsibirien	1235	1727	2962

Molkereibetrieb.

Durchschnitt von 231 größeren Genossenschaften des Gouv. Tobolsk.

	1908	1909
Jährlich verarbeitete Milchmenge	562 259 kg	524 422 kg
Milch auf 1 kg Butter	20,5 kg	20,9 kg
Erlös für 1 kg Butter	1,88 M.	1,76 M.
Erlös für 1 kg Milch	7,88 Pf.	7,18 Pf.

Milchlief erung sämtlicher Genossenschaftsmolkereien des Gouv. Tobolsk

	1908	1909	1910
von einer Kuh geliefert kg Milch	525	612	624
von einer Kuh Erlös in Mark	44,08	43,80	48,12
von einem Hof Erlös in Mark	254,79	230,12	236,28

Dem Käsehandel kommt nicht die Bedeutung zu, wie dem Butterhandel. Von den europäischen Staaten liefern Holland, die Schweiz und Italien einen Überschuß an Käsen. In allen anderen Ländern überwiegt die Käseeinfuhr, am meisten in England. Von 1880 an bis 1913 stieg in Deutschland die jährliche Einfuhr von 4,14 auf 26,27 und sank die Ausfuhr von 4,34 auf 0,73 Millionen kg Käse. Die geringe deutsche Käseausfuhr richtete sich nach Frankreich, der Schweiz, Italien und England.

Im Vergleich der europäischen Länder untereinander stellte sich die Käse-einfuhr und -Ausfuhr folgendermaßen:

	Einfuhr	Ausfuhr
1913 für Deutschland	26,270 Mill. kg	0,730 Mill. kg
1912 „ England	117,287 „ „	—
1902 „ Frankreich	19,221 „ „	11,094 „ „
1913 „ Holland	? „ „	51,977 „ „
1912 „ Italien	5,599 „ „	32,774 „ „
1909 „ Österreich-Ungarn	4,754 „ „	0,481 „ „
1902 „ Rußland	1,245 „ „	0,737 „ „
1902 „ Schweden	0,362 „ „	0,002 „ „
1911 „ die Schweiz	? „ „	30,176 „ „

Die Vereinigten Staaten führten 1902 an Käsen 7,742 Mill. kg ein und 12,339 Mill. kg aus.

Deutschlands Käse-Einfuhr und -Ausfuhr von 1854 bis 1913 ist in der nachstehenden Tabelle aufgezeichnet. Dabei fällt auch auf, daß nach Tabelle Seite 13 Deutschlands Ausfuhr von Hartkäse bis zum Jahre 1913 ständig zurückgegangen ist. Die Einfuhr von Weichkäsen ist in den letzten Jahren ziemlich gleichmäßig geblieben, auch die Ausfuhr ist, gegenüber dem Rückgang der Ausfuhr an Hartkäse, nur unwesentlich zurückgegangen.

Deutschlands Käse-Ein- und Ausfuhr.

Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
1854 1,94 Mill. kg	0,31 Mill. kg	1867 2,84 Mill. kg	0,91 Mill. kg
1855 1,83 „ „	0,30 „ „	1868 3,53 „ „	4,11 „ „
1856 1,95 „ „	0,32 „ „	1869 3,25 „ „	2,54 „ „
1857 2,05 „ „	0,39 „ „	1870 3,45 „ „	2,88 „ „
1858 2,04 „ „	0,26 „ „	1871 3,67 „ „	3,84 „ „
1859 2,19 „ „	0,24 „ „	1872 5,70 „ „	4,22 „ „
1860 1,79 „ „	0,40 „ „	1873 6,25 „ „	2,35 „ „
1861 2,20 „ „	0,45 „ „	1874 7,01 „ „	2,21 „ „
1862 2,26 „ „	0,34 „ „	1875 6,51 „ „	2,81 „ „
1863 2,56 „ „	0,39 „ „	1876 6,69 „ „	3,17 „ „
1864 2,21 „ „	0,51 „ „	1877 5,88 „ „	3,12 „ „
1865 2,44 „ „	0,55 „ „	1878 5,71 „ „	3,38 „ „
1866 2,60 „ „	0,93 „ „	1879 5,37 „ „	4,75 „ „

Einfuhr			Ausfuhr			Einfuhr			Ausfuhr		
1880	4,14	Mill. kg	4,34	Mill. kg		1897	11,93	Mill. kg	1,37	Mill. kg	
1881	3,87	" "	4,03	" "		1898	14,05	" "	1,15	" "	
1882	3,81	" "	4,02	" "		1899	15,27	" "	1,15	" "	
1883	4,06	" "	3,84	" "		1900	16,65	" "	1,17	" "	
1884	4,38	" "	4,48	" "		1901	16,67	" "	1,46	" "	
1885	4,60	" "	4,00	" "		1902	15,91	" "	1,42	" "	
1886	5,22	" "	3,41	" "		1903	16,27	" "	1,28	" "	
1887	5,44	" "	3,23	" "		1904	18,03	" "	1,18	" "	
1888	5,53	" "	3,39	" "		1905	20,28	" "	1,20	" "	
1889	8,56	" "	1,40	" "		1906	21,85	" "	1,19	" "	
1890	8,84	" "	1,48	" "		1907	20,30	" "	1,31	" "	
1891	8,39	" "	1,88	" "		1908	20,72	" "	1,53	" "	
1892	8,27	" "	1,36	" "		1909	21,00	" "	1,08	" "	
1893	8,49	" "	1,74	" "		1910	20,87	" "	0,84	" "	
1894	8,82	" "	2,10	" "		1911	20,84	" "	0,97	" "	
1895	9,35	" "	2,21	" "		1912	21,44	" "	0,82	" "	
1896	10,20	" "	1,84	" "		1913	26,27	" "	0,73	" "	

Die Ein- und Ausfuhr von eingedickter Milch und Milchpulver, ausgedrückt in Millionen Kilogramm, betrug für Deutschland in den Jahren

	Einfuhr	Ausfuhr
1890	0,003 Mill. kg	1,113 Mill. kg
1895	0,003 " "	2,817 " "
1900	0,002 " "	2,769 " "
1905	0,044 " "	4,950 " "
1910	0,027 " "	4,630 " "

In den fünf Jahren von 1892 bis 1896 betrug die jährliche durchschnittliche Ausfuhr 1,93 und in den fünf Jahren von 1902 bis 1906 stellt sie sich auf 4,25 Mill. kg.

Aus der Schweiz wurde ausgeführt:

1875	4,3 Mill. kg	1895	20,1 Mill. kg
1880	9,2 " "	1900	28,3 " "
1885	11,8 " "	1905	30,7 " "
1890	14,8 " "	1910	31,6 " "

3. Preise.

a. Butter. Im Jahre 1875 und in den 25 Jahren von 1886 bis 1910 stellte sich der jährliche Durchschnittspreis bester Butter, für die deutschen Märkte in Mark und für Kopenhagen in Kronen (1,12 M.) ausgedrückt und für 50 kg, wie folgt: (Siehe Tabelle Seite 18.)

Den höchsten Stand erreichten die Butterpreise im Jahre 1876. Die besten Marken erzielten damals in Hamburg Bruttopreise von 160 M. und mehr für 50 kg.

Butterpreise.

	in Hamburg	Berlin	Kopenhagen	Kempten
1875	128,0	125,5	132,9	—
1886	101,7	108,0	105,7	—
1887	94,6	103,1	105,6	—
1888	92,6	99,2	102,6	—
1889	108,1	108,0	107,9	—
1890	102,6	105,2	102,3	87,4
1891	112,5	108,2	107,4	86,7
1892	113,0	110,7	108,4	94,2
1893	108,5	105,2	104,7	93,8
1894	100,0	102,7	95,5	87,1
1895	95,3	97,3	102,0	83,4
1896	98,9	100,5	103,4	87,2
1897	103,3	99,6	101,2	90,9
1898	98,2	96,4	99,9	87,7
1899	112,5	101,1	107,8	89,9
1900	112,4	102,0	108,9	89,0
1901	114,2	113,8	107,1	91,8
1902	110,4	109,3	105,2	88,1
1903	114,2	112,3	103,3	96,6
1904	117,4	114,8	97,7	94,9
1905	116,2	119,1	104,7	97,3
1906	123,0	120,3	98,3	109,5
1907	120,1	118,8	96,5	100,1
1908	124,5	124,2	102,0	105,3
1909	121,4	122,4	99,3	103,7
1910	130,5	124,9	100,0	107,8
1911	136,1	129,5	104,5	109,2
1912	136,8	133,3	108,0	110,4
1913	131,3	126,9	106,2	—

Über die Preisgestaltung des Buttermarktes nach Ausbruch des Weltkrieges auf den bedeutendsten Handelsplätzen gibt die Tabelle Seite 19 Auskunft.

Im Verlaufe eines Jahres findet man den tiefsten Stand der Butterpreise stets in den Monaten Juni und Juli. Der niedrige Stand der Butterpreise im Juni und Juli wird dadurch hervorgerufen, daß mit dem Übergang zur Grünfütterung die Milch- und dadurch auch die Buttererzeugung gesteigert wird. In reichlichem Maße wird in dieser Zeit auf einmal Butter angeboten. Dadurch geht der Preis zurück. Der mit niedrigem Butterpreis zunehmende Butterverbrauch schafft dann aber bald meistens Abhilfe, so daß die folgenden Monate schon bessere Preise bringen. Weil ferner die Milcherzeugung im Herbst und Winter infolge des Trockenfutters eine geringere ist, so haben wir naturgemäß in dieser Zeit auch die höchsten Butterpreise. Meist findet ein Steigen des Preises bis Ende Dezember statt. Ein Preisrückgang tritt erst im Januar ein.

Die Jahresdurchschnittspreise für Butterschmalz betrugen nach den Preislisten des Stuttgarter Konsumvereins im Kleinverkehr für ein Pfund (Tabelle Seite 20):

Über die Preisgestaltung des Buttermarktes nach Ausbruch des Weltkrieges.
(Juli bis Dezember 1914.)

Datum	Berlin	Datum	Hamburg	Datum	Kopen- hagen	Kauf- beuren	Datum	Kempten	Datum	Leeu- warden
	Mark		Mark		Kronen	Mark ¹⁾		Mark ¹⁾		holländ. Gulden das kg
1. Juli	113—115	3.	117—120	2.	102	94	1.	90	3.	1.22
4. „	113—115									
8. „	118—120	10.	121—124	9.	106	94	8.	90	10.	1.24
11. „	118—120									
15. „	118—120	17.	123—126	16.	108	100	15.	93	17.	1.30
18. „	118—120									
22. „	119—122	24.	123—126	23.	111	104	22.	96	24.	1.31
25. „	122—125									
29. „	122—125	31.	127—130	30.	111	104	29.	97	31.	1.31
Monats- durchschnitt	117.88—120.22		122.20—125.20		107.20	99.20		93.20		1.27
1. August	122—125									
5. „	129—132—135	7.	131—134	6.	— ²⁾	106	5.	— ²⁾	7.	1.30
8. „	132—135									
12. „	122—125	14.	122—125	13.	—	106	12.	—	14.	1.30
15. „	117—120									
19. „	117—120	21.	109—112	20.	101	100	19.	—	21.	1.25
22. „	113—115 118									
26. „	110—115—118	28.	109—112	27.	101	98	26.	—	28.	1.23
29. „	112—115—118									
Monats- durchschnitt	119.33—123.77		117.75—120.75		101	102.50		—		1.27
2. Septbr.	115—118						2.	—		
5. „	115—118	4.	107—110	3.	101	92		—	4.	1.23
9. „	115—118						9.	—		
12. „	115—118	11.	109—112	10.	102	90		—	11.	1.25
16. „	119—122						16.	—		
19. „	119—122	18.	125—128	17.	106	90		—	18.	1.28
23. „	127—130						23.	—		
26. „	127—130	25.	136—138	24.	112	90		—	25.	1.35
30. „	135—138						30.	—		
Monats- durchschnitt	120.77—123.77		119.25—122.—		105.25	90.50		—		1.27

¹⁾ Dazu kommen noch die üblichen Überpreise.

²⁾ Eine Notierung fand an diesem und den folgenden Notierungstagen nicht statt.

Datum	Berlin	Datum	Hamburg	Datum	Kopen- hagen	Kauf- beuren	Datum	Kempten	Datum	Leeu- warden
	Mark		Mark		Kronen	Mark ¹⁾		Mark ¹⁾		holländ. Gulden das kg
3. Oktbr.	135—138	2.	140—142	1.	118	98			2.	1.47
7. "	140—143						7.	—		
10. "	140—143	9.	146—148	8.	121	106			9.	1.47
14. "	143—146						14.	122—126 ³⁾		
17. "	143—146	16.	146—148	15.	121	114			16.	1.43
21. "	143—146						22.	126—130		
24. "	143—146	23.	146—148	22.	118	118			23.	1.43
28. "	140—143						29.	126—130		
31. "	137—140	30.	140—142	29.	115	118			30.	1.38
Monats- durchschnitt	140.44—143.44		143.60—145.60		118.60	110.80		124.66—128.66		1.43
4. Novbr.	137—140									
7. "	137—140	6.	140—142	5.	115	115	5.	125—127	6.	1.38
11. "	140—143									
14. "	140—143	13.	148—150	12.	117	120	12.	128—132	13.	1.45
17. "	145—148									
21. "	145—148	20.	157—158	19.	120	125	19.	134—137	20.	1.53
25. "	152—155									
28. "	152—155	27.	166—167	26.	124	130	26.	139—142	27.	1.63
Monats- durchschnitt	143.50—146.50		152.75—154.25		119	122.50		128.75—134.50		1.49
2. Dezbr.	162—165	4.	172—173	3.	127	135	3.	144—147	4.	1.75
5. "	167—170									
9. "	162—165	11.	169—170	10.	132	140	10.	149—152	11.	1.75
12. "	162—165									
16. "	162—165	18.	166—167	17.	133	134	17.	143—146	18.	1.70
19. "	162—165									
23. "	162—165	23.	159—160	24.	133	132	24.	137—140	24.	1.60
24. "	159—162									
30. "	152—155	30.	155—156	31.	133	127		135—137	31.	1.54
Monats- durchschnitt	161.11—164.11		164.20—165.20		131.60	133.60		141.60—144.40		1.66

¹⁾ Dazu kommen noch die üblichen Überpreise.

³⁾ Von hier ab reine Abrechnungspreise, wobei die früher gebräuchlichen Übergangspreise in Wegfall kommen.

Preise für Butterschmalz.

1902 = 1.45 Mark	1908 = 1.47 Mark
1903 = 1.45 "	1909 = 1.53 "
1904 = 1.45 "	1910 = 1.60 "
1905 = 1.45 "	1911 = 1.67 "
1906 = 1.45 "	1912 = 1.91 "
1907 = 1.39 "	1913 = 2.00 "

b. Käse. Bei den Hartkäsen (Emmentaler, Tilsiter) richtet sich der Preis nach Angebot und Nachfrage, vor allem jedoch nach der Güte der Ware. Bei den Emmentaler Käsen unterscheidet man zwischen Sommer- und Winterware, sowie zwischen schwerer Ausstichware und leichter mittelstüchiger Ware. Die Preisbewegung bei diesen Käsen richtet sich ferner noch nach der Lage des Weltmarktes, da Schweizer Käse ein Welthandelsartikel geworden sind. Selbstredend muß bei der Bewertung dieser Käsesorte in erster Linie die Schweizer Erzeugung in Betracht gezogen werden.

Seit 1900 ist ein stetiges Steigen der Preise für Emmentaler Käse zu beobachten, das seinen Grund in der gleichfalls fortschreitenden Güte der Ware, sowie in der nicht übermäßig großen Erzeugung der Schweiz hatte. Vor Einführung der Schweizerkäserei im Allgäu wurde viel Käse aus der Schweiz nach Deutschland eingeführt. Andererseits gibt in seiner „Geschichte der Milchwirtschaft“ für Schweizerkäse folgende Preise an:

1800	52 Franken =	41,60 Mk. für 1 Zentner
1810	50—60 „ =	40—48 „ „ 1 „
1820	40—45 „ =	32—36 „ „ 1 „
1830	50 „ =	40 „ „ 1 „
1840	48—50 „ =	38,40—40 „ „ 1 „

Die Bewegung der Preise für Allgäuer Hartkäse ist nach den Jahresberichten des Milchwirtschaftlichen Vereins im Allgäu aus folgender Zusammenstellung zu ersehen. Bemerkt sei, daß gerade bei Emmentaler Käse die Preisunterschiede inbezug auf Beschaffenheit ziemlich erheblich sind.

Preise für Hartkäse.

	Vollfette Ware nach Emmentaler Art		Nach Allgäuer Art	
	Winterware der Zentner Mk.	Sommerware der Zentner Mk.	Winterware der Zentner Mk.	Sommerware der Zentner Mk.
1896	53—56	56—58	43—46	45—47
1897	58—62	62—65	52—54	54—58
1898	63—65	60—64	58—61	55—59
1899	52—56	53—58	43—48	44—49
1900	52—57	53—59	45—50	47—51
1901	53—56	56—61	47—51	50—54
1902	62—66	66—70	57—62	61—65
1903	60—65	54—58	55—59	47—52
1904	52—57	60—65	42—47	48—54
1905	63—66	68—70	55—58	58—62
1906	69—72	75—78	62—65	66—69
1907	73—78	63—68	63—66	48—54
1908	63—68	65—70	48—53	50—56
1909	70—74	73—78	60—63	63—68
1910	79—82	79—82	67—70	67—72
1911	81—85	82—87	71—73	70—76
1912	88—90	80—82	85—88	75—78
1913	74—76	74—76	70—73	78—72

Die Bewegung der Preise für echten und bayerischen Emmentaler nach Angaben der Preisberichtsstelle des schweizerischen Bauernverbandes in den einzelnen Monaten von 1909—1913 ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Monatspreise für Emmentaler Käse.

	In Mk. für 100 kg			In Mk. für 100 kg	
	bayerischer Emmentaler	echter Emmentaler		bayerischer Emmentaler	echter Emmentaler
1909			1911		
Januar	75—80	90—95	Juli	96,—	104
Februar	75—80	90—95	August	96,—	104
März	76—80,6	90—95	September	96,—	104
April	80—84	92—97	Oktober	98,38	106
Mai	84—85	93,8—88	November	99,—	108,5
Juni	85,2—86,8	94—98	Dezember	99,—	108,5
Juli	86—88	94—98	1912		
August	83—85,75	94—98	Januar	99,75	108,5
September	82—85	95,6—98,8	Februar	98,50	108,5
Oktober	82—85	98—100	März	98,25	108,5
November	82—85	98—100	April	100,—	108,5
Dezember	82—85	98—100	Mai	98,—	108,5
1910			Juni	100,—	108,5
Januar	84,25—88,25	98—100	Juli	100,—	108,5
Februar	85—88	98—100	August	99,75	108,5
März	85,75—89	98—100	September	99,—	108,5
April	88—92	98—100	Oktober	97,80	108,5
Mai	90—92	98—100	November	96,—	108,5
Juni	90—92	98—100	Dezember	94,50	107,0
Juli	90—92	98—100	1913		
August	90—93,5	98—100	Januar	94,50	107,0
September	90—92	104—106	Februar	94,50	107,0
Oktober	92	105	März	94,50	107,0
November	92,95	105	April	94,50	107,0
Dezember	92	105	Mai	92,63	105,5
1911			Juni	92,—	105,0
Januar	92	102,5	Juli	92,—	102,5
Februar	93	102,5	August	91,63	102,5
März	93	102,5	September	88,25	102,5
April	93	102,5	Oktober	88,60	101,1
Mai	94	102,5	November	87,—	99,0
Juni	94,38	103,25	Dezember	84,10	98,0

Die Preise der verschiedenen Käsesorten sind nicht so vielen und so großen Schwankungen ausgesetzt wie die Butterpreise, die von Woche zu Woche wechseln, während die Käsepreise im allgemeinen längere Zeit gleich bleiben. Immerhin können bei den Weichkäsen während eines Jahres mitunter erhebliche Preisunterschiede auftreten.

Wenn man die Käsepreise für Limburger Käse in den letzten Jahren betrachtet, so sieht man im Jahresdurchschnitt ein stetes und erhebliches Steigen der Preise von 1908 ab. Während 1a Limburger Käse 1908 im Jahresdurchschnitt einen Preis von 23,80 Mk. erzielte, stieg er 1909 auf 29,80 Mk., 1910 auf 31,30 Mk., 1911 auf 34,00 Mk., 1912 auf 36,00 Mk. für den Zentner. Das Jahr 1913 allerdings brachte wieder einen gewaltigen Rückschlag, so daß 1a Limburger Käse, die noch im November 1912 mit über 40 Mk. notiert waren, im November 1913 21—22 Mk. galten. Die hohen Käsepreise haben dazu beigetragen, daß der Verzehr bedeutend eingeschränkt wurde. Die Balkanwirren, die allgemeine wirtschaftliche Gedrücktheit und Arbeitslosigkeit zwangen die Verbraucher zur größten Sparsamkeit. Die Folge des Stillstandes im Käsehandel war dann ein Zurückgehen der Milchpreise um mehr als 2 Pfennig für den Liter im Sommer 1913.

Über die Bewegung der Preise für Limburger Käse seit dem Jahre 1896 sind den Berichten des Milchwirtschaftlichen Vereins im Allgäu folgende Angaben zu entnehmen:

	Winter	Sommer		Winter	Sommer
1896	18—20 Mk.	24—30 Mk.	1904	18—24 Mk.	24—34 Mk.
1897	27—30 „	32—36 „	1905	27—30 „	30—38 „
1898	27—30 „	30—33 „	1906	27—37 „	30—38 „
1899	21—25 „	25—33 „	1907	22—28 „	22—30 „
1900	21—25 „	26—33 „	1908	18—24 „	22—27 „
1901	18—24 „	26—31 „	1909	27—30 „	30—36 „
1902	27—31 „	28—34 „	1910	28—32 „	28—36 „
1903	23—26 „	28—32 „	1911	31—32 „	31—34 „
			1912	27—36 „	30—42 „

Im allgemeinen sind es die Hochsommer- und Herbstmonate, in denen die höchsten Preise für Weichkäse gezahlt werden. Die niedrigsten Preise dagegen werden scheinbar stets im Monat Mai oder April erzielt.

4. Zollsätze

für die Einfuhr nach Deutschland nach dem Gesetze vom 25. Dezember 1902.
(Mark für 1 Doppelzentner = 100 kg)

Tarif-Nr.		Mark
133	Milch und Rahm, frisch, auch entkeimt (sterilisiert) oder peptonisiert; Buttermilch und Molken	frei
	Anmerkung: Geronnene Milch, aus der die Molke größtenteils ausgeschieden ist, wird wie Käse verzollt.	
208	Milch, eingedickt (Sirupmilch), auch mit Zusatz von Zucker . . .	60
134	Butter, frisch gesalzen oder eingeschmolzen (Butterschmalz) . . .	30
135	Käse	30
177	Milchzucker	80
278	Milchsäure und Milchsäuresalze (Laktate)	frei
373	Käsestoff (Kasein), Käsestoffgummi und ähnliche Zubereitungen, soweit sie nicht unter Margarinekäse fallen	10
205	Margarine	30
206	Margarinekäse (käseartige Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt)	30

Der Zollsatz für Butter beträgt jetzt 30 bzw. 20 Mark für den Doppelzentner. Praktisch kommt jedoch nur der niedrigere Satz zur Anwendung. Zu diesem können alle Länder, denen die Meistbegünstigung eingeräumt ist, Butter einführen. Der jetzige Zollsatz ist seit dem 1. März 1906 (Reichsgesetzblatt 1902 Nr. 52 und 1905 Nr. 8) in Kraft, wo eine Erhöhung von 16 bzw. 20 Mark auf 20 bzw. 30 Mark stattgefunden hat.

Weder der erste noch der letzte Zollsatz haben ein fortwährendes Steigen der Einfuhr hindern können. Die Erhöhung des Butterzolls ist im Laufe der Jahre wirkungslos geworden, weil die Rahm- und Milcheinfuhr nach Deutschland nicht durch Zoll behindert ist. Die Erhöhung des Zolls auf Butter hat nämlich die Einfuhr von Milch und Rahm in ungeahnter Weise belebt, so daß Milch und Rahm mit einem Butterwert von 113 400 dz im Jahre 1910 eingeführt wurden. Ein Fünftel der gesamten eingeführten Butter geht demnach zollfrei ein; um ein Fünftel gleichfalls ist der Zoll seiner Zeit erhöht worden. Im Jahre 1905, dem Jahre vor der Zollerhöhung wurde noch nicht der 15te Teil der eingeführten Butter in der Gestalt von Milch und Rahm eingeführt.

Die auf diese Art erfolgende Einfuhr hat übrigens für die deutsche Volkswirtschaft noch den Vorteil, daß sie deutschen Arbeitern den früher und andernfalls von ausländischen Arbeitern verdienten Lohn zuwendet. Er dürfte im Jahr etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Million Mark betragen.

Der von Deutschland jährlich aufgebrauchte Zoll betrug im Jahre 1910 rund 10 Mill. Mark. Bei einem Gesamtbutterverbrauch von 492 Mill. kg oder rund 5 Millionen dz für das Jahr im Deutschen Reiche beträgt die durch den Zoll bedingte Belastung 2 Mark für den Doppelzentner.

II. Die Beaufsichtigung des Verkehrs mit Milch und Milcherzeugnissen.

A. Inland.

Für den Verkehr mit Milch kommt zunächst das Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 in Anwendung. Es handelt sich dabei um Verfälschung, Nachmachung, Verdorbensein, sowie um Gesundheitsschädlichkeit. Außerdem kommen die Bestimmungen des Reichsstrafgesetzbuches (§ 263 und 367,,), des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909, sowie des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 in Betracht. Schließlich ist von Bedeutung für den Verkehr mit Milch das Reichsviehseuchengesetz vom 26. Juni 1909, welches eingehende Vorschriften über die Behandlung der Milch und Molkereirückstände bei Seuchengefahr enthält.

Ein besonderes Milch- und Molkereigesetz ist bisher nicht zustande gekommen. Im Jahre 1882 arbeitete zwar eine Kommission „Technische Materialien zum Entwurfe einer Kaiserlichen Verordnung betreffend die polizeiliche Kontrolle der Milch“ aus, es stellten sich aber bis heute unüberwindliche Hindernisse in den Weg. 1884 wurden die „Materialien“ zur Grundlage eines preußischen Ministerial-Erlasses gemacht, an dessen Stelle am 27. V. 1899 ein neuer, den neueren Fortschritten mehr Rechnung tragender trat, der am 29. V. 1900 in einigen wenigen Punkten ergänzt wurde.

Auf Grund dieses Erlasses ist eine große Zahl von örtlichen Polizei-Verordnungen ergangen. Von diesen seien erwähnt:

Polizei-Verordnung für Berlin betreffend den Verkehr mit Kuhmilch und Sahne vom 15. III. 1902.

Polizei-Verordnung für Frankfurt a. M. betreffend Milchverkehrsordnung vom 5. V. 1903.

Polizei-Verordnung für Straßburg betreffend den Verkehr mit Milch vom 1. VIII. 1899.

An Stelle der durch den Preußischen Erlaß vom 27. V. 1899 und durch den Erlaß vom 29. V. 1900 in einigen Punkten näher erläuterten Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch ist künftighin den Polizeiverordnungen, die den Verkehr mit Milch für Zwecke des menschlichen Genusses regeln sollen, nachstehender Erlaß zu Grunde zu legen:

Erlaß des Ministers des Innern, des Ministers für Handel und Gewerbe und des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten betr. Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch als Nahrungsmittel für Menschen vom 26. VII. 1912.

In den deutschen Bundesstaaten ergingen nachstehende Verordnungen:

Kgl. bayerische oberpolizeiliche Vorschrift den Verkehr mit Milch betreffend vom 15. VII. 1887. Eine Anweisung zur polizeilichen Überwachung des Verkehrs mit Milch wurde am 24. XII. 1912 durch die Entschliessung des Kgl. Staatsministeriums des Innern betr. die Überwachung des Verkehrs mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen gegeben.

Ortspolizeiliche Vorschrift über den Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln in München vom 5. X. 1906.

Oberpolizeiliche Vorschriften über den Verkehr mit Milch im Reg.-Bez. Oberbayern vom 25. IV. 1908.

Ortspolizeiliche Vorschrift über den Verkehr mit Milch in Nürnberg vom 10. VI. 1908.

Oberpolizeiliche Vorschriften über die Einrichtung und den Betrieb der Molkereien und Sennereien im Reg.-Bez. Schwaben und Neuburg vom 10. X. 1905.

Großherzoglich Badische Verordnung den Verkehr mit Milch betreffend vom 10. V. 1902.

Oberpolizeiliche Vorschriften für den Gemeindebezirk Stuttgart betreffend den Verkehr mit Milch vom 1. IV. 1906.

Bekanntmachung des Rates der Stadt Dresden und der Amtshauptmannschaften Dresden-Altstadt und Dresden-Neustadt über den Verkehr mit Milch vom 5. Dezember 1912.

Eine amtliche Untersuchungsvorschrift für eingedickte Milch ist in den Ausführungsbestimmungen zum Zuckersteuergesetz enthalten und in Band II Seite 224 dieses Werkes aufgeführt.

An weiteren Verordnungen wären folgende zu nennen:

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern über die Verwendung des Zentrifugenschlammes vom 1. August 1899.

§ 1. Zentrifugenschlamm aus Milchscheidern aller Art darf nicht an Vieh verfüttert werden, sondern ist nach dem Herausnehmen durch Verbrennen zu vernichten.

§ 2. Das Spülwasser, mit welchem die Milchscheidern nach Herausnehmen des Zentrifugenschlammes gereinigt werden, ist durch Vergraben unschädlich zu machen oder in einer Weise abzuleiten, daß es nicht in Brunnen fließen oder sonstwie das Trink- und Tränkwasser von Menschen und Haustieren verunreinigen kann.

Ministerialentschließung betreffend die Eichung von Milchmaßen in Bayern vom 28. XI. 1905.

Bekanntmachung des Stellvertreters des Reichskanzlers betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen in Meiereien (Molkereien) und Betrieben zur Sterilisierung von Milch vom 4. VI. 1910.

Bekanntmachung des Reichskanzlers betreffend die Sonntagsarbeit in den Molkereien vom 15. Juli 1899.

Für den Verkehr mit Butter kommen die in Band I Seite 522 genannten Gesetze in Betracht.

Für den Verkehr mit Käse gelten nachstehende gesetzliche Bestimmungen:

Gesetz betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887.

Aus § 3, Absatz 3: Zur Packung von Schnupf- und Kautabak, sowie Käse dürfen Metallfolien nicht verwendet sein, welche in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

Gesetz betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln vom 15. Juni 1897. (Band I, Seite 522).

Für Margarinekäse gelten die gleichen Bestimmungen wie für Margarine und Kunstspeisefett. Es wird auf die §§ 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 besonders verwiesen.

Margarinekäse muß gemäß § 6 des Ges. vom 15. 6. 1897 in Verbindung mit der Anordnung des Bundesrats vom 4. VII. 1897 (Band I, Seite 525) einen wenigstens 10 % seines Fettgehaltes ausmachenden Sesamölzusatz enthalten. Dabei ist es unerheblich, ob das zugesetzte Fett Margarine im Sinne des Gesetzes war oder irgend ein anderes natürliches oder künstliches Fett. Maßgebend ist nur die Eigenschaft, ob Milchfett oder nicht.

Amtliche Vorschriften zur Untersuchung von Käse und Margarinekäse sind in der Bekanntmachung des Reichskanzlers betreffend Vorschriften für die chemische Untersuchung von Fetten und Käsen vom 1. April 1898 enthalten. (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich. 1898. Nr. 26. Seite 201—216.) Sie sind zum Teil überholt durch die Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel. Herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt. Heft 4: Käse. Ausgearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamt, beraten im Reichs-Gesundheitsrat (Unterausschuß für Nahrungsmittelchemie) am 20. Februar 1913. Die nach diesen Festsetzungen aufgestellten Grundsätze zur Beurteilung von Käsen sind auf Seite 128 dieses Bandes aufgeführt.

Während des Krieges sind ferner zahlreiche Verordnungen des Bundesrats und der Landeszentralbehörden über den Verkehr mit Milch und Milcherzeugnissen ergangen, die an dieser Stelle nicht zur Aufführung gelangen können.

B. Ausland.

Von den Bestimmungen über Milch und Milcherzeugnisse, die im Auslande gelten, seien kurz folgende genannt.

Österreich. Gesetz betr. den Verkehr mit Lebensmitteln und einigen Gebrauchsgegenständen vom 16. Jänner 1896.

Ungarn. Gesetzartikel 46 über das Verbot der Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln vom Jahre 1895.

§ 1. Die Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln, namentlich von Milch und Milcherzeugnissen, tierischen und Pflanzenfetten . . . usw., sowie das Inverkehrsetzen der Verfälschungen ist verboten.

Anmerkung. Unter das Gesetz fallen: Milch und Rahm, Butter, Milch in pasteurisiertem und kondensiertem Zustande, Topfen und Käse.

§ 2. Unter der Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln ist jede Nachahmung oder derartige Verwendung der im § 1 aufgezählten zu verstehen, welche das konsumierende Publikum oder den Käufer über den Ursprung, die Zusammensetzung oder die Qualität des Produktes irreführen geeignet ist.

Schweiz. Bundesgesetz betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 8. XII. 1905 (in Kraft seit 1. VII. 1909.)

Art. 36 stellt neben dem Feilhalten verfälschter oder verdorbener, auch das Feilhalten im Werte verringerter Lebensmittel unter Strafe.

Auf Grund der im Gesetze dem Bundesrat eingeräumten Befugnisse sind zahlreiche eingehende Verordnungen erlassen, so die Verordnung betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 8. XII. 1905 (in Kraft seit 1. VII. 1909).

Art. 36 stellt neben dem Feilhalten verfälschter oder verdorbener, auch das Feilhalten im Werte verringerter Lebensmittel unter Strafe.

Auf Grund der im Gesetze dem Bundesrat eingeräumten Befugnisse sind zahlreiche eingehende Verordnungen erlassen, so die Verordnung betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 29. I. 1909 mit einer Ergänzung vom 1. II. 1913 und 8. V. 1914.

Niederlande. Die Überwachung beruht auf den Bestimmungen des Straigesetzbuches, des Buttergesetzes und einiger städtischer Verordnungen.

Dänemark. Gesetz betreffend die Untersuchung von Lebensmitteln vom 2. III. 1900. Zur Ergänzung dieses Gesetzes dient das am 12. IV. 1911 erlassene Gesetz betreffend den Handel mit Butter und ausländischen landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Es verbietet die Verwendung von Konservierungsmitteln außer Kochsalz, die Färbung mit Anilinfarben, einen Wassergehalt von mehr als 20 % (Butter mit mehr als 16 % Wasser ist als „Wasserbutter“ zu kennzeichnen). Eine Verordnung des Justizministers vom 16. VII. 1912 verbietet Zusätze von Färbungs- und Konservierungsmitteln ganz allgemein.

Schweden. Ein Nahrungsmittelgesetz besteht nicht. Die Überwachung wird durch Sondergesetze für Butter usw. geregelt.

Norwegen. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie in Schweden. Als Sondergesetze gelten das Margarinegesetz vom 8. III. 1902 und das Warenmarkengesetz vom 2. VII. 1910.

Spanien. Königl. Verordnung betreffend die Verhütung der Verfälschung von Nahrungsmitteln vom 22. XII. 1908.

Die Gesetze und Bestimmungen der feindlichen Staaten kommen zur Zeit für uns nicht in Betracht.

C. Deutsche Milchverkehrsordnungen.

Wie bereits erwähnt, sind durch den Preußischen Minister des Innern, den Minister für Handel und Gewerbe und den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch als Nahrungs-

mittel für Menschen aufgestellt worden, die weiter hinten aufgeführt sind, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Bei der großen Verschiedenheit in den Verhältnissen der Milchgewinnung und des Milchhandels in den einzelnen Teilen des Staatsgebietes ist es nicht angängig, sämtliche Bestimmungen der Grundsätze unterschiedslos überall zur Anwendung zu bringen. Insbesondere trifft dies für die Vorschriften über die Milchgewinnung zu, hinsichtlich deren die Grundsätze selbst unter A V bereits die Möglichkeit einer unterschiedlichen Regelung andeuten. Auch wird z. B. für den Erlaß besonderer Vorschriften über den Verkehr mit Vorzugsmilch (B. der Grundsätze) nicht allorts ein Bedürfnis vorhanden sein. Demgemäß muß vor dem Erlaß von Polizeiverordnungen sorgfältig unter Anhörung von geeigneten Vertretern oder Vereinigungen aus den Interessentenkreisen (Landwirtschaftskammer, Handelskammer), sowie der öffentlichen Nahrungsmitteluntersuchungsanstalten geprüft werden, welche Vorschriften nach Lage der Verhältnisse angezeigt und durchführbar erscheinen.

Im allgemeinen verdienen Polizeiverordnungen für ganze Provinzen oder Regierungsbezirke den Vorzug, weil sie leichter als solche für einzelne Kreise oder Gemeinden die für Produzenten und Handelstreibende gleich wünschenswerte Übereinstimmung der Vorschriften herbeiführen. Jedoch muß auch hierin die Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse maßgebend für die Entscheidung im Einzelfalle sein.

Je tiefer neu zu erlassende Vorschriften in die bisher obwaltenden Verhältnisse des Milchverkehrs eingreifen, um so mehr muß Bedacht genommen werden auf hinreichend lange Bemessung der Frist bis zum Inkrafttreten der neuen Vorschriften.

2. Die bis jetzt den Milchverkehr ordnenden polizeilichen Bestimmungen legen fast allgemein zu einseitig den Hauptwert auf einen angemessenen Fettgehalt der Milch. Demgegenüber ist hervorzuheben, daß neben dem Fettgehalt reinliche Gewinnung der Milch und Erhaltung ihrer Frische bis zur Abgabe an den Verbraucher von ganz besonderer Wichtigkeit sind, mithin die Vorschriften unter A III a und A IV 1 Abs. 1 der Grundsätze eingehender Berücksichtigung bedürfen.

Für die als „Vollmilch“ kurzweg gehandelte Milch kann, wenn die örtlichen Verhältnisse es zulässig erscheinen lassen, ein höherer Mindestfettgehalt als der in den Grundsätzen vorgesehene von 2,7 % (A IV 1) festgesetzt werden.

Von der Zulassung einer Milch unter der Bezeichnung „Halbmilch“ zum Handel soll künftig gänzlich abgesehen werden.

Bei der Aufstellung von Vorschriften über die Bezeichnung von Milch als Vorzugsmilch usw. (B I) ist darauf zu achten, daß die Einfuhr von Milch aus dem Reichsauslande unter wahrheitsgemäßen Bezeichnungen, wie z. B. Schweizer Milch, Alpenmilch, durch die Bestimmungen nicht unmöglich gemacht wird.

3. Die deutliche Bezeichnung der Gefäße, aus und in denen der Verkauf von Milch erfolgt, ist wesentlich, damit das Publikum jederzeit in der Lage ist, eine Kontrolle darüber auszuüben, daß ihm Milch der geforderten Sorte und Beschaffenheit verkauft wird. Es wird dementsprechend unter Umständen angezeigt sein, in den Polizeiverordnungen eine bestimmte Mindestgröße der Aufschrift, und zwar in allen ihren Teilen, auf den Gefäßen vorzuschreiben.

Als nützlich hat sich mehrfach die Forderung einer leicht wahrnehmbaren unterscheidenden Kennzeichnung der Magermilchgefäße, beispielsweise durch einen roten Streifen an den Gefäßen nach Art der Behälter für Margarine, erwiesen.

4. Für die Frage, unter welchen Umständen erhitzte Milch als pasteurisierte oder als sterilisierte anzusehen ist (A IV 2 Abs. 2 der Grundsätze) können im allgemeinen folgende Bestimmungen als Anhaltspunkte dienen.

Als pasteurisiert ist Milch anzusehen, die auf mindestens 70° C. erhitzt worden ist.

Als sterilisiert ist nur solche Milch zu bezeichnen, die wenigstens 15 Minuten lang auf mindestens 100° C. in Gefäßen erhitzt worden ist, deren Öffnung während des Erhitzens oder unmittelbar darnach luftdicht verschlossen worden und bis zur Abgabe an den Verbraucher verschlossen geblieben ist.

Entsprechende Bestimmungen können in die Polizeiverordnungen aufgenommen werden. Als wirksam sind nur solche Pasteurisierungs- und Sterilisierungsverfahren anzuerkennen (A V 2 Abs. 2 der Grundsätze), die bei regelrechtem Betriebe die Erfüllung der genannten Bedingungen gewährleisten.

Zu verhindern ist, daß pasteurisierte Milch, die durch ihre weitere Behandlung bakteriellen oder sonstigen Verunreinigungen ausgesetzt gewesen ist, den Verbrauchern unter dem Anschein besonders guter Beschaffenheit oder Behandlungsweise angepriesen und verkauft wird.

5. Da jetzt fast in gesamten Staatsgebiete öffentliche Nahrungsmitteluntersuchungsanstalten zur Verfügung stehen, die bei der Durchführung einer geregelten Milchkontrolle mit Rat und Tat mitzuwirken berufen sind, da ferner für die Beurteilung der hygienischen und veterinären Fragen die beamteten Ärzte und Tierärzte als Sachverständige zu Gebote stehen, ist unsererseits davon abgesehen worden, Anweisungen für die Ausübung der Milchkontrolle im einzelnen zu geben. Wir beschränken uns darauf, zu betonen, daß die Wichtigkeit der Milch als Nahrungsmittel und namentlich für die Ernährung im Kindesalter eine dauernde und ausgiebige Kontrolle des Verkehrs erfordert. Diese ist sowohl in Form der Marktkontrolle wie derjenigen durch die öffentlichen Nahrungsmitteluntersuchungsanstalten und sonstigen Sachverständigen aus-

zuföhren. Es gibt einfache Geräte und Hilfsmittel zur Prüfung auf Schmutzgehalt, Frische und Fettgehalt der Milch, deren Handhabung auch die etwa mit der Entnahme von Nahrungsmittelproben für die Untersuchung oder mit der Ausübung der Marktpolizei betrauten Polizeiorgane leicht zu erlernen imstande sind. Schmutzgehalt und Frische der Milch lassen sich mit ihrer Hilfe in der Regel so sicher feststellen, daß die zur Herbeiföhhrung einer Bestrafung nötigen Unterlagen gegeben sind; der Fettgehalt wenigstens soweit, daß der Verdacht einer Fälschung nahegelegt wird und auf Grund dessen eine geeignete Auswahl von Proben für die chemische Untersuchung erfolgen kann oder Anlaß zu weiteren Ermittlungen für eine etwaige Strafverfolgung geboten ist. Die chemische Untersuchung hat sich aber auch auf andere Proben als auf die bei der Marktkontrolle durch Polizeibeamte als verdächtig befundenen zu erstrecken. Die Gefahr des Verderbens der Milchproben während der Einsendung an die Untersuchungsstelle läßt sich vermeiden durch Zusätze bestimmt, zur Fälschung der Milch im Handelsverkehr nicht gebrauchter Konservierungsmittel, als welche zumal Senföf und doppeltchromsaures Kali in Betracht kommen, nach näherer Weisung der Untersuchungsanstalt.

Bei Beanstandungen von Milch muß erwogen werden, ob nach Lage des Falles eine Bestrafung oder nur eine Verwarnung am Platze ist. Namentlich bei unerheblichem Mindergehalt von Milch an Fett wird, wenn er nur ausnahmsweise bei einem Produzenten oder Händler festgestellt wird, Zurückhaltung in der Beurteilung der Schuldfrage angebracht sein und in der Regel zunächst eine zweckdienliche weitere Ermittlung, erforderlichenfalls unter Mitwirkung der Untersuchungsanstalt, zu erfolgen haben. Dagegen ist bei erwiesenen absichtlichen Fälschungen, z. B. durch Wässerung der Milch, mit aller Strenge vorzugehen, und zwar nicht durch Polizeistrafen, sondern durch Herbeiföhhrung gerichtlicher Bestrafung auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes.

6. Auch bei der Vornahme der Stallprobe, die in gewissen Fällen zum Nachweis von Fälschungen nicht wird entbehrt werden können, haben die unter Nr. 5 erwähnten, sachverständigen Stellen durch Ratschläge für die Art der Ausführung mitzuwirken. Wir haben es daher für entbehrlich gehalten, unsererseits besondere Vorschriften nach dieser Richtung zu geben.

7. An manchen Orten ist es üblich geworden, regelmäßig, etwa in monatlichen oder vierteljährlichen Zwischenräumen, die Ergebnisse der Milchkontrolle unter Angabe des Namens der Verkäufer und eines Urteils über die Beschaffenheit der von ihnen vertriebenen Milch in den Tagesblättern zu veröffentlichen. Wir finden gegen dieses Verfahren, das dem Publikum erwünschte Klarheit über die Beschaffenheit der feilgehaltenen Milch, den Verkäufern Anlaß zum Vertriebe nur einwandfreier Milch bietet, nichts einzuwenden, wenn die Veröffentlichung unparteiisch, unter Beschränkung auf das Wesentliche und in allgemein verständlicher Form geschieht.

8. Um das Verständnis für richtige Gewinnung und Behandlung der Milch in den Kreisen der Landwirte, Molkereibesitzer, Milchhändler und im Publikum selbst zu fördern, muß jedes brauchbare Mittel ergriffen werden. Beliehrende Aufsätze in den Tageszeitungen können dafür besonders geeignet sein, ebenso die Verbreitung des im Kaiserlichen Oesundheitsamte bearbeiteten Milch-Merkblattes (Verlag von J. Springer, Berlin N.). Die Ausübung der Milchkontrolle wird Gelegenheit zur Beseitigung von Mißständen geben. Auf die ländlichen Milchproduzenten wird durch die landwirtschaftlichen Wanderlehrer wirksamer Einfluß ausgeübt werden können.

Eure Durchlaucht (Exzellenz) wollen die Regierungspräsidenten (Zusatz für Potsdam: und den Polizeipräsidenten zu Berlin) bei Mitteilung der Grundsätze über deren Anwendung dem Vorstehenden gemäß anweisen und selbst gefälligst in Erwägung ziehen, ob der Erlaß einer einheitlichen Polizeiverordnung für die dortige Provinz in Frage kommen kann.

Der Minister für Landwirtschaft,
Domänen und Forsten.
C. v. Schorlemer.

Der Minister für Handel und
Gewerbe.
Im Auftrage: Lusensky.

Der Minister des Inneren.
In Vertretung:
Holtz.

Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch als Nahrungsmittel für Menschen.

Anmerkung: Auf den Verkehr mit Milch anderer Tiergattungen können die Grundsätze insoweit Anwendung finden, als nicht Besonderheiten dieser Tiergattungen dagegen sprechen.

A. Milch für den allgemeinen Verkehr.

I. Begriffsbestimmung.

Unter Milch im Sinne dieser Grundsätze ist zu verstehen frische (unveränderte oder entrahmte), gekochte oder sonst zubereitete Kuhmilch, saure und Buttermilch, sowie Sahne (Rahm, Schmand).

II. Überwachung.

Der Verkehr mit Milch ist der gesundheitspolizeilichen Überwachung zu unterstellen. Wer nicht nur vorübergehend Milch an Verbraucher verkaufen will, hat, einerlei, ob die Milch im eigenen Betriebe gewonnen oder im Zwischenhandel bezogen, ob sie öffentlich feilgehalten oder nur an bestimmte Besteller

geliefert werden soll, vor Eröffnung seines Handels der Polizeibehörde seines Wohnortes und, bei Einrichtung einer festen Verkaufsstelle außerhalb seines Wohnortes, auch der für diese zuständigen Polizeibehörde Anzeige zu erstatten. In gleicher Weise ist die Aufgabe oder Verlegung des Betriebes und die Einrichtung von Zweigniederlassungen anzuzeigen.

III. Allgemeine Anforderungen an die Beschaffenheit der Milch.

Vom Verkehr auszuschließen ist Milch,

- a) die so verunreinigt ist, daß 0,5–1 l davon nach halbstündigem Stehen in einem zylindrischen oder flaschenförmigem Glasgefäß aus ganz oder fast farblosem Glase mit ebenem Boden, dessen Durchmesser ungefähr der Hälfte der Höhe entspricht, bis zu der das Gefäß mit Milch gefüllt ist, einen deutlich wahrnehmbaren Bodensatz erkennen läßt;
- b) die einen Zusatz von fremdartigen Stoffen, insbesondere von Wasser, Eis oder Konservierungsmitteln erhalten hat; zulässig ist ein Zusatz von Milcheis bei frischer Milch, von Lab oder Säurebakterien bei saurer Milch und saurer Sahne;
- c) die übelriechend, faulig, verfärbt, blutig, schleimig oder bitter ist;
- d) die kurz vor oder in den ersten Tagen nach dem Abkalben gewonnen ist, solange sie beim Kochen gerinnt oder nach Aussehen, Geruch und Geschmack die Eigenschaften gewöhnlicher Milch nicht besitzt;
- e) von Kühen, deren Allgemeinbefinden erheblich gestört ist, sofern nicht ein Tierarzt die Milch für verkaufsfähig erklärt. Krankheiten, deren Vorhandensein die Milch einer Kuh gennütauglich macht, sind insbesondere alle fieberhaften Erkrankungen, ferner Entzündungen und Ausschläge am Euter, andauernde Durchfälle und andere schwere Verdauungsstörungen, krankhafte Ausflüsse aus den Geschlechtsteilen. Milch von Kühen, die mit Maul- und Klauenseuche oder mit Tuberkulose im Sinne des § 10 Abs. 1 No. 12 des Viehseuchengesetzes vom 26. Juni 1909 behaftet oder einer dieser Seuchen verdächtig sind, darf nur nach Maßgabe und unter Beobachtung der Vorschriften der §§ 154 ff., insbesondere des § 162 Abs. 1 unter e, und der §§ 305, 311 der viehseuchenpolizeilichen Anordnung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 1. Mai 1912 (Reichs- und Staatsanzeiger vom 1. Mai 1912) in den Verkehr gebracht werden;
- f) von Kühen, die mit stark wirkenden, in die Milch übergehenden Arzneimitteln behandelt werden oder in den letzten drei Tagen behandelt worden sind, so besonders mit Aloe, Arsen, Brechweinstein, Arekolin, Nießwurz, Quecksilberpräparaten, Jod, Eserin, Pilocarpin, Strychnin oder anderen Alkaloiden;
- g) von Kühen, die mit schimmeligen, fauligen, ranzigen oder sonst verdorbenen Futtermitteln, mit Ricinuskuchen oder Senftrebern gefüttert worden sind.

IV. Bezeichnungen der Handelsmilch.

1. Als frische Milch kann nur solche Milch gelten, die weder beim Aufkochen noch beim Vermischen mit gleichen Teilen Spiritus von 70 Vol.-% gerinnt.

Frische Milch darf nur unter den Bezeichnungen Vollmilch (d. h. vollwertige Milch) oder Magermilch (d. h. magere, fettarme Milch) in den Handel gebracht werden.

Als „Vollmilch“ kurzweg, ohne nähere Kennzeichnung ihrer Beschaffenheit, darf nur solche Milch bezeichnet werden, die eine gründliche Mischung des vollen Gemelkes mindestens einer Kuh aus wenigstens einer Melkzeit darstellt, der, abgesehen von Vollmilcheis, nichts zugesetzt und nichts von ihren Bestandteilen entzogen ist und die zugleich wenigstens 2,7 % Fett enthält.

Vollmilch, für die ein Fettgehalt von 2,7 % nicht gewährleistet werden soll oder kann, ist als „Vollmilch zweiter Güte“ oder „Vollmilch mit weniger als 2,7 % Fettgehalt“ zu bezeichnen.

Alle frische Milch, an deren Fettgehalt Veränderungen vorgenommen worden sind, darf nur als „Magermilch“ bezeichnet werden. Die Angabe eines gewährleisteten Mindestfettgehaltes daneben ist gestattet.

Es kann vorgeschrieben werden, daß Magermilch nur in besonders geformten oder gefärbten Gefäßen eingeführt, feilgehalten und verkauft werden darf.

2. Milch, die einer Behandlung durch Erhitzen auf 70° C. und darüber unterworfen worden ist, darf nur unter einer die Tatsache der Erhitzung erkennbar machenden Bezeichnung eingeführt, feilgehalten und verkauft werden. Erfolgt das Feilhalten und der Verkauf in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen, so ist auf diesen der Tag der Erhitzung anzugeben.

Als pasteurisiert darf Milch nur dann bezeichnet werden, wenn sie spätestens 14 Stunden nach dem Melken mittels eines als wirksam anerkannten Pasteurisierungsverfahrens sachgemäß behandelt worden ist; als sterilisiert nur dann, wenn sie innerhalb gleicher Frist nach einem als wirksam anerkannten Sterilisierungsverfahren sachgemäß behandelt worden und der dabei erforderliche Verschluss noch unverletzt ist.

Bei der Einfuhr, dem Feilhalten und Verkaufen von erhitzter Milch ist ferner anzugeben, ob die Milch Vollmilch oder Magermilch ist (s. A IV 1).

Mischungen von erhitzter und frischer Milch sind als solche kenntlich zu machen.

3. Saure Milch (Setzmilch, Dickmilch, Schlippermilch) ist die auf natürliche Weise oder durch Zusatz von Lab oder Säurebakterien geronnene ungekochte Milch. Aus Magermilch gewonnene saure Milch ist beim Feilhalten und Verkaufen als solche zu bezeichnen.

4. Als Buttermilch darf nur die Flüssigkeit bezeichnet werden, die beim Verbuttern von Milch oder Sahne nach Entfernung des Butterfettes übrig bleibt. Ist bei der gewerbsmäßigen Buttergewinnung ein Wasserzusatz gemacht worden, so darf dieser 25 % des Butterungsgutes nicht überschreiten und muß beim Feilhalten und Verkaufen angegeben werden.

5. Sahne (Rahm, Schmand) ist die unmittelbar aus Milch gewonnene fettreiche Flüssigkeit ohne fremdartige Zusätze irgendwelcher Art. Sahne ohne nähere Bezeichnung und Kaffeesahne muß einen Mindestfettgehalt von 10 % haben, Schlagsahne von 25 %. Saure Sahne ist auf natürlichem Wege oder durch Zusatz von Lab oder Säurebakterien sauer gewordene Sahne von mindestens 10 % Fettgehalt.

6. Andere zu menschlichen Ernährungszwecken dienende Zubereitungen aus Milch, die nach Aussehen und Geschmack der Milch ähnlich sind, müssen eine genaue, ihre Art kennzeichnende Benennung an jedem Verkaufsgefäße tragen.

V. Milchgewinnung.

1. Unbeschadet der Vorschriften zur Bekämpfung übertragbarer Krankheiten sind vom Melkgeschäft auszuschließen Personen, die mit nässenden oder eiterigen Ausschlägen, Geschwüren oder eiternden Wunden an den unbedeckten Körperteilen behaftet sind.

2. Das Melken hat sauber zu geschehen. Falls nicht zwingende Gründe entgegenstehen, ist folgendes vorzuschreiben: Wer melkt, hat sich vor Beginn des Melkgeschäftes Hände und Unterarme gründlich mit Seife und sauberem Wasser zu waschen. Die Reinigung ist zu wiederholen, falls während des Melkens die Hände wieder schmutzig geworden sind. Das Euter der Kuh und dessen Umgebung ist vor dem Melken durch Abreiben mit einem sauberen trockenen Tuche sorgfältig zu reinigen; falls das Euter grob beschmutzt ist, muß es zuvor mit Wasser abgewaschen werden.

3. Die ersten Striche sind auf den Boden zu melken. Unmittelbar nach der Gewinnung ist die Milch durch Seihen, Filtern, Zentrifugieren oder auf andere geeignete Art von Schmutzteilen zu befreien und möglichst zu kühlen.

4. Gebrauchtes Bett- oder Packstroh darf in Stallabteilungen, in denen Milchvieh steht, nicht als Streu benutzt werden. Die Erneuerung der Streu und das Füttern ist während des Melkens zu vermeiden.

5. Soweit die örtlichen Verhältnisse es angemessen erscheinen lassen, können die der Milchgewinnung dienenden Ställe und Viehhaltungen sowie das Verfahren beim Melken weitergehenden Bestimmungen unterworfen werden, die für reinliche Gewinnung und gute Behandlung der Milch angezeigt sind. Hierzu gehören Vorschriften über die Verwendung geeigneten Materials für Fußböden und Krippen, Beseitigung der Jauche, regelmäßige Reinigung und Lüftung der Ställe, Reinhaltung der Kühe, Sauberkeit der bei der Milchgewinnung beteiligten Personen, Reinigung, Kühlung und Aufbewahrung der Milch nach dem Melken, sowie etwa erforderliche Kontrollvorschriften.

VI. Behandlung der Milch bis zur Übergabe an den Verbraucher.

1. Die nach A V 1 vom Melkgeschäft auszuschließenden Personen dürfen auch bei der weiteren Behandlung und dem Vertriebe der Milch, sowie zum Reinigen der Milchgefäße und Milchaufbewahrungsräume nicht zugelassen werden.

2. Gefäße, aus denen die Milch fremdartige Stoffe aufnehmen kann, wie Gefäße aus Kupfer, Messing, Zink, aus gebranntem Ton mit schlechter oder schadhafter innerer Glasur, aus Eisen mit schadhafter innerer Emaillierung oder innen verrostete Gefäße, ferner Gefäße aus Kiefernholz oder anderem Weichholz dürfen zur Aufnahme von Milch nicht verwendet werden.

Stand- und Verkaufsgefäße mit Ausnahme von Flaschen müssen übergreifende Deckel haben, die, solange Milch in den Gefäßen ist, außer beim Ein- und Abfüllen stets aufliegen müssen.

Sämtliche Milchgefäße einschließlich der Meßgefäße sind in größter Sauberkeit zu halten. Die Reinigung hat mit sauberem Wasser zu erfolgen. Die Benutzung von Sodalösungen oder Kalkmilch zur Reinigung ist zulässig, falls eine gründliche Nachspülung mit reinem Wasser darauf folgt. Die gereinigten Gefäße sind an einem sauberen Platze auf einem Gestell mit der Öffnung nach unten aufzustellen.

3. Lappen, Papier, Stroh und ähnliche Stoffe, rissige oder bleihaltige Gummiringe sind als Verschluss- und Dichtungsmittel für Milchgefäße nicht zulässig. Gestattet sind besonders hergestellte Papierblättchen für den Flaschenverschluss bei einmaligem Gebrauch.

4. Milchgefäße von 2 Liter und mehr Inhalt müssen eine so weite Öffnung haben, daß die Hand eines Erwachsenen bei der Reinigung des Innern bequem eingeführt werden kann. Kleinere Gefäße müssen so eingerichtet sein, daß sie mittels einer Bürste leicht und gründlich zu reinigen sind. Meßgefäße müssen mit einer geeigneten Handhabe versehen sein, so daß die Hand des Messenden nicht mit der Milch in Berührung kommt.

5. Zapfhähne an Milchgefäßen oder geschlossenen Milchwagen müssen stets sauber gehalten werden. Wenn sie aus Metall bestehen, darf dieses oder seine, stets gut zu erhaltende Verzinnung nicht mehr als 1 % Blei oder Zink enthalten.

6. Auf Milchfuhrwerken dürfen Lumpen und Gefäße mit Wasser nicht mitgeführt werden, Küchenabfälle nur, wenn sie in besonderen, fest verschlossenen Behältern aufbewahrt sind. Kranke Personen auf Milchfuhrwerken zu befördern, ist unstatthaft, ebenso das Sitzen auf Milchgefäßen. Die Milch ist während der Beförderung vor der Einwirkung der Sonnenwärme zu schützen.

7. Die Gefäße, aus oder in denen die Abgabe der Milch an den Verbraucher erfolgt, müssen an der Seitenwand mit deutlichen, unabnehmbaren Bezeichnungen der in ihnen enthaltenen Milchart versehen sein. Nur an Flaschen sind auch angeklebte oder angebundene Zettel zulässig. Bei geschlossenen Milchwagen sind die Bezeichnungen auf der Wagenwand über den Anlaßöffnungen anzubringen. Diese Vorschriften können auf die Abgabe der Milch an Milchhändler ausgedehnt werden. Sie finden jedoch keine Anwendung auf Gefäße, in denen Lieferer einer Sammelmolkerei an diese die von ihnen gewonnene Milch abliefern, ebenso wenig auf Gefäße, in denen die Molkerei Magermilch an solche Lieferer zurückgibt. Standgefäße sind in den Verkaufsstätten so aufzustellen, daß der Kauflustige die Bezeichnung ohne weiteres lesen kann.

Sofern es die Rücksicht auf eine wirksame Milchkontrolle erfordert, ist anzuordnen, daß Gefäße mit Milch, die an Milchhändler durch Dritte befördert werden, bis zur Übernahme durch den Empfänger unter Plombenverschluß zu halten sind.

8. Beim Einzelverkauf aus größeren Gefäßen ist deren Inhalt vor jeder Entnahme gut zu durchmischen. Bei Gefäßen, aus denen die Milch durch Zaphähne entnommen wird, ist dafür Sorge zu tragen, daß durch geeignete Vorrichtungen eine ständige Durchmischung des Inhalts oder durch Umrühren mit einer sauberen Rührereinrichtung eine Mischung vor jeder Entnahme stattfindet.

9. Die Verwendung von Milchgefäßen jeder Art zu anderen Zwecken ist verboten.

10. Die für den Verkauf bestimmte Milch ist in Räumen aufzubewahren, die stets sauber, insbesondere möglichst staubfrei und kühl gehalten, täglich ausgiebig gelüftet, nicht als Wohn-, Schlaf- oder Krankenzimmer benutzt werden und mit solchen Räumen auch nicht in offener Verbindung stehen; Verbindungstüren zu solchen Räumen sind, abgesehen von dem Augenblick des Hindurchgehens, geschlossen zu halten. Der Fußboden der Räume muß fest sein und leichte Reinigung gestatten. In Räumen, die zur Aufbewahrung und zum Verkauf von Milch dienen, dürfen Haustiere nicht gehalten werden und Gegenstände, deren Geruch sich der Milch mitteilen kann, außer Molkereiwaren, nicht aufbewahrt werden.

11. Den Polizeibehörden und ihren Organen ist der jederzeitige Zutritt zu Räumen, in denen Milch zum Verkauf aufbewahrt oder feilgehalten und verkauft wird, vorzubehalten.

B. Besondere Vorschriften für Vorzugsmilch.

I. Begriffsbestimmung.

Frische Milch, bei deren Gewinnung, Behandlung und Vertriebe außer den unter A gegebenen Vorschriften auch die nachfolgenden Bestimmungen beobachtet werden und die mindestens 3% Fett enthält, als **Vorzugsmilch** (Kindermilch, Säuglingsmilch, Gesundheitsmilch, Kurmilch, Kontrollmilch, und unter ähnlichen Bezeichnungen, die eine besonders gute Beschaffenheit erwarten lassen) in Verkehr gebracht werden.

Es kann bestimmt werden, daß die für Vorzugsmilch geltenden Vorschriften auch gegenüber solcher Milch Anwendung finden, die, ohne daß sie als Vorzugsmilch bezeichnet wird, unter Umständen in den Verkehr gebracht wird, die die Annahme begründen, daß es sich um Vorzugsmilch handle.

II. Meldepflicht.

Wer Vorzugsmilch in den Verkehr bringen will, hat bei der gemäß A II vor Beginn des Milchhandels der Polizeibehörde zu erstattenden Anzeige anzugeben, wo er die Milch zu gewinnen oder woher er sie zu beziehen beabsichtigt.

III. Gewinnung und Behandlung von Vorzugsmilch.

1. In Ställen, in denen zur Gewinnung von Vorzugsmilch bestimmte Kühe aufgestellt sind, darf außer dem Zuchtstier anderes Vieh nicht untergebracht werden. Der Stall muß hell und luftig, mit undurchlässigen, leicht zu reinigenden Fußböden und Krippen und mit guten Vorrichtungen zur Beseitigung der Jauche versehen sein, mindestens soviel Raum bieten, daß alle Kühe gleichzeitig sich legen können und Wände besitzen, die bis wenigstens 1,50 m Höhe mit undurchlässigem Belag oder Anstrich versehen sind. Die Ställe sind täglich, die Krippen nach jeder Fütterung gründlich zu reinigen, möglichst staubfrei und dauernd in gutem Zustande zu halten. Im Stalle oder in seiner unmittelbaren Nähe muß eine Wascheinrichtung für die melkenden Personen vorhanden sein. Unter besonderen Umständen kann angeordnet werden, daß das Melken in bestimmten Abteilen oder außerhalb des Stalles stattzufinden hat.

2. Zur Gewinnung von Vorzugsmilch dürfen nur Tiere dienen, die vom beamteten Tierarzt (§ 2 Abs. 2 des Viehseuchengesetzes vom 26. Juni 1909, Reichsgesetzblatt S. 519) untersucht, auch, falls dieser es für nötig befindet, der Tuberkulinprobe unterworfen und geeignet befunden worden sind. Die Untersuchung durch den beamteten Tierarzt ist alle 3 Monate, eine etwaige Tuberkulinprobe nach dessen Ermessen zu wiederholen.

Die Kühe sind täglich und zwar nach Beendigung einer Melkzeit gründlich zu putzen. Danach ist der Stall ausgiebig zu lüften.

Erkrankte Kühe, insbesondere solche, die von einer der unter A III 1 e genannten Krankheiten befallen sind, müssen aus dem Stalle entfernt oder in eine räumlich abgegrenzte Abteilung des Stalles verbracht werden. Ihre Wiedereinstellung unter die Vorzugsmilchkühe darf erst erfolgen, nachdem der beamtete Tierarzt sie für unbedenklich erklärt hat.

3. Zur Fütterung der für die Gewinnung von Vorzugsmilch dienenden Kühe dürfen nur bestimmte, in der Polizeiverordnung zu bezeichnende Futtermittel benutzt werden.

Statthaft sind namentlich gut gewonnenes Heu, das nicht mit giftigen Pflanzen durchsetzt, nicht schimmelig, dumpfig, staubig und nicht von Befallpilzen überzogen ist, Stroh von Halmfrüchten von gleicher Beschaffenheit, Getreidekleie, Getreideschrot und Leinsamenmehl. Frisches Grünfutter und Weidegang auf gut bestandenen Wiesen und Weiden sind zulässig, wenn diese Art der Fütterung nicht nur gelegentlich, sondern regelmäßig für längere Zeit erfolgt und der Übergang dazu sich allmählich vollzieht. Auszuschließen sind Molkererückstände, ferner alle Futtermittel und Futtermischungen, die Durchfall oder andere Verdauungsstörungen bei den Kühen erzeugen, der Milch einen ungewöhnlichen Geruch oder Geschmack verleihen oder sie sonst minderwertig machen. Dazu rechnen insbesondere Schleimpe, Schnitzel (außer getrockneten), Melasse, Rübenblätter, weiße Rüben, Steck-, Kohl- und Stoppelrüben, eingesäuertes Futter, Fleisch-, Fisch- und Blutmehl, Pülpe.

4. Die mit dem Melken befaßten Personen haben dabei saubere Kleidung und reine Schürzen zu tragen.

5. Beim Melken ist jedes gefüllte Melkgefäß sofort aus dem Stalle zu entfernen, die Milch alsbald zu filtrieren, zu seihen oder in sonst geeigneter Weise zu reinigen und, soweit sie nicht etwa sofort vom Verzehrer in Empfang genommen wird, sogleich möglichst tief zu kühlen und in nicht über 12° C. warmen Räumen in Gefäßen ohne Deckel, deren Öffnung mit Leinentuch oder unbenutztem, sauberen Papier überdeckt ist, aufzubewahren.

6. Die in den Handel gebrachte Milch darf nicht vor mehr als 15 Stunden gewonnen sein und ist bis zur Ablieferung an den Verzehrer in geeigneter Weise kühl zu halten.

Die Milch darf nur in fest verschlossenen, mit Streifband verklebten Flaschen aus ganz oder fast farblosem Glase in den Verkehr gebracht werden. Nur bei Lieferung in Mengen von mehr als 20 Liter täglich an Krankenhäuser, Krippen und dergl. kann von dieser Vorschrift Abstand genommen werden.

IV. Überwachungsvorschriften für Vorzugsmilchbetriebe.

1. Über die zur Lieferung von Vorzugsmilch dienenden Kühe ist eine Liste zu führen. Anzugeben sind für jede Kuh der Tag der Untersuchung durch den beamteten Tierarzt, der Einstellung der Kuh unter die Vorzugsmilchkühe, der Bedeckung, des Abkalbens, Erkrankungen und etwaige zeitweilige Ausschließung.

2. Für jede Kuh ist mindestens zweimal wöchentlich die während 24 Stunden gelieferte Milchmenge festzustellen und in eine Liste einzutragen, die sechs Monate lang aufzubewahren ist.

3. Der beamtete Tierarzt ist jederzeit befugt, die Ställe, die Milchkühl- und Aufbewahrungsräume und die Futter- und die Milchvorräte zu besichtigen, die Milchkühe zu untersuchen und die Listen einzusehen. Die gleiche Berechtigung hat der Kreisarzt, dem außerdem die Untersuchung der mit der Pflege der Milchtiere befaßten Personen auf ihren Gesundheitszustand freisteht.

Polizei-Verordnung für Berlin, betreffend den Verkehr mit Kuhmilch und Sahne.

Auf Grund des § 137 des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 (Gesetzsammlung Seite 195 ff.) der §§ 6, 12 und 15 des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 (Gesetzsammlung Seite 265) und des § 2 des Gesetzes vom 13. Juni 1900 (Gesetzsammlung Seite 247) wird für den Umfang des Landespolizeibezirkes Berlin für den Verkehr mit Kuhmilch und Sahne unter Zustimmung des Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg nachstehende Polizeiverordnung erlassen:

§ 1.

Wer in den Landespolizeibezirk Berlin gewerbsmäßig Kuhmilch oder Sahne einführen, dort feilhalten oder verkaufen oder wer Milchkühe zum Zwecke des Erwerbes halten will, hat dies in Berlin der Abteilung IIa des Königlichen Polizei-Präsidiums, in Charlottenburg, Schöneberg und Rixdorf der Polizeidirektion unter Angabe der regelmäßigen Bezugsquellen oder der Zahl der selbst gehaltenen Milchkühe vorher anzuzeigen.

Ebenso hat er jede örtliche Verlegung des Geschäftes oder Stalles, die Eröffnung eines Zweiggeschäftes, die Herstellung von trinkfertiger Milch besonderer Zubereitung, z. B. für die Ernährung von Säuglingen usw. den in Absatz 1 bezeichneten zuständigen Polizeibehörden anzuzeigen.

§ 2.

Wer in den Landespolizeibezirk Berlin gewerbsmäßig Kuhmilch oder Sahne einführt, dort feilhält oder verkauft, hat die dazu erforderlichen unten angegebenen Gefäße mit genauer Bezeichnung der in ihnen enthaltenen Milchsorten zu versehen.

Die Bezeichnung ist in folgender Weise anzubringen:

1. Die Standmilchgefäße und diejenigen Gefäße, aus denen von Fuhrwerken Milch verkauft wird, müssen an einer in die Augen fallenden Stelle die deutliche, nicht verwischbare, stets gut lesbar zu erhaltende und nicht abnehmbare Inschrift „Marktmilch“, „Magermilch“ usw. tragen. Diese Inschrift muß durch Aufmalen mit schwarzer Farbe auf weißem oder hellgelbem Untergrunde angebracht werden. Außerdem sind die für Magermilch bestimmten Gefäße mit einem direkt unterhalb des oberen Randes um die Außenwand laufenden 5 cm breiten feuerroten Streifen zu versehen. Andere Anstriche, Abzeichen oder Verzierungen von roter Farbe dürfen an den Milchgefäßen nicht vorhanden sein.

2. Bei geschlossenen Milchwagen müssen die Inschriften nebst Preisangaben auf der Wagenwand, und zwar unmittelbar über den betreffenden Auslaßöffnungen deutlich, nicht verwischbar und nicht abnehmbar mit schwarzer Farbe auf weißem oder hellgelbem Untergrunde angebracht werden. Die Auslaßöffnungen für Magermilch müssen außerdem mit einem 5 cm breiten feuerroten Ring umgeben sein. Andere Anstriche, Abzeichen oder Verzierungen von roter Farbe dürfen, abgesehen von den Rädern, an den Milchwagen nicht vorhanden sein.

3. Bei Gefäßen von weniger als 3 Liter Inhalt, in denen die Milch auf Bestellung an Einzelkunden geliefert wird, sind abnehmbare, jedoch ebenfalls nicht verwischbare Bezeichnungen zulässig. Die Inschriften können in diesen Fällen auch durch Eingravieren oder Einätzen in Metall hergestellt werden. Größere Gefäße sind wie unter 1 vorgeschrieben zu bezeichnen.

4. Beim Vertriebe der Milch in Flaschen sind die Bezeichnungen entweder in deutlicher, nicht verwischbarer schwarzer Schrift auf weißem oder hellgelbem Grund auf fest angehefteten Etiquettes oder durch deutlich sichtbares Einbrennen in die Flaschenwandungen anzubringen.

5. In den unter Ziffer 1 angegebenen Fällen sind die Inschriften sinngemäß nach folgenden Mustern herzustellen:

Marktmilch

Magermilch

Die Schrift muß an den Gefäßen mindestens 35 cm Breite bei 5 cm Buchstabenhöhe haben.

In den unter Ziffer 2 angegebenen Fällen kann die Einrahmung der Schrift fehlen; die Buchstaben müssen jedoch eine Höhe von mindestens 3 cm haben.

6. In den Räumen, in denen Milch feilgehalten und verkauft wird, sind die Verkaufsgefäße so aufzustellen, daß die angebrachten Bezeichnungen des Inhalts dem Publikum stets ohne weiteres sichtbar sind.

§ 3.

Vom Verkehr ausgeschlossen ist solche Kuhmilch und Sahne, welche:

- a) blau, rot, oder gelb gefärbt, mit Schimmelpilzen besetzt, bitter, faulig riechend, schleimig oder sonst verdorben ist, Blutreste oder Blutgerinnsel enthält;
- b) bis zum fünften Tage einschließlich nach dem Abkalten gewonnen ist;
- c) von Kühen stammt, die an Milzbrand, Rauschbrand, Tollwut, Pocken, Strahlenpilzkrankheit, Gelbsucht, Ruhr, Euterentzündungen, Blutvergiftung, namentlich Pyämie, Septicämie, fauliger Gebärmutterentzündung oder anderen fieberhaften Erkrankungen leiden, sowie von Kühen, bei denen die Nachgeburten nicht abgegangen ist, oder bei denen krankhafter Ausfluß aus den Geschlechtsteilen besteht;
- d) von Kühen stammt, die an Eutertuberkulose oder vorgeschrittener, mit starker Abmagerung oder Durchfällen verbundener Tuberkulose leiden;
- e) von Kühen stammt, die mit giftigen oder stark wirkenden in die Milch übergehenden Arzneimitteln, insbesondere Arsen, Brechweinstein, Jodkali, Nieswurz, Eserin, Opium, Pilokarpin und ähnlich wirkenden Stoffen behandelt werden;
- f) fremdartige Stoffe, insbesondere Konservierungsmittel irgend welcher Art enthält oder mit Wasser oder aus Wasser hergestelltem Eis versetzt ist. Der Zusatz von Milcheis, das nur aus Milch ohne weitere Zusätze sauber hergestellt ist, wird hiervon nicht betroffen.

Milch von Kühen, die an Maul- und Klauenseuche, oder derart an Tuberkulose, daß Ziffer 3 d nicht Anwendung findet, erkrankt sind, oder einer Seuchenerkrankung verdächtig sind, darf nur in abgekochtem oder sterilisiertem Zustande in Verkehr gebracht werden.

Buttermilch und saure Milch darf nicht aus Milch der unter Ziffer 3 a bis f bezeichneten Herkunft bereitet werden.

§ 4.

Kuhmilch, die in den Landespolizeibezirk Berlin eingeführt, dort feilgehalten oder verkauft wird, muß folgende Bedingungen erfüllen:

„Marktmilch“ muß einen Fettgehalt von mindestens 2,7% und ein spezifisches Gewicht von mindestens 1,028 entsprechend 14° des polizeilichen Milchprobers bei 15° C. haben.

Milch, deren Fettgehalt unter der für Marktmilch vorgeschriebenen Mindestgrenze bleibt, darf nur als „Magermilch“ bezeichnet werden.

Als „Kindermilch“, „Milch für Kinder“, „Säuglingsmilch“, „Sanitätsmilch“, „Milch unter tierärztlicher Kontrolle“, „Kurmilch“, „Vorzugsmilch“, „Milch von Kühen mit Trockenfutter“ oder mit ähnlichen Namen, durch welche der Glaube erweckt werden kann, daß die Milch in gesundheitlicher Beziehung besonders hervorragende Eigenschaften habe, darf nur Milch bezeichnet werden, der nichts genommen und nichts hinzugesetzt ist, die mindestens 3,0% Fett enthält und die von Milchkühen gewonnen ist, welche hinsichtlich ihres Gesundheitszustandes und ihrer Pflege den Anforderungen des § 13 genügen.

§ 5.

Gefrorene, abgekochte oder sterilisierte Markt-, Mager- oder Kindermilch ist als solche besonders zu bezeichnen. Als „abgekocht“ gilt diejenige Milch, welche bis 100° C. erhitzt oder einer Temperatur von 90° C. durch mindestens 15 Minuten ausgesetzt worden ist.

Als „sterilisierte“ Milch ist solche Milch zu bezeichnen, die, nachdem sie sofort nach dem Melken von Schmutzteilen befreit worden ist, spätestens 12 Stunden nach dem Melken in entsprechenden, vom Polizeipräsidenten in Berlin als leistungsfähig anerkannten Apparaten ordnungsmäßig behandelt und während des Erhitzens mit luftdichtem Verschuß versehen worden ist, der das Datum der Sterilisation tragen und bis zur Abgabe der Milch an den Konsumenten unversehrt bleiben muß.

§ 6.

Milchpräparate dürfen nur unter ausdrücklicher Bezeichnung ihrer Zusammensetzung oder Herstellungsart auf den Verkaufsgefäßen eingeführt, feilgehalten oder verkauft werden. Buttermilch und saure Milch darf nur unter richtiger Bezeichnung in den Verkehr gebracht werden.

§ 7.

Die Verwendung der für den Milchwirtschaftsbetrieb bestimmten Gefäße zu andren Zwecken ist verboten.

§ 8.

Gefäße, aus denen die Milch fremdartige Stoffe aufnehmen kann, wie Gefäße aus Kupfer, Messing, Zink, Tongefäße mit gesundheitsschädlicher, nicht haltbarer oder schadhafter Glasur, eiserne Gefäße mit bleihaltigem oder rissig oder brüchig gewordenem Email oder verrostete Gefäße, ferner Gefäße aus Kiefernholz oder anderen Holzarten, die durch ihre Weichheit der Verschmutzung und damit der Zersetzung der Milch Vorschub leisten, dürfen zur Auffangung und Aufbewahrung von Milch nicht verwendet werden.

Die Zapfhähne an Milchgefäßen und geschlossenen Milchwagen müssen gut verzinkt sein oder aus Metall bestehen, das nicht mehr als ein Gewichtsprozent Blei oder Zink enthält, und müssen im Innern stets sauber gehalten werden. Milchgefäße von 2 Litern und mehr Inhalt sollen eine so weite Öffnung haben, daß die Hand eines Erwachsenen behufs Reinigung bequem eingeführt werden kann.

Die zum Ausmessen der Milch dienenden Gefäße müssen hinsichtlich des Materials und der Sauberkeit und Reinigungsart denselben Anforderungen wie die Milch-Transport- und Standgefäße genügen und mit einer geeigneten Handhabe versehen sein, so daß eine Berührung der Milch mit der Hand beim Schöpfen ausgeschlossen ist.

§ 9.

Sämtliche im Milchgewerbe Verwendung findenden Gefäße sind vor dem jedesmaligen Gebrauch mit heißem und darauf mit frischem reinem Wasser zu reinigen und jederzeit gehörig rein zu halten.

Standgefäße sind mit gut passendem überlassenden Deckel zu versehen und möglichst, jedenfalls aber von 9 Uhr vormittags ab verschlossen zu halten. Frisch gemolkene Milch darf im Molkebetriebe so lange, bis sie auf 25° C. abgekühlt ist, unbedeckt bleiben, jedoch nur insofern sie gegen Verunreinigungen (Staub, Schmutz usw.) geschützt ist.

Kindermilch (§ 9 Absatz 4) ist in festverschlossenen, mit Papierstreifen verklebten oder plombierten Flaschen an die Konsumenten abzugeben.

Die Verwendung von Papier, bleihaltigen Gummiringen, Lappen, Stroh und dergleichen zur Abdichtung der Deckel von Milchgefäßen ist verboten.

Gefäße, in denen Milch gewerbsmäßig in den Landespolizeibezirk Berlin eingeführt wird, müssen bis zur Ablieferung an den Empfänger unter Plombenverschluß gehalten werden.

§ 10.

Bei Beförderung der Milch in Wagen wie mittelst der Eisenbahn ist die größte Sauberkeit geboten. Insbesondere müssen die Milchgefäße auf den Fuhrwerken in einem jederzeit sauber gehaltenen Raum so untergebracht sein, daß sie vor dem Einfluß der Witterung und vor Verunreinigung geschützt sind.

§ 11.

Die für den Verkauf bestimmte Milch darf nur in Räumen aufbewahrt werden, die genügend hell, stets sorgfältig gelüftet sind (auch Sonn- und Feiertags) sauber und kühl gehalten und nicht als Schlaf- oder Krankenzimmer benutzt werden. Stoßen die Milchräume unmittelbar an Schlaf- oder Krankenzimmer, so müssen beide durch eine verschließbare Tür getrennt sein, die für gewöhnlich geschlossen gehalten werden muß.

Erkrankt eine Person, die zum Hausstande oder Geschäftsbetriebe eines Milchhändlers oder Milchproduzenten gehört, an Cholera, Pest, Typhus, Fleckfieber, Ruhr, Tuberkulose, Diphtherie, Scharlach.

epidemischem Genickkrampf, Mundseuche (Maul- und Klauenseuche), so hat der Händler oder Produzent dies ungesäumt in Berlin der Abteilung IIa des Königlichen Polizei-Präsidiums, in Charlottenburg, Schöneberg und Rixdorf der Polizei-Direktion zu melden und außerdem bei Vermeidung sofortiger Schließung der Verkaufsstelle solche Maßnahmen zu treffen, daß jede Berührung des Kranken wie des Pflegepersonals mit der Handelsmilch und deren Produkten ausgeschlossen ist. Die im Einzelfall erforderlichen gesundheitspolizeilichen Maßnahmen sind nach dem Gutachten des zuständigen Medizinalbeamten zu treffen.

Die Besitzer von Milchkühen in Berlin, Charlottenburg, Schöneberg und Rixdorf haben jederzeit die Besichtigung ihres Viehbestandes durch den zuständigen beamteten Tierarzt oder dessen Vertreter, sowie durch die zuständigen Polizeibeamten zuzulassen.

§ 12.

Alle Kühe sind sauber zu halten; ihre Euter sind vor dem Melken sorgfältig zu reinigen. Die mit dem Melken beschäftigten Personen haben saubere, waschbare Schürzen beim Melken zu tragen und sich vor dem Melken die Hände und Arme mit Seife und Wasser zu reinigen.

Personen, welche an einer der im § 11 genannten ansteckenden Krankheiten, an Geschwüren, Ausschlägen oder sonstigen ekelregenden Krankheiten leiden, dürfen mit dem Melken nicht beschäftigt werden.

§ 13.

Soll eine Milchwirtschaft als Sanitätsmolkerei oder in einer ähnlichen, dem § 4 Absatz 4 entsprechenden Weise bezeichnet werden, so ist dies in Berlin dem Polizei-Präsidenten, in Charlottenburg, Schöneberg und Rixdorf den zuständigen Ortspolizeibehörden anzuzeigen.

Die in den Landespolizeibezirk Berlin eingeführte, dort feilgehaltene oder verkaufte „Kindermilch“ usw. (§ 4 Absatz 4) muß in nachstehender Art gewonnen sein:

- a) Die Kühe sind in hellen, geräumigen, luftigen, mit undurchlässigen Fußböden und Krippen versehenen Stallräumen, die mit Wasserspülung und guten Abflüßvorrichtungen versehen sind, und zwar räumlich getrennt von anderen nicht zur Gewinnung von Kindermilch dienenden Kühen aufzustellen; derartige Stallungen haben eine unauslöschliche Bezeichnung ihres Zweckes an der Außentür zu tragen.
- b) Der Gesundheitszustand der Kühe ist vor der Einstellung auf Kosten der Eigentümer durch den zuständigen Kreistierarzt festzustellen. In Abständen von je 3 Monaten ist die tierärztliche Untersuchung zu wiederholen.

Über die Untersuchungen ist ein Buch zu führen, in welches den zuständigen Beamten jederzeit Einsicht gewährt werden muß. Jede Erkrankung einer Milchkuh in einem Stalle mit Kindermilchkühen oder einer Sanitätsmolkerei bzw. entsprechenden Anstalt an einer der im § 3 genannten Krankheiten ist, unbeschadet der zur Bekämpfung der Viehseuchen vorgeschriebenen Anzeige an die Polizeibehörde, dem zuständigen beamteten Tierarzte zu melden.

Derartige Tiere, sowie an Verdauungsstörungen, Durchfall und Lecksucht erkrankte Kühe sind bis zur Entscheidung des beamteten Tierarztes sofort aus dem Stalle zu entfernen.

- c) Molkereirückstände dürfen an die Kühe nicht verfüttert werden. Im übrigen veröffentlicht der Oberpräsident die Namen derjenigen Futtermittel, welche nicht an Kindermilchkühe verabfolgt werden dürfen.
- d) Die Benutzung von gebrauchtem Bettstroh und anderen Abfallstoffen als Streumaterial ist verboten.
- e) Die erste Milch ist aus den Zitzen auf den Boden, nicht in die Hände zu streichen und nicht in den Kübel zu melken.
- f) Die Milch ist sofort nach dem Melken durch Seihen oder Zentrifugen von Schmutzteilen zu reinigen und auf 12° C. abzukühlen.
- g) Die Bestimmungen des § 12 und des § 13 c bis f sind an die Stalltür anzuschlagen und stets leserlich zu halten.
- h) Kindermilch usw. (§ 4 Absatz 4), die von auswärts bezogen wird, muß beim Abgeben an die Konsumenten ohne zu gerinnen das Abkochen oder die Alkoholprobe (Mischung von 70 prozentigem Volumprozent-Alkohol mit Milch zu gleichen Teilen) aushalten.

§ 14.

S a h n e, die in den Landespolizeibezirk Berlin eingeführt, dort feilgehalten oder verkauft wird, muß reiner, von fremden Bestandteilen freier Milchrahm sein.

Kaffeesahne und saure Sahne müssen einen Fettgehalt von mindestens 10 %, Schlagsahne einen solchen von mindestens 25 % haben.

§ 15.

Wer wissentlich oder fahrlässig dieser Verordnung zuwiderhandelt, wird, falls nach den Strafgesetzen nicht höhere Strafen Platz greifen, mit Geldstrafen bis zu 60 Mk. und im Unvermögensfalle mit verhältnismäßiger Haft bestraft.

§ 16.

Alle dieser Verordnung entgegenstehenden früheren Bestimmungen werden aufgehoben.

Die Verordnung tritt mit dem 1. April 1902 in Kraft. Das Verbot der Abdichtung von Milchgefäßen durch Stroh (§ 9 Absatz 4) tritt, soweit hölzerne Milchfässer in Betracht kommen, erst mit dem 1. Oktober 1904 in Geltung.

Berlin, den 15. März 1902.

Der Polizeipräsident: von Windheim.

Polizei-Verordnung für Frankfurt a. M., betreffend Milchverkehrsordnung.

Auf Grund der §§ 5 und 6 der Allerhöchsten Verordnung über die Polizei-Verwaltung vom 20. September 1867 (G.-S. S. 1529) und der §§ 142—144 des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 (G.-S. S. 195) wird mit Zustimmung des Magistrats der Stadt Frankfurt a. M. und des Kreisausschusses des Landkreises Frankfurt a. M. für den Umfang des Stadtkreises und des Landkreises Frankfurt a. M. folgende Polizei-Verordnung erlassen:

§ 1.

Wer im Stadt- und Landkreise Frankfurt a. M. gewerbsmäßig Milch einführen, feilhalten oder verkaufen will, hat dies dem Königlichen Polizei-Präsidium vorher anzuzeigen.

§ 2.

Frische Kuhmilch darf nur als „Vollmilch“ oder als „Magermilch“ in den Verkehr gebracht werden. Vollmilch ist die durch vollständiges Ausmelken der Kühe erhaltene in keiner Weise entrahmte oder sonst in ihrer Zusammensetzung veränderte Milch, welche einen Fettgehalt von mindestens 2,8 % Fett hat. Magermilch ist die durch Entrahmung der Milch erhaltene oder solche Milch, die von Natur weniger als 2,8 % Fett enthält und in keiner Weise verändert worden ist.

§ 3.

Vom Verkehr oder Verkauf ist ausgeschlossen:

- a) Milch von Kühen, welche husten und abmagern, sowie von enterkranken und solchen Kühen, welche mit Durchfall oder krankhaften Ausflüssen, vornehmlich infolge von zurückgebliebener Nachgeburt behaftet sind.
- b) Milch von Kühen, die mit einer Seuche behaftet sind, es sei denn, daß der Verkauf solcher Milch durch die einschließlichen gesetzlichen Bestimmungen anderweitig geregelt ist.
- c) Milch von Kühen, die mit giftigen, in die Milch übergehenden Arzneimitteln (Arsenik, Brechweinstein, Nieswurz oder ähnlich wirkenden Mitteln) behandelt werden.
- d) Milch von Kühen innerhalb der ersten 6 Tage nach dem Kalben.
- e) Milch, welche mehr als 8 mg Stallschmutz im Liter oder andere fremdartige Stoffe in wahrnehmbarer Menge enthält.
- f) Milch, welcher Eis oder Konservierungsmittel irgend einer Art zugesetzt sind.
- g) Milch, welche bitter, faulig, schleimig, abnorm gefärbt, mit Schimmelpilzen besetzt oder sonstwie verdorben ist.

§ 4.

Saure (dicke) Milch und Buttermilch darf nicht aus Milch der unter § 3 a g bezeichneten Herkunft bereitet und nur unter der Bezeichnung „Saure (dicke) Milch“ beziehungsweise „Buttermilch“ in den Verkehr gebracht werden.

Dasselbe gilt für Rahm.

§ 5.

Die Gefäße, in welchen Magermilch versandt, feilgehalten oder verkauft wird, müssen die Bezeichnung des Inhaltes mit deutlich lesbaren Buchstaben tragen und außerdem mit feuerroter Farbe angestrichen sein.

An geschlossenen Milchwagen sind die Aufschriften mit feuerroter Farbe oberhalb der Ausflubhahn anzubringen.

An offenen Milchwagen, welche Magermilch führen, ist ein entsprechend großes Schild von feuerroter Farbe mit beiderseitiger Aufschrift „Magermilch“ anzubringen. Der Gebrauch der Magermilchgefäße für andere Milchsorten ist untersagt.

§ 6.

Die zur Aufbewahrung, zum Versand, zum Verkauf und zum Ausmessen der Milch bestimmten Gefäße, dürfen zu anderen Zwecken nicht verwandt werden.

In Gefäßen von Zink, Kupfer oder Messing, in Tongefäßen mit schadhafter oder schlechter, insbesondere bleihaltiger Glasur oder in gußeisernen Gefäßen mit bleihaltigen oder brüchig gewordener Emaille darf Milch nicht aufbewahrt, feilgehalten oder ausgemessen werden.

Alle derartigen Geräte müssen so beschaffen sein, daß sie weder an die Milch irgend welche Bestandteile abgeben, noch die Beschaffenheit der Milch in irgend einer Weise verändern können. Die Gefäße müssen gehörig reingehalten werden. Standgefäße müssen mit festschließendem Deckel verschlossen sein.

Die Verwendung von Papier, bleihaltigem Gummi, Lappen oder Stroh zur Abdichtung der Deckel ist verboten.

§ 7.

Versand und Aufbewahrung, sowie Verarbeitung der Milch muß in einer Weise geschehen, daß dadurch die Gießbarkeit und Haltbarkeit der Milch nicht beeinträchtigt wird.

Die Milchverkaufs-, Aufbewahrungs- und Verarbeitungsräume müssen stets aufs sorgfältigste rein gehalten und gut gelüftet werden.

Wohn- und Schlafzimmer dürfen hierzu niemals verwandt werden.

§ 8.

Mit dem Melken, Feilhalten oder Verkaufen der Milch, oder einer sonstigen Behandlung derselben, sowie mit dem Reinigen der Geschirre und Aufbewahrungs- und Verkaufsräume dürfen Personen nicht betraut werden, welche mit ansteckenden oder ekelerregenden Krankheiten behaftet oder mit derartig Erkrankten in Berührung gekommen sind.

Aus Grundstücken, auf welchen sich an Cholera, Pocken, Typhus oder Ruhr Erkrankte befinden, sowie aus solchen Haushaltungen, darf die Milch so lange nicht in den Verkehr gebracht werden, bis eine Bescheinigung des zuständigen Kreisarztes vorliegt, daß Bedenken nicht entgegenstehen.

Der Verkauf von Milch aus solchen Grundstücken, auf welchen nach dem Gutachten des zuständigen Kreisarztes gesundheitsschädliche, die Gefahr der Übertragung ansteckender Krankheiten in sich schließende Zustände herrschen, kann auf Antrag des Kreisarztes untersagt werden.

§ 9.

Der Händler hat sich von der Güte der angekauften Milch zu überzeugen.

Beim Einzelverkauf muß vor der Entnahme die Milch gehörig umgeschüttelt oder, wenn sie in festen Standgefäßen feilgehalten wird, mittels eines sauberen Rührers gründlich durchgerührt werden.

Die Einrede, daß der Fettgehalt durch das Ausmessen verringert sei, schützt nicht vor Bestrafung.

§ 10.

Der Handel mit Milch unter der Bezeichnung Kur- und Kindermilch „Säuglingsmilch“, „Sanitätsmilch“ oder ähnlichen Namen, durch welche der Glaube erweckt wird, daß die Milch in gesundheitlicher Beziehung der Vollmilch vorzuziehen sei, sowie der Betrieb derartiger Anstalten unterliegt besonderen Vorschriften.

1. Neben der nach § 1 dieser Verordnung erforderlichen Anmeldung ist noch eine besondere Anmeldung von dem Besitzer oder Verwahrer der für die Herstellung derartiger Milch bestimmten Anstalten bzw. der Milchuranstalten zu erstatten.
2. Der Betrieb der Anstalten unterliegt der Aufsicht des zuständigen Kreisarztes und Kreistierarztes, welche jederzeit Revisionen vorzunehmen befugt sind.
3. Die durch Bekanntmachung des Königlichen Polizei-Präsidiums zu erlassenden besonderen Anordnungen bezüglich der Reinhaltung der Anstalt und der Tiere, des Gesundheitszustandes und der Fütterung der letzteren, der Behandlung der Milch usw. sind zu befolgen.

§ 11.

Sterilisierte, pasteurisierte, abgekochte oder gefrorene Milch ist unter deren entsprechender Bezeichnung aber ohne jeden Zusatz wie „Dauermilch“, „keimfreie Milch“ und dergleichen in Verkehr zu bringen.

Sterilisierte Kur- und Kindermilch, Säuglingsmilch, Sanitätsmilch oder sterilisierte Milch mit ähnlichen Namen muß mit dem Datum der Sterilisierung versehen sein.

Unter sterilisierter oder pasteurisierter Milch ist nur eine Milch zu verstehen, welche in einem durch den zuständigen Kreisarzt für leistungsfähig erklärten Sterilisier-Apparate zweckentsprechend erhitzt wurde.

Der Verschluß der Gefäße muß bis zum Verkaufe der Milch unversehrt bleiben.

Sonstige Milchpräparate müssen bezüglich ihrer Zusammensetzung und ihrer sonstigen Eigenschaften den Anpreisungen entsprechen.

§ 12.

Andere Sorten als Kuhmilch (Ziegen- und Eselsmilch) sind als solche zu bezeichnen und nach gleichen Grundsätzen zu behandeln und zu beurteilen.

§ 13.

Sogenanntes Gespül und Küchenabfälle, sowie andere faulige oder leichtfaulende Gegenstände dürfen auf dem Milchwagen nur in einem von den Milchgefäßen vollkommen abgeschlossenen Teile des Wagens und nur in verschlossenen Gefäßen mit dichtschließenden Deckeln mitgeführt werden.

Die Mitnahme von Wasser auf den Wagen ist untersagt.

§ 14.

Die zum Verkauf eingeführte oder sonst feilgehaltene Milch unterliegt jederzeit der Untersuchung der von Seiten des Polizei-Präsidiums beauftragten Organe.

Dieselben sind berechtigt, aus jedem Gefäße Proben bis zu einem Liter behufs der Untersuchung zu entnehmen, wofür Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten ist.

Der Verkäufer ist befugt, von den revidierenden Beamten eine versiegelte Gegenprobe zu verlangen. Über die Entnahme der Milch und die Zeit, zu welcher diese Entnahme erfolgt ist, ist eine Bescheinigung auszustellen.

Unter den gleichen Voraussetzungen ist die Polizei-Behörde jederzeit zur Entnahme von Stallproben befugt.

§ 15.

Die Milchverkäufer und die Besitzer oder Leiter der in § 10 gedachten Anstalten sind verpflichtet, ein Exemplar dieser Polizeiverordnung, sowie der nach § 10 zu erlassenden Anordnung in ihren Verkaufsbzw. Anstaltsräumen sichtbar auszuhängen.

§ 16.

Zuwerhandlungen gegen die Bestimmungen dieser Polizeiverordnung unterliegen einer Bestrafung von 5 bis 30 Mark oder entsprechender Haftstrafe, falls nicht die in dem Reichsgesetze vom 14. Mai 1879, beziehungsweise im Strafgesetzbuche vorgesehenen höheren Strafen einzutreten haben.

§ 17.

Diese Polizei-Verordnung tritt 4 Wochen nach ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt für den Stadt- und Landkreis in Kraft.

Von diesem Zeitpunkte an ist aufgehoben die Polizeiverordnung vom 24. Dezember 1897 und 30. Januar 1899.

Frankfurt a. M., den 5. Mai 1903.

Der Polizei-Präsident: Frhr. v. Müffling.

Polizei-Verordnung für Straßburg, betreffend den Verkehr mit Milch.

Auf Grund des Gesetzes vom 16./24. August 1790, Titel 11, Art. 3, Abs. 4, des Gesetzes vom 30. Dezember 1871 Art. 14, sowie § 16 der Gemeindeordnung vom 6. Juni 1895 wird für den Stadtkreis Straßburg folgendes verordnet:

§ 1.

Kuhmilch darf nur in zwei Beschaffenheiten in den Handel gebracht werden: als Vollmilch oder als abgerahmte Milch.

Als Vollmilch darf nur solche Milch verkauft werden, die einen Mindestfettgehalt von 3,2 % hat.

Als abgerahmte Milch muß jede Milch bezeichnet werden, der Rahm entnommen worden ist.

Milch, welche teilweise abgerahmt ist, sowie Mischungen von Vollmilch und abgerahmter Milch müssen als abgerahmte Milch verkauft werden.

§ 2.

Die Gefäße, in welchen Milch auf Märkten, Straßen und Plätzen, in den Verkaufsstellen oder im Handel von Haus zu Haus feilgeboten wird, müssen mit der deutlichen, in die Augen fallenden Aufschrift „Vollmilch“ oder „Abgerahmte Milch“ je nach der Beschaffenheit der Ware versehen sein.

Die Aufschrift „Vollmilch“ muß mit roten Buchstaben, die Aufschrift „Abgerahmte Milch“ in blauen Buchstaben, beide auf weißem Untergrunde angebracht sein.

§ 3.

Ausgeschlossen vom Handelsverkehr ist solche (Voll- oder abgerahmte) Milch, welche herkommt:

1. von Tieren, die mit einer Seuche behaftet sind, soweit nicht kraft besonderer gesetzlicher oder Verordnungsvorschriften der Verkauf derartiger Milch unter bestimmten Voraussetzungen freigegeben ist;
2. von sonstwie erkrankten, namentlich von euterkranken Tieren, sowie von solchen, die an Husten und Abmagerung leiden, oder die krankhafte Ausflüsse, insbesondere infolge Zurückbleibens der Nachgeburt, aufweisen;
3. von Kühen, innerhalb der ersten sechs Tage nach dem Kalben.

Außerdem darf nicht in den Handel gebracht werden: bittere, schleimige, abnorm gefärbte, sowie allgemein irgendwie verdorbene oder ekelerregende Milch; ferner Milch, die fremdartige Stoffe, wie Kuhhaare, Stallschmutz und dergl. oder sogenannte Konservierungsmittel irgend welcher Art enthält.

§ 4.

Die Räume, in welchen Milch feilgehalten oder verarbeitet werden soll, dürfen erst in Benutzung genommen werden, nachdem die Polizeibehörde sie besichtigt und für einwandfrei befunden hat.

Sie müssen stets aufs Sorgfältigste rein gehalten und gut gelüftet werden. Die Benutzung von Wohn- oder Schlafzimmern, Küchen oder anderen zu häuslichen Verrichtungen dienenden Räumen ist unstatthaft. Von vorhandenen Räumlichkeiten dieser Art müssen die für den Milchverkauf und die Milchverarbeitung bestimmten Lokalitäten fest abgeschlossen sein.

Neben der Milch dürfen in demselben Raume außer Mehl, Teigwaren, Brot, Butter, Schmalz, Holz, Eiern, frischem Gemüse und Honig nur mit besonderer polizeilicher Erlaubnis Waren irgend welcher Art feilgehalten werden.

Faulende, übelriechende, gährende oder schimmelnde Gegenstände, insbesondere Petroleum, faulender Käse und Heringe sind aus den Verkaufs- und Verarbeitungsräumen sorgfältig fernzuhalten.

§ 5.

Die Aufbewahrung der Milch, ihre Verarbeitung und ihr Transport muß so bewerkstelligt werden, daß ihre Genießbarkeit und Haltbarkeit nicht beeinträchtigt wird.

Die zur Aufbewahrung, zum Transporte, zum Ausmessen und zum Verkauf dienenden Gefäße dürfen zu keinen anderen Zwecken benutzt werden.

Verboden ist die Verwendung von Gefäßen aus Zink, Kupfer oder Messing, von Tongefäßen mit schadhafter oder schlechter Masur, endlich von gußeisernen Gefäßen mit bleihaltiger Emaille.

Alle Gerätschaften und Gefäße müssen ferner so beschaffen sein, daß sie weder irgend welche Bestandteile an die Milch abgeben, noch die Beschaffenheit der letzteren in irgend einer Weise verändern können.

§ 6.

Mit dem Melken, dem Transportieren, dem Verkaufe oder sonst welcher Behandlung der Milch, ingleichen mit dem Reinigen der Geschirre und der Aufbewahrungs- oder Verkaufsräume dürfen Personen nicht betraut werden, die mit ansteckenden oder ekelerregenden Krankheiten behaftet sind oder die mit derartig erkrankten Menschen oder Tieren in Berührung kommen.

§ 7.

Sogenanntes Gespül, Küchenabfälle, sowie andere faulige oder zur Zersetzung neigende Gegenstände dürfen auf den mit Milch beladenen Milchwagen nur in einem gegen die Milchgefäße vollkommen abgeschlossenen Teile des Wagens und nur in verschlossenen Gefäßen mit dicht passenden Deckeln mitgeführt werden.

§ 8.

Die zum Verkauf eingeführte oder feilgehaltene Milch, sowie die Verkaufs-, Aufbewahrungs- und Verarbeitungsräume, ingleichen endlich die Milchwagen sind den Polizeibeamten auf Verlangen jederzeit zur Besichtigung und Untersuchung zugänglich zu machen.

§ 9.

Die Milchverkäufer sind verpflichtet, ein Exemplar der gegenwärtigen Verordnung in den Verkaufsräumen stets an einer in die Augen fallenden Stelle für die Kundschaft lesbar aufzuhängen.

§ 10.

Andere Sorten als Kuhmilch — Ziegen-, Schaf- und Eselsmilch — sind als solche zu bezeichnen. Im übrigen finden auf den Handel mit diesen Milchsorten die obigen Vorschriften, mit Ausnahme der §§ 1 und 2, sinngemäß Anwendung.

§ 11.

Zu widerhandlungen gegen die vorstehende Verordnung werden, soweit nicht das Strafgesetzbuch oder die Bestimmungen des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw., in Betracht kommt, gemäß § 471 Ziffer 15 des französischen Strafgesetzbuches bestraft.

§ 12.

Die vorstehende Verordnung tritt am 1. Oktober 1899 in Kraft.
Straßburg i. E., den 1. August 1899.

Der Kaiserliche Polizei-Präsident: D a l l.

Kgl. bayerische oberpolizeiliche Vorschrift, den Verkehr mit Milch betreffend.

Auf Grund des Art. 75 Abs. 1 und des Art. 74 Abs. 1 Ziff. 2 des Polizeistrafgesetzbuches vom 26. Dezember 1871 wird in Bezug auf den Verkehr mit Milch nachstehende oberpolizeiliche Vorschrift erlassen:

§ 1.

Als Milch im Sinne dieser oberpolizeilichen Vorschrift gilt die Kuhmilch.

§ 2.

Das Verkaufen und Feilhaken der Milch von Kühen, welche vor weniger als 8 Tagen gekalbt haben (Colostrum, Biestmilch), sowie der Milch von kranken Kühen ist verboten.

Als krank im Sinne des Abs. 1 gelten Kühe, wenn sie an Maul- und Klauenseuche, Milzbrand, Tuberkulose (Perlsucht, Lungensucht), Rauschbrand, Tollwut oder Tollwutverdacht, Gelbsucht, an Krankheiten des Euters, an fauliger Gebärmutterentzündung, an Vergiftung leiden, ferner wenn und solange sie unter Anwendung giftiger oder stark wirkender Mittel in Behandlung stehen.

§ 3.

Abgesehen von dem gesetzlichen Verbote des Verkaufs verdorbener, gesundheitsschädlicher oder gefälschter Milch (§ 10 ff. des Reichsgesetzes betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879, dann § 367 Abs. 1 Ziff. 7 des Reichsstrafgesetzbuches) ist das Verkaufen und Feilhalten von unreiner, schleimiger, übelstschmeckender oder übelriechender, roter oder bläulich-weißlicher Milch, welcher fremdartige Bestandteile, gleichviel zu welchem Zwecke, zugesetzt worden sind, verboten.

§ 4.

Abgerahmte Milch (Magermilch), d. i. Milch, welcher nach dem Melken mehr oder weniger Rahm entzogen worden ist, darf auf Märkten, auf der Straße und in Verkaufsläden nur in solchen Gefäßen feilgeboten werden, welche mit der deutlichen, in die Augen fallenden Aufschrift „Abgerahmte Milch“ oder „Magermilch“ versehen sind. Die Aufschrift muß in einer Weise angebracht sein, welche deren willkürliche zeitweilige Beseitigung ausschließt.

§ 5.

Gefäße aus Kupfer oder Messing dürfen weder zur Aufbewahrung und Versendung, noch zum Ausmessen der zum Vorkaufe bestimmten Milch benützt werden.

In Bezug auf Milchgefäße aus Blei oder bleihaltiger Metallegierung sind die Bestimmungen des Reichsgesetzes betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 maßgebend.

Sämtliche Milchgeschirre, desgleichen die Milchverkaufsräume sind jederzeit reinlich zu halten.

Vorbehaltlich der nach besonderen örtlichen Verhältnissen etwa veranlaßten ortspolizeilichen Vorschriften darf zum Verkauf bestimmte Milch nur in reinlich gehaltenen, gut zu lüftenden Räumen aufgestellt werden. Insbesondere ist die Aufstellung in Räumen verboten, welche als Krankenzimmer im Gebrauche stehen, desgleichen in übelriechenden und in solchen Räumen, woselbst in Zersetzung begriffene Gegenstände aufbewahrt oder feilgeboten werden.

§ 6.

Ergibt sich der Verdacht einer Milchfälschung, so ist die Polizeibehörde befugt, in der Stallung, aus welcher die beanstandete Milch stammt, eine Milchschau — die sogenannte Stallprobe — vorzunehmen. Diese Stallprobe besteht darin, daß die Kühe, welche zur Gewinnung verkäuflicher Milch dienen, unter polizeilicher Aufsicht gemolken und aus der hierbei gewonnenen Milch Proben zum Zweck der Untersuchung und der Vergleichung mit der beanstandeten Milch entnommen werden.

Die Stallprobe soll nur stattfinden, wenn dringender Verdacht der Fälschung besteht und zur Feststellung der letzteren die Vornahme der Stallprobe unerläßlich notwendig ist. Außerdem kann dieselbe auf Antrag des betreffenden Viehbesitzers eintreten.

Der Viehbesitzer ist verpflichtet, die Vornahme der polizeilich angeordneten Stallprobe zu gestatten.

§ 7.

Diese oberpolizeiliche Vorschrift tritt mit dem 1. Oktober 1887 in Kraft.

Den zuständigen Gemeindebehörden bleibt vorbehalten, die nach den örtlichen Verhältnissen weiter veranlaßten Anordnungen mittels ortspolizeilicher Vorschrift zu treffen.

München, den 15. Juli 1887.

Freiherr von Feilitzsch.

Der Generalsekretär: Kgl. Ministerialrat von Nies.

Ortspolizeiliche Vorschrift über den Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln in München vom 5. Oktober 1906.

Vorschriften über den Verkehr mit Milch.

A. Im allgemeinen.

§ 37.

Sämtliche Milchviehbesitzer und Milchhändler, welche direkt an Konsumenten in München Milch zu verkaufen beabsichtigen, müssen vor Beginn des Milchverkaufes die Art und Weise, wie sie die Milch dahier verfertigen wollen, beim einschlägigen Bezirksinspektor zur Anzeige bringen und hierbei die Verkaufsstätte genau bezeichnen; hierbei ist es gleichgültig, ob der Milchviehbesitzer oder Milchhändler hier oder auswärts wohnt.

Milchhändler haben auf Verlangen den Aufsichtsorganen jederzeit die Bezugsquelle der Milch zu nennen.

Jede Änderung, welche sich in der Verkaufsweise oder der Verkaufsstätte der Milch ergibt, sowie auch die gänzliche Geschäftsaufgabe ist durch den Inhaber sofort beim einschlägigen Bezirksinspektor anzuzeigen.

§ 38.

Die für den Verkehr mit Milch bestimmten Räumlichkeiten dürfen hierfür erst benützt werden, nachdem sie auf ihre Tauglichkeit für diesen Zweck durch die städtischen Aufsichtsorgane geprüft worden sind.

und der Magistrat die Benützung genehmigt hat. Diese Räume müssen den oben in den allgemeinen Bestimmungen über die Verkaufs- und Aufbewahrungslokale überhaupt gestellten Anforderungen durchaus entsprechen, jedoch mit dem Abmaße, daß der Zugang zum Verkaufslokal auch vom Hofe aus stattfinden darf und daß dasselbe nicht direkt an der Straße gelegen sein muß.

Ferner müssen die Verbindungstüren zu Räumen, welche nicht für den Verkauf oder für die Aufbewahrung der Milch dienen, mit selbsttätigen Türschließern versehen sein. Pendeltüren können nicht zugelassen werden.

Die Wände des Milchverkaufslokales müssen bis zur Höhe von 2 m mit waschbarem Anstrich versehen oder mit einem Belage von Mettlicher Platten oder ähnlichem Material verkleidet sein. Der Fußboden muß fugendicht und leicht zu reinigen sein.

Das Milchverkaufslokal muß mit einer entsprechenden Vorrichtung für die Abkühlung der Milch und mit einem richtig zeigenden Thermometer ausgestattet sein.

Außerdem muß dasselbe eine ausreichende Lüftungsvorrichtung besitzen.

§ 39.

Von Bereitstellung eines eigenen Milchverkaufs- und Aufbewahrungsraumes im Sinne des vorhergehenden Paragraphen wird für den Fall abgesehen, daß der Verkauf der Milch unmittelbar nach ihrer Gewinnung direkt vom Stall weg erfolgt.

§ 40.

Neben der Milch dürfen im gleichen Lokale nur noch Brot, Butter, Butterschmalz, frischer Topfen, Honig in verschlossenen Gläsern und ausgepackte Eier aufbewahrt, feilgehalten und verkauft werden, und zwar in einem derart beschränkten Maße, daß hierdurch der Charakter des Milchgeschäftes als solches nicht verdrängt wird.

§ 41.

Das Ausschenken der Milch auf den Straßen und Plätzen der Stadt sowie auf Treppen, in Hauseingängen und Höfen ist verboten. Ausnahmen von dieser Bestimmung kann der Magistrat dann zulassen, wenn durch geeignete Vorkehrungen Gewähr dafür geboten ist, daß die Milch beim Ausschenken keine nachteilige Veränderung erleidet.

Die Zustellung der Milch an die Abnehmer darf nur in geschlossenen Gefäßen erfolgen.

§ 42.

Milch darf nur in reinen Gefäßen aus stark verzinnemtem oder emailliertem Eisenblech, glasiertem Ton, weißem oder halbweißem Glase ausgemessen, versandt oder aufbewahrt werden.

Die Verwendung von Gefäßen, deren Innenseite schadhafte Email, abgesprungene Glasur, abgenutzte Verzinnung aufweist, sowie von Gefäßen, welche sonstwie Beschädigungen haben, durch welche die genügende Reinigung erschwert wird, ist verboten.

§ 43.

Außerhalb der Stadt gewonnene Milch darf nur in Gefäßen eingeführt werden, die am Orte der Gewinnung derart verschlossen worden sind, daß ein unbefugtes Öffnen und Wiederverschließen leicht zu erkennen ist.

Das gleiche gilt für den Transport von Milch, die innerhalb der Stadt gewonnen ist, sofern sie nicht unmittelbar an Verbraucher abgegeben wird.

§ 44.

Jeder Milchproduzent, der Milch in den Verkehr der Stadt bringt, hat auf den Versandgefäßen eine Aufschrift anzubringen, die seinen Vor- und Zunamen, sowie Wohnort oder den Namen und Sitz der Gutsverwaltung, Genossenschaft und dergl. angibt.

§ 45.

Zum Abdichten von Gefäßverschlüssen darf kein Stoff verwendet werden, der Milch aufsaugt oder sonstwie geeignet ist, auf die Milch nachteilig einzuwirken.

§ 46.

Milch aus verschiedenen Stallungen darf nicht zusammengemischt eingeführt werden.

Ausnahmen hiervon werden vom Stadtmagistrat für Vereinigungen von Produzenten zugelassen, wenn und insoweit dieselben infolge ihrer Organisation und entsprechender Überwachung Gewähr für Lieferung gesunder und unverfälschter Milch bieten.

§ 47.

Von auswärts gelieferte Milch darf bei ihrem Eintreffen in der Stadt nicht wärmer als $+20^{\circ}$ C. sein. Die zum Verkauf in der Stadt bestimmte Milch muß sofort durch Abkühlung auf eine Temperatur von höchstens $+17^{\circ}$ C. gebracht werden und darf während der ganzen Zeit ihrer Aufbewahrung keine höhere Temperatur mehr erlangen.

§ 48.

Unter der Bezeichnung Milch oder Vollmilch darf nur das durchmischte volle Gemelte von einer oder mehreren Kühen in Verkehr gebracht werden.

Die zum Verkaufe bereit gehaltene Milch muß vor jedesmaliger Abgabe eines Quantums aus derselben durch Umrühren genügend durchmischt werden. Milch darf nicht zuerst in Rahm und entrahmte Milch getrennt und dann wieder zusammengemischt werden.

In irgend einer Art erhitze (pasteurisierte, sterilisierte usw.) Milch muß entsprechend bezeichnet, auch muß auf den Gefäßen angegeben sein, an welchem Tage die Erhitzung stattgefunden hat.

§ 49.

Milch darf nur in einem solchen Zustande der Reinheit in Verkehr gebracht und feilgehalten werden, daß nach einstündigem ruhigen Stehen eines Viertelliters Milch in einer Glasflasche mit ebenem Boden sich kein sichtbarer Bodensatz abscheidet.

§ 50.

Das Abrahmen der Milch durch Blasen mit dem Munde und das Abstreifen des Rahmes mit dem Finger ist verboten.

B. Im besonderen für Kinder und Vorzugsmilch.

§ 51.

Als Kindermilch, Säuglingsmilch, Vorzugsmilch oder mit ähnlichen Namen, durch welche der Glaube erweckt wird, die Milch sei in gesundheitlicher Beziehung der gewöhnlichen Milch vorzuziehen, darf nur rohe Vollmilch bezeichnet werden, welche den nachfolgenden Anforderungen entspricht.

Wer solche Milch einführen, feilhalten oder verkaufen will, hat dies dem Stadtmagistrate anzuzeigen. Über von auswärts eingeführte Milch der in Absatz I bezeichneten Art ist amtlicher Nachweis darüber beizubringen, daß den Anforderungen gegenwärtiger Vorschrift Genüge getan ist.

Nur denjenigen Milchproduzenten kann die Lieferung von Kinder- und Vorzugsmilch gestattet werden, welche Mischmilch von mindestens 4 Kühen liefern können.

§ 52.

Kindermilch darf nur von Kühen gewonnen werden, welche noch mindestens 3 Liter Milch täglich oder welche seit mindestens 14 Tagen abgekalbt haben.

Die für die Gewinnung der Vorzugsmilch bestimmten Kühe sind getrennt zu stellen und als Kindermilchkühe entsprechend zu bezeichnen.

§ 53.

Die Stallungen, Verarbeitungs- wie Aufbewahrungsräume müssen allen hygienischen Anforderungen entsprechen und mit genügenden Mengen reinen Wassers versorgt sein.

§ 54.

In den Stallungen, in welchen sich Kindermilchkühe befinden, dürfen nur so viele Tiere eingestellt werden, als von dem beaufsichtigenden Tierarzte für zulässig erklärt wurde. In solchen Stallungen dürfen Schweine, Ziegenböcke und Geflügel nicht gehalten werden.

Es dürfen nur solche Kühe — gleichviel ob sie zur Kindermilch-Gewinnung bestimmt sind oder nicht — eingestellt werden, deren Gesundheit durch die Untersuchung des beaufsichtigenden Tierarztes sicher gestellt ist.

Jede auf Grund der Untersuchung eingestellte Kuh ist vom Tierarzt zu kennzeichnen.

Wenn der beaufsichtigende Tierarzt es für notwendig erachtet, zur Feststellung des Gesundheitszustandes einer Kuh die Tuberkulinprobe vorzunehmen, so hat der Eigentümer diese auf seine Kosten vornehmen zu lassen.

§ 55.

Der Gesundheitszustand der Kühe ist allmonatlich mindestens einmal durch den beaufsichtigenden Tierarzt festzustellen und der Befund in ein Register einzutragen.

Jede Erkrankung einer Kindermilchkuh ist unverzüglich dem beaufsichtigenden Tierarzte anzuzeigen.

Die Milch solcher Tiere darf nur mit Genehmigung des beaufsichtigenden Tierarztes als Kindermilch verkauft werden.

§ 56.

Die Kühe und ihr Stall müssen sorgfältig sauber gehalten werden, gebrauchtes Bettstroh und dergl. darf als Streu nicht Verwendung finden.

Die Beseitigung des Düngers aus dem Stalle darf erst nach dem Melken und nach Entfernung der Milch erfolgen.

§ 57.

Wenn begründeter Verdacht besteht, daß das verabreichte Futter nachteilig auf die Gesundheit der Kühe oder auf die Milch wirkt, ist die Fütterung nach der Anweisung des zuständigen Tierarztes zu ändern. Unbedingt ausgeschlossen ist die Verfütterung von nassen Biertrebern, Branntweinschlempe, Baumwollsaatkuchen, Melasse-Mischfutter, solchem Heu, das Samenkapseln von Herbstzeitlosen enthält, sogen. Viehpulvern und von verdorbenem Futter.

Der Magistrat behält sich vor, die Verwendung weiterer Futtermittel für Vorzugsmilchkühe zu verbieten.

§ 58.

Vor dem Melken muß das Euter gründlich gereinigt und der Schwanz der Kuh festgebunden werden. Der Melker hat unmittelbar vor dem Melken die Hände und Vorderarme gründlich mit Seife und Wasser zu waschen und mit einem reinen Handtuche zu trocknen, ferner eine saubere Schürze anzulegen. Während des Melkgeschäftes sind die Ärmel aufgestülpt zu lassen. Beim Reinigen des Euters und beim Melken muß für ausreichende Beleuchtung gesorgt sein. Der Melkschmel und der Melkkübel müssen auf das sauberste gereinigt sein. Die ersten Striche aus jeder Zitze sind auf den Boden zu melken.

§ 59.

Sofort nach dem Melken muß die Milch außerhalb des Stalles geseiht und unter $+ 13^{\circ}$ C. abgekühlt werden.

Seihtücher müssen nach jedesmaligem Gebrauche gründlich abgebürstet und ausgekocht, Wattefilter dürfen nicht wieder verwendet werden.

§ 60.

Die Vorzugsmilch muß abgesondert von anderer Milch gereinigt, gekühlt und aufbewahrt werden.

§ 61.

Mit der Gewinnung, Behandlung und Abfüllung der Milch dürfen nur solche Personen beschäftigt werden, welche gesund, insbesondere frei von Lungen-Tuberkulose und eitrigen Affektionen sind.

Die Melker müssen überdies frei sein von Geschlechts- und Hautkrankheiten. Im Falle akuter eigener oder infektiöser Erkrankung eines Hausgenossen (bes. Typhus, Diphtherie, Scharlach, Ruhr) sind die bei der Gewinnung, Behandlung und Abfüllung der Milch beschäftigten Personen hiervon auszuschließen und der Arzt sofort durch den Stallbesitzer zu verständigen.

Gleichzeitig ist seitens des letzteren Vorsorge dafür zu treffen, daß diese Personen mit der gewonnenen Milch nicht in Berührung kommen.

Bei bestehendem Verdacht auf Vorhandensein einer der vorstehend genannten Krankheiten haben sich die obenbezeichneten Personen auf Aufforderung zu amtsärztlicher Untersuchung zu stellen.

§ 62.

Von auswärtigen Produzenten darf Kindermilch nur in Flaschen oder in Kannen aus stark verzinnem Eisenblech ohne Naht und innere Lötstellen in die Stadt eingeführt werden.

Kannen und Flaschen mit Kindermilch müssen mit der Aufschrift „Kindermilch“ und Angabe der Melkzeit (Morgen-, Mittag- oder Abendmilch) versehen sein und im übrigen den für Marktmilch erlassenen Vorschriften entsprechen.

§ 63.

Milch aus verschiedenen Stallungen darf nicht zusammengemischt und als Kindermilch eingeführt, feilgehalten oder verkauft werden.

Ebenso ist verboten, Morgen-, Mittag- und Abendmilch miteinander zu vermischen.

§ 64.

Händler dürfen von auswärtig bezogene Kindermilch nur unmittelbar nach dem Eintreffen auf Flaschen füllen.

Wird dazu ein Flaschenfüllapparat benützt, so ist dieser vor jedesmaligem Gebrauch mit heißer Soda-lauge und darauf mit heißem Wasser gründlich zu reinigen.

Die Flaschen sind sofort nach dem Füllen derart zu kühlen, daß die Milch innerhalb einer halben Stunde auf mindestens $+ 13^{\circ}$ C. abgekühlt ist.

§ 65.

In der Stadt gewonnene Kindermilch muß am Gewinnungsort selbst unmittelbar nach dem Melken und Seihen in Flaschen abgefüllt werden; doch darf sie, ebenso wie von auswärtig eingeführte Kindermilch, an Anstalten, die Milch trinkfertig zubereiten, auch in Kannen der in § 62 angegebenen Art abgegeben werden.

§ 66.

An Konsumenten darf Kindermilch nur in reinen Flaschen aus weißem oder halbweißem Glase abgegeben werden.

§ 67.

Die Flaschen müssen flüssigkeitsdicht verschlossen, deren Verschluß muß gegen unbelegtes Öffnen versichert sein; auch müssen sie eine Aufschrift haben, die angibt: den Namen und Wohnort des Verkäufers, den Tag, an dem die Milch gemolken wurde und die Tageszeit, ob morgens, mittags oder abends.

§ 68.

Von auswärtigen Milchproduzenten gelieferte Kindermilch darf beim Eintreffen in die Stadt nicht wärmer als $+ 15^{\circ}$ C. sein.

In der Stadt feilgehaltene Kindermilch darf während der ganzen Zeit der Aufbewahrung keine höhere Temperatur als $+ 13^{\circ}$ C. haben und an die Haushaltungen mit keiner höheren Temperatur als $+ 15^{\circ}$ C. abgeliefert werden.

Oberpolizeiliche Vorschriften über den Verkehr mit Milch im Regierungsbezirke Oberbayern.

Die Kgl. Regierung von Oberbayern, Kammer des Innern, erläßt unter Bezugnahme auf die oberpolizeilichen Vorschriften des Kgl. Staatsministeriums des Innern vom 15. Juli 1887 und vom 1. August 1899 (G.- u. V.-Bl. 1887 S. 365 und 1899 S. 445) auf Grund der Art. 7, 74 Abs. 1 Ziff. 2 und 75 Abs. 1 des Polizeistrafgesetzbuchs vom 26. Dezember 1871 über den Verkehr mit Milch sowie über die Einrichtung und den Betrieb von Molkereien für den Umfang des Regierungsbezirks mit Ausnahme der Haupt- und Residenzstadt München folgende oberpolizeiliche Vorschriften:

A. Überwachung des Verkehrs mit Milch.**§ 1.**

I. Vorbehaltlich der in gesetzlichen und oberpolizeilichen Vorschriften enthaltenen besonderen Bestimmungen obliegt die Überwachung des Verkehrs mit Milch nach Maßgabe des § 1 der oberpolizeilichen Vorschriften in Bezug auf Lebensmittelpolizei vom 14. April 1908 (Kreisamtsblatt S. 51 f.) den Distrikts- und Ortspolizeibehörden, sowie den von diesen Behörden beauftragten Personen.

II. Für die Milchkontrolle kommen insbesondere in Betracht § 6 der oberpolizeilichen Vorschriften des Kgl. Staatsministeriums des Innern vom 15. Juli 1887 und die Ministerialbekanntmachung vom 20. Juli 1887 (Amtsblatt des Kgl. Staatsministeriums des Innern 1887 S. 244 f.).

B. Allgemeine Bestimmungen.**§ 2.**

Als Milch im Sinne dieser oberpolizeilichen Vorschrift gilt die Kuhmilch.

§ 3.

I. Gemäß § 5 der oberpolizeilichen Vorschriften vom 15. Juli 1887 darf zum Verkauf bestimmte Milch nur in reinlich gehaltenen, gut zu lüftenden Räumen aufgestellt werden und ist die Aufstellung in Räumen verboten, welche als Krankenzimmer in Gebrauch stehen, desgleichen in übelriechenden und in solchen Räumen, woselbst in Zersetzung begriffene Gegenstände aufbewahrt oder feilgehalten werden.

II. §§ 2 bis einschließlich 5 der oberpolizeilichen Vorschriften über Lebensmittelpolizei vom 14. April 1908 finden auch auf Räume, welche dem Verkaufe, der Zubereitung oder der Aufbewahrung von Milch und Milchprodukten dienen, sinngemäß Anwendung.

§ 4.

Das Verkaufen und Feilhatten von unreiner, schleimiger, übelschmeckender oder übelriechender, roter oder blaufleckiger, oder von kranken Tieren stammender Milch, sowie der Milch von Kühen, welche vor weniger als 8 Tagen gekalbt haben, ist nach Maßgabe der näheren Bestimmungen in §§ 2 und 3 der oberpolizeilichen Vorschriften vom 15. Juli 1887 verboten.

§ 5.

I. Unter der Bezeichnung Milch oder Vollmilch darf nur Kuhmilch des vollen, ungeteilten Gemelkes in den Verkehr kommen, der von ihren natürlichen Bestandteilen nichts entzogen und an der nichts durch Zusätze oder weitere künstliche oder natürliche Einwirkungen verändert ist.

II. Die zum Verkaufe bereitgehaltene Milch muß vor jedesmaliger Abgabe der verlangten Menge aus derselben durch Umrühren genügend durchmischt werden. Milch, die als solche zum Genuß bestimmt ist, darf nicht zuerst in Rahm und entrahmte Milch getrennt und dann wieder zusammengemischt werden.

III. In irgend einer Art erhitzte (pasteurisierte, sterilisierte usw.) Milch muß entsprechend bezeichnet, auch muß auf den Gefäßen angegeben sein, an welchem Tage die Erhitzung stattgefunden hat.

IV. Hinsichtlich des Feilhaltens abgerahmter Milch (Maxermilch) auf Märkten, auf der Straße und in Verkaufsläden gelten die Bestimmungen des § 4 der oberpolizeilichen Vorschriften vom 15. Juli 1887.

V. Das Abrahmen der verkäuflichen Milch durch Blasen mit dem Munde und das Abstreifen des Rahms mit dem Finger ist verboten.

§ 6.

In Ergänzung der Bestimmungen in § 5 der oberpolizeilichen Vorschriften vom 15. Juli 1887 wird hinsichtlich der Milchgefäße folgendes angeordnet:

I. Die zum Verkauf bestimmte Milch darf nur in reinlich gehaltenen Gefäßen aus stark verzinnem oder emaillierten Eisenblech ohne aufgelöste Flecke oder Fugen, aus Holz, glasiertem Ton, weißem oder halbweißem Glase ausgemessen, versandt oder aufbewahrt werden.

II. Die Verwendung von Gefäßen, deren Innenseiten schadhafte Email, abgesprungene Glasur, abgenutzte Verzinnung oder Rostflecken aufweisen, ist verboten.

III. Zum Abdichten von Gefäßverschlüssen darf kein Stoff verwendet werden, der Milch aufsaugt oder sonstwie geeignet ist, auf die Milch nachteilig einzuwirken.

IV. Behältnisse und Geräte, die zur Aufnahme von verkäuflicher Milch oder zur Reinigung von Milchgefäßen dienen, dürfen nicht zu einem hiermit unvereinbaren anderen Zweck, insbesondere nicht zur Reinigung des Körpers, von Wäsche, Kleidungsstücken und dergl. verwendet werden.

C. Einrichtung und Betrieb von Molkereien.

§ 7.

I. Unter Molkereien im Sinne dieser Vorschriften sind Betriebe zu verstehen, in welchen Milch zu Butter und Käse verarbeitet oder zur Verlängerung der Haltbarkeit erhitzt wird oder in welchen Milch zum Verkauf angenommen, gereinigt, gekühlt und in Kannen oder Flaschen gefüllt wird.

II. Auf die Alpkäser erstrecken sich die Bestimmungen des Abschnittes C nur insoweit, als auch dort die größte Reinlichkeit zu beobachten ist.

§ 8.

Die Molkereien und die dazu gehörigen Räumlichkeiten müssen

- a) stets in reinlichem Zustande gehalten, gut gelüftet werden und frei von Staub, Spinnweben und üblen Gerüchen sein,
- b) von Stallungen, Misthöfen, Dung-, Jauche-, Abort- und Versitzgruben soweit entfernt sein, daß keine üblen Gerüche hereindringen können und dürfen insbesondere nicht durch eine Türe oder Maueröffnung unmittelbar mit Stallungen verbunden sein,
- c) sie müssen ferner mit gesundem, frischem, wenn irgend möglich, laufendem Wasser in hinreichender Menge versorgt sein,
- d) die Einlaufstellen der Abflüsse in den Innenräumen müssen mit Geruchsverschlüssen versehen werden.

§ 9.

I. Die Wohn- und Schlafräume in den Betriebsgebäuden müssen den oberpolizeilichen Vorschriften vom 19. Januar 1904 (Kreisamtsblatt S. 37) entsprechen und stets reinlich gehalten sein.

II. Stallungen, namentlich auch Schweinestallungen, dürfen nicht an Molkereien, neue Molkereien nicht an Stallungen angebaut werden.

III. Schweinestallungen, welche zur Verwertung der Abfälle in der Nähe von Molkereien errichtet werden sollen, sind so anzulegen, daß sie von den Molkereigebäuden vollkommen getrennt bleiben und daß weder die Stallluft in die Betriebsräume dringen noch Abfallstoffe und Jauche aus den Stallungen in die Sammelgrube für die Betriebsabwässer gelangen können.

IV. Bestehende Molkereigebäude sind von angebauten Stallungen durch Mauern, welche keine Öffnungen enthalten dürfen, zu trennen.

§ 10.

Der Platz vor dem Eingang zur Molkerei muß mit einem guten Pflaster versehen und stets reinlich gehalten sein; während der Milchannahme ist dieser Platz bei Dunkelheit zur Verhütung von Verunreinigungen der Milch und der Milchgefäße entsprechend zu beleuchten.

§ 11.

I. Die Bearbeitung der Milch und ihrer Erzeugnisse darf nur mit reinen Händen erfolgen. Für ausreichende Waschgelegenheit in den Betriebsräumen oder deren nächsten Nähe muß derart gesorgt sein, daß die im Betriebe beschäftigten Personen jederzeit die Hände mit reinem Wasser waschen können.

II. Alle im Molkereibetriebe beschäftigten Personen haben stets saubere Kleidung zu tragen.

III. Kranke, besonders mit Hautkrankheiten, Ausschlag oder Geschwüren behaftete Personen, dürfen bis zu ihrer vollständigen Heilung im Molkereibetriebe nicht beschäftigt werden; auch dürfen solche Personen weder Milch in die Molkereien verbringen noch die Betriebsräume betreten.

§ 12.

Verdorbene, gesundheitsschädliche oder gefälschte Milch (§ 10 ff. des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879 und § 367 Abs. 1 Ziff. 7 R.-St.-G.-B.), ferner Milch, deren Verkauf nach § 4 der gegenwärtigen Vorschriften verboten ist, darf in den Molkereien nicht angenommen und verarbeitet werden.

§ 13.

Die Lieferung der Milch in die Molkerei darf nur in reinen Gefäßen erfolgen, welche der Vorschrift in § 6 oben entsprechen und zu keinem anderen Zwecke, insbesondere nicht zum Abholen der Molken verwendet werden.

D. Schluß- und Strafbestimmungen.

§ 14.

Gegenwärtige Vorschriften sind in allen Molkereien und Milchverkaufsstellen an geeigneter, in die Augen fallender Stelle in dauerhafter Weise anzubringen.

§ 15.

Den Gemeindebehörden bleibt vorbehalten, die nach den örtlichen Verhältnissen etwa weiter veranlassenden Anordnungen durch ortspolizeiliche Vorschriften zu treffen.

§ 16.

Die Nichtbeachtung vorstehender Vorschriften wird mit Geldstrafe bis zu 45 Mk. geahndet, womit, im Falle die Übertretung innerhalb zwei Jahren wiederholt wird, Haft bis zu 8 Tagen verbunden werden kann.

§ 17.

Die in Abschnitt C der gegenwärtigen Vorschriften angeordneten neuen Einrichtungen sind bei bereits bestehenden Molkereien bis zum 1. Juli 1910 fertigzustellen; im übrigen treten diese Vorschriften am 1. Juli 1908 in Kraft.

München, den 25. April 1908.

Kgl. Regierung von Oberbayern, Kammer des Innern.
v. Halder, Kgl. Regierungspräsident.

Ortspolizeiliche Vorschrift über den Verkehr mit Milch in Nürnberg vom 10. Juni 1908.**A. Allgemeine Vorschriften.**

§ 1.

I. Der Milchverkauf ist nur zulässig:

- a) in den Häusern der Milchviehbesitzer;
- b) in eigenen Milchverkaufsläden;
- c) unter Beobachtung der jeweils geltenden straßenpolizeilichen Vorschriften und der Bestimmungen der Viktualienmarktordnung auf öffentlichen Straßen und auf dem Viktualienmarkte.

II. Den Milchhändlern und Milchviehbesitzern bleibt es unbenommen, ihrer Kundschaft die bestellte Milch in das Haus zu liefern.

§ 2.

I. Zum Verkaufe in hiesiger Stadt sind unter der Bezeichnung „Milch“ zugelassen:

1. „Rahm“ (durch Abrahmen der Milch gewonnene Sahne, Kern);
2. „Vollmilch“ (durch vollständiges Ausmelken gewonnene schmutzfreie Kuhmilch, welche keine ihre natürliche Zusammensetzung irgendwie beeinflussende Veränderung erfahren hat);
3. „Magermilch“ oder „sog. „blaue Milch“ (Milch, welcher nach dem Melken mehr oder weniger Rahm entzogen worden ist, die besonders zu Backzwecken verwendet wird);
4. „Kindermilch“, „Kindervollmilch“ und „Kurmilch“ (Milch, welche unter Einhaltung der Vorschriften der §§ 16–22 gewonnen wird);
5. „Säuglingsmilch“ (die unter Einhaltung der §§ 23–25 hergestellte Milch).

II. Jede andere Milch ist gemäß der Gattung des Tieres, von dem sie stammt, besonders zu bezeichnen.

§ 3.

Die Milch erkrankter Kühe darf bis zur vollständigen, tierärztlich festgestellten Genesung der Kühe zum Genuße nicht verkauft werden.

§ 4.

Das in der Milchwirtschaft zur Verwendung kommende Wasser muß den Anforderungen, die an ein gutes Trinkwasser zu stellen sind, entsprechen.

§ 5.

I. Vor dem Melken ist das Euter der Kuh gründlich zu reinigen. Die das Melken besorgenden Personen haben Hände und Arme vorher mit Seifenwasser gründlich zu waschen.

II. Die beim Beginne des Melkens mit den ersten Zügen aus dem Euter entleerte Milch darf nicht verwendet werden.

§ 6.

I. Personen, welche an ansteckenden oder ekelerregenden Krankheiten leiden, dürfen zum Melkgeschäfte, zum Verkaufe und zur Behandlung von Milch nicht verwendet werden, sowie die Räume, welche zur Aufbewahrung, zum Verkaufe, zum Feilhalten oder zur Behandlung von Milch bestimmt sind, nicht betreten.

II. Die Inhaber der genannten Räume sind gleichfalls strafbar, wenn sie eine Übertretung dieser Vorschrift dulden.

§ 7.

Aus Milchwirtschaften oder Häusern, in denen Cholera, Typhus, Ruhr, Diphtherie, Scharlach oder die Blattern herrschen, darf Milch so lange hier nicht abgegeben werden, als nach amtsärztlichem Gutachten die Gefahr der Verschleppung besteht.

§ 8.

Alle Räume, welche zur Aufbewahrung, zum Verkaufe, zum Feilhalten oder zur Behandlung von Milch bestimmt sind, müssen stets in größter Reinlichkeit gehalten werden, sie dürfen nicht als Wohnräume oder Schlafstätten gebraucht oder in einer Weise benützt werden, welche Ekel erregt oder auf die Beschaffenheit von Milch von nachteiligem Einflusse ist.

§ 9.

Zum Verkaufe bestimmte Milch darf nur in gut gedeckten Gefäßen von Holz, Glas, Ton mit blei-freier Glasur oder von verzinnemten Metalle aufbewahrt werden, vorbehaltlich dessen, was bezüglich der

Metallgefäße in § 5 der oberpolizeilichen Vorschrift vom 15. Juli 1887, den Verkehr mit Milch betreffend, bestimmt ist.

Der Magistrat behält sich vor, auch Gefäße aus anderen Metallen zuzulassen.

§ 10.

I. Gefäße, in denen Milch zum Verkaufe gebracht oder feilgehalten wird, müssen stets mit einer Bezeichnung versehen sein, welche den Inhalt des Gefäßes als Rahm, Vollmilch, Magermilch, Kindermilch, Kurmilch oder Säuglingsmilch deutlich angibt.

II. Die vorbezeichneten Aufschriften sind dergestalt anzubringen, daß deren willkürliche, vorübergehende Beseitigung ausgeschlossen ist.

III. Personen, welche dahier Milch verkaufen oder feilhalten, sind strafbar, wenn der Inhalt der Gefäße, in denen sie Milch verkaufen oder feilhalten, der auf dem Gefäße angebrachten Bezeichnung nicht entspricht.

§ 11.

Zum Verschließen der Milchkrüge dürfen gefärbte, hölzerne Zapfen nicht verwendet werden.

Es ist ferner verboten, die Milchkrüge mit bedrucktem oder beschriebenem, überhaupt mit gebrauchtem Papier, dann mit Lumpen- oder Leinzeug, sowie mit Pflanzenteilen aller Art zu verschließen, diese Krüge mit solchen Gegenständen zu verstopfen oder die Verschlußzapfen der Krüge mit denselben zu umwickeln.

§ 12.

I. Den Milchverkäufern ist es verboten, Wasser in irgendeinem Gefäße mitzuführen.

II. Ebenso ist die Benützung der Milchgefäße in Milchwirtschaften und im Milchhandel zu anderen Zwecken als zur Aufbewahrung und Beförderung von Milch verboten.

§ 13.

I. Milch, welche an hiesige Händler geliefert wird, darf an diese nur in Gefäßen abgegeben werden, welche mit einem Schlosse oder durch Plomben so verschlossen sind, daß sie während der Beförderung nicht unbefugterweise geöffnet werden können.

II. Werden Plomben verwendet, so muß denselben ein deutlich erkennbares Zeichen mittels einer Zange eingedrückt werden.

§ 14.

I. Alle Milchverkäufer haben die Art und Weise, in der sie dahier Milch verkaufen wollen (§ 1), vor Beginn des Verkaufes beim Magistrate anzuzeigen, und wenn der Verkauf in der Wohnung des Milchviehbesitzers bzw. Händlers oder in einem hierzu bestimmten Raume erfolgen soll, den Verkaufsraum genau zu bezeichnen.

II. Milchviehbesitzer, welche Milch dahier verkaufen wollen, haben außerdem, wenn sie den Milchverkauf nicht selbst besorgen, die mit demselben beauftragten Personen, (Familienangehörige, Dienstboten), Milchhändler dagegen diejenigen Personen, von denen sie die Milch beziehen, bei der in Absatz I vorgeschriebenen Anzeigerstattung zu benennen. Jede Änderung der Verkaufsweise, des Verkaufsraumes, der Wohnung, der vorbezeichneten Personen oder der Bezugsquellen ist gleichfalls beim Magistrate zur Anzeige zu bringen.

III. Milchverkäufer, welche Milch auf dem Markte, auf öffentlichen Plätzen oder auf der Straße käuflich abgeben, haben die Nummer, unter welcher sie infolge der gemachten Anzeigen im magistratischen Verzeichnisse eingetragen wurden, auf eine dem Käufer sichtbare Weise an ihrem Milchkarren oder an ihren Milchkrügen anzubringen.

§ 15.

I. Die zum Verkaufe dahier bestimmte Milch unterliegt der polizeilichen Beschau, welche sich auf die Beschaffenheit der Milch, der Verkaufs- und Aufbewahrungsräume für Milch und der zur Aufbewahrung und zum Verkaufe der Milch dienenden Geschirre erstreckt.

II. Dieser Beschau dürfen weder die Milch noch die Verkaufs- oder Aufbewahrungsräume noch die vorbezeichneten Geschirre entzogen werden.

III. Vorstehende Bestimmungen finden auch auf die Anstalten zur Behandlung verkäuflicher Milch und auf alle hierzu dienenden Räume Anwendung.

IV. Den Polizeibedienten ist zu gestatten, die vorbezeichneten Räume zu betreten, diese, die darin aufbewahrte Milch und die dem Milchhandel dienenden Geschirre zu untersuchen und Milchproben zu entnehmen.

B. Besondere Vorschriften über Kindermilch und Kurmilch.

§ 16.

Als Kindermilch, Kindervollmilch oder Kurmilch darf nur solche Vollmilch in den Verkehr gebracht werden, welche unter Einhaltung folgender weiterer Vorschriften gewonnen wird.

§ 17.

Wer Kindermilch oder Kurmilch gewinnt und hier in den Verkehr bringt, hat hiervon dem Magistrat Anzeige zu erstatten.

§ 18.

Der Viehstand, die Stallungen, die Futtermittel und der gesamte Milchbetrieb werden regelmäßig, etwa allmonatlich, durch einen beamteten Tierarzt einer unvermuteten Nachschau unterzogen, welche die Beteiligten jederzeit zu gestatten haben.

§ 19.

I. Sämtliche Kühe, deren Milch als Kindermilch oder Kurmilch in den Verkehr gebracht wird, sind von dem Besitzer durch einen Tierarzt mit Tuberkulin impfen zu lassen und in eigenen Ställen unterzubringen, welche den ortspolizeilichen Vorschriften, betreffend die Einrichtung und Reinhaltung von Ställen, entsprechen.

II. Tuberkulös befundene oder mit Eutertuberkulose behaftete Tiere und solche, hinsichtlich deren der begründete Verdacht der Tuberkulose besteht, müssen sofort aus dem Stalle entfernt werden, desgleichen auch Tiere, welche an solchen Krankheiten leiden, die eine Infektion der Milch herbeiführen können.

III. Ist ein Stall oder Gehöft wegen Seuchenausbruchs oder Seuchenverdachts unter polizeiliche Sperre gestellt, oder ist unter einem Viehbestande eine der Seuchen festgestellt, hinsichtlich deren die Anzeigepflicht gemäß § 10 des Reichsgesetzes, betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen vom 23. Juni 1880 (1. Mai 1894) besteht, so darf bis zur erfolgten Desinfektion bzw. Aufhebung der Sperre aus dem betr. Gehöfte Milch als Kindermilch überhaupt nicht in den Verkehr gebracht werden.

IV. Die Benützung von gebrauchtem Bettstroh und anderen gebrauchten Abfallstoffen als Streumaterial in diesen Ställen ist verboten.

§ 20.

Von jeder Erkrankung in dem betreffenden Milchviehbestande hat der Besitzer oder dessen Vertreter sofort den Magistrat Nürnberg in Kenntnis zu setzen.

§ 21.

I. Zur Fütterung der Milchkühe dürfen nur unverdorbene und unverfälschte Futtermittel verwendet werden.

II. Ausgeschlossen sind:

1. die bei der Zucker- und Ölfabrikation, in den Branntweinbrennereien und Bierbrauereien anfallenden Rückstände mit Ausnahme der getrockneten Biertreber und Malzkeime;
2. Erbsen, Bohnen, Wicken und Lupinen, sowie deren Stroh;
3. Kohl- und Rübenblätter;
4. die Wurzelfrüchte mit Ausnahme der Runkelrüben und gekochten Kartoffeln;
5. Fleisch- und Blutmehl;
6. Küchenabfälle.

III. Schroffer Futterwechsel ist zu vermeiden.

§ 22.

Auswärtige Milchwirtschaften, welche sich mit der Gewinnung von Kinder- oder Kurmilch befassen und diese hier in den Verkehr bringen, haben dem hiesigen Magistrate einen amtlichen Nachweis darüber zu erbringen, daß den vorstehenden Bestimmungen Genüge geleistet wird.

C. Besondere Vorschriften über Säuglingsmilch.

§ 23.

I. Zur Herstellung von Säuglingsmilch darf nur Kindermilch (§ 16) verwendet werden.

II. Das zur Verwendung kommende Wasser muß dem § 4 entsprechen.

§ 24.

Wer Säuglingsmilch hier in den Verkehr bringt, hat hiervon dem Magistrate vor der Betriebseröffnung Anzeige zu erstatten. Hierbei ist gleichzeitig anzugeben, ob die Säuglingsmilch in sterilisiertem oder unsterilisiertem Zustande verkauft wird, und in welcher Weise die einzelnen Mischungen zusammengesetzt sind.

§ 25.

I. Säuglingsmilch darf nur in farblosen oder sog. halbweißen Flaschen, deren Verschluß gesichert sein muß, verkauft werden.

II. Der Verschluß der Flaschen ist stets rein zu halten.

III. Jede Flasche ist mit einer Aufschrift zu versehen, welche die Zusammensetzung des Inhalts der Flasche angibt.

Oberpolizeiliche Vorschriften über die Einrichtung und den Betrieb der Molkereien und Sennereien im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg.

Die k. Regierung von Schwaben und Neuburg, Kammer des Innern, erläßt auf Grund der Art. 7 und 75 I des Polizeistrafgesetzbuches über die Einrichtung und den Betrieb der Molkereien und Sennereien folgende oberpolizeiliche Vorschriften:

§ 1.

Alle Betriebsräume in den Molkereien, unter welchen auch die Sennereien und Käsereien zu verstehen sind, müssen stets in reinlichem Zustande erhalten werden. Der Kalkanstrich der Wände in der Käseküche, sowie in den Milch- und Butterräumen ist jährlich mindestens einmal, in den übrigen Räumen nach Bedarf zu erneuern. Alle übrigen Wandanstriche sind in gutem und reinlichem Zustande zu erhalten.

Die Einrichtungsgegenstände müssen nach Bedarf herausgenommen, gereinigt und getrocknet werden, sofern sie nicht mit der Wand fest verbunden sind.

§ 2.

In allen Betriebsräumen ist für ausreichende Lüftung zu sorgen. Ist eine gehörige Lüftung durch die vorhandenen Fenster nicht möglich, so sind besondere Vorrichtungen (Dunstrohre, Flügelräder) anzubringen.

§ 3.

Für jeden Betriebsraum ist künstliche Beleuchtung in ausreichender Stärke vorzusehen.

§ 4.

An den zur Öffnung bestimmten Fenstern der Keller müssen in den Sommermonaten Fliegengitter angebracht werden und zwar derart, daß das Öffnen der Fenster ohne Entfernung der Fliegengitter möglich ist.

§ 5.

Für den Betrieb muß gesundes, frisches, wenn irgend tunlich, laufendes Wasser in hinreichender Menge vorhanden sein.

§ 6.

Der Boden der Betriebsräume in den Molkereien muß vollkommen undurchlässig und in der Weise hergestellt sein, daß er nach einem Punkte ein gleichmäßiges Gefälle von mindestens 2 % hat, um den Abfluß des Abwassers zu befördern. Ausgenommen hiervon ist der Boden unter den in den Kellern der Rundkäsereien befindlichen Gestellen, jedoch ist dafür zu sorgen, daß Abwasser und Abfallstoffe nicht in den offenen Boden gelangen können.

§ 7.

Das Spül- und Salzwasser ist in geschlossenen Rohrleitungen aus den Betriebsräumen abzuführen. Die Ableitung dieser Abwässer hat mittels geschlossener, leicht durchspülbarer und undurchlässiger Abzugskanäle mit entsprechendem Gefälle in naheliegende Kanäle oder wasserreiche Bäche und Gräben zu erfolgen.

Wo dies aus örtlicher Rücksichtnahme nicht möglich ist oder polizeilich nicht gestattet wird, sind die Abwässer in gleicher Weise in eine Sammelgrube abzuleiten, welche stets rechtzeitig, d. h. vor ihrer vollständigen Füllung, und auf polizeiliche Anordnung sofort zu entleeren ist.

§ 8.

Die Einleitung von Spül- und Salzwasser in Versitzgruben ist verboten.

§ 9.

An den Einlaufstellen der Rohrleitungen im Innern der Betriebsräume sind Geruchverschlüsse anzubringen.

§ 10.

Die Sammelgruben, die fest verschlossen und vollständig undurchlässig, nach Maßgabe des § 16 Absatz IV mit § 7 der oberpolizeilichen Vorschriften vom 4. Februar 1905 über Abort-, Dung- und Versitzgruben usw. herzustellen sind, müssen von den Umfassungswänden der Molkereigebäude mindestens einen Meter entfernt angelegt sein. In besonders gelagerten Fällen kann von der Distriktpolizeibehörde auch eine geringere Entfernung als 1 Meter zugelassen werden.

§ 11.

Das Kühlwasser und durchlaufende Brunnenwasser muß so abgeleitet werden, daß eine Durchfeuchtung oder Versumpfung des um das Molkereigebäude liegenden Bodens ausgeschlossen ist.

§ 12.

Die Wohn- und Schlafräume der Sennen in den Betriebsgebäuden müssen den Anforderungen der Gesundheitspflege entsprechen und stets reinlich gehalten sein.

§ 13.

Für jede Molkerei muß eine eigene Abortanlage mit einer gesonderten, undurchlässigen und fest verschlossenen Grube zur Verfügung stehen; die Einleitung der Fäkalien in die Sammelgrube für die Betriebsabwässer ist unter allen Umständen unzulässig.

§ 14.

Das Anbauen von Stallungen, namentlich von Schweinestallungen, an Molkereien ist verboten.

Schweinestallungen, welche zur Verwertung des Abzeuges in der Nähe von Molkereien errichtet werden sollen, sind so anzulegen, daß sie von den Molkereigebäuden vollkommen getrennt bleiben und daß weder die Stallluft in die Betriebsräume dringen noch Abfallstoffe und Jauche aus den Stallungen in die Sammelgrube für die Betriebsabwässer gelangen können.

Von bestehenden Molkereigebäuden sind die bereits vorhandenen Schweinestallungen durch Mauern, welche keine Öffnungen enthalten dürfen, zu trennen.

§ 15.

Der Platz vor dem Eingang der Molkerei muß mit einem undurchlässigen Pflaster versehen und stets reinlich gehalten sein; während der Milchabnahme ist dieser Platz bei der Dunkelheit entsprechend zu beleuchten.

§ 16.

Alle beim Betriebe verwendeten Gefäße, Geschirre und Geräte, sowie die Transportkannen müssen innen und außen reinlich gehalten sein und dürfen keine Fugen haben, in denen Rückstände sich ansetzen können.

Gefäße aus Kupfer oder Messing dürfen im Hinblick auf § 5 der oberpolizeilichen Vorschriften des kgl. Staatsministeriums des Innern vom 15. Juli 1887, den Verkehr mit Milch betreffend, nicht verwendet werden.

Sonstige Metallgefäße müssen gut verzinkt sein. Gefäße, an denen teilweise die Verzinnung abgegangen ist und die aufgelötete Flecke haben, dürfen nicht zum Betriebe benützt werden.

§ 17.

Zum Dichten der Verschlüsse der Milchgefäße dürfen nur geruchfreie Gummiringe oder reine Tücher verwendet werden, die nach jedesmaligem Gebrauche gewaschen und getrocknet werden müssen.

§ 18.

Alle im Molkereibetriebe beschäftigten Personen haben stets saubere Kleidung zu tragen.

Kranke, besonders mit Hautkrankheiten, Ausschlag, Geschwüren oder mit Ungeziefer behaftete Personen, dürfen bis zu ihrer vollständigen Heilung nicht beschäftigt werden; auch dürfen solche Personen weder Milch in die Molkereien verbringen noch die Betriebsräume betreten.

§ 19.

Die Bearbeitung der Milch und der Molkereiprodukte darf nur mit reinen Händen erfolgen.

Für ausreichende Waschelegenheit muß derart gesorgt sein, daß die im Betriebe beschäftigten Personen jederzeit die Hände mit reinem Wasser waschen können.

§ 20.

Milch von kranken Kühen, und von Kühen, die Arzneimittel (Pulver oder Tränke) bekommen, dann von stiersüchtigen Kühen (Brummlerinnen) und von Kühen, die vor weniger als zehn Tagen gekalbt haben, darf in den Molkereien nicht angenommen und verarbeitet werden.

§ 21.

Milch, welche nach Aussehen, Geruch und Geschmack unrein oder fehlerhaft ist, sowie säuerliche Milch, insbesondere solche, die bei der Annahme die Koch- oder Alkoholprobe nicht besteht, d. h. die das Kochen nicht aushält oder bei Mischen mit gleichen Teilen 68 %igem Weingeist Ausscheidungen absondert, ist von der Verarbeitung in den Molkereien auszuschließen.

§ 22.

Die Lieferung der Milch darf nur in reinen Gefäßen erfolgen, die zu keinem anderen Zwecke, insbesondere nicht zum Abholen des Abzeuges (Molken) verwendet werden.

§ 23.

Die Lieferung der Milch in die Molkereien aus Häusern, in denen ansteckende Krankheiten aufgetreten sind, kann durch die Distriktpolizeibehörde verboten werden.

§ 24.

Das Abzeug (Molken) aus den Molkereien muß längstens bei der nächsten Milchlieferung abgeholt werden; andernfalls sind diese Abfälle aus der Molkerei zu entfernen.

§ 25.

Gegenwärtige Vorschriften sind in allen Molkereien an geeigneter, in die Augen fallender Stelle in dauerhafter Weise anzubringen.

§ 26.

Für Zuwiderhandlungen gegen diese Vorschriften sind die Eigentümer der Molkereien und bei genossenschaftlichen Anlagen die Genossenschaftsvorstände verantwortlich; bei Vorliegen reiner Gesellschafts-

verhältnisse ohne rechtlich anerkannte Organisation sind alle Gesellschafter haftbar, insoweit nicht ein Gesellschafter die Haftung für den Vollzug dieser Vorschriften ausdrücklich übernommen hat.

Soweit sich die Vorschriften ausschließlich auf den Betrieb beziehen, ist für Zuwiderhandlungen neben dem Betriebsleiter (Obersenn) derjenige verantwortlich, auf dessen Rechnung der Betrieb erfolgt.

Für Zuwiderhandlungen gegen die auf die Anlieferung der Milch bezüglichen Vorschriften sind die Lieferanten haftbar.

§ 27.

Zuwiderhandlungen werden nach Art. 75 des P.-St.-G.-B. an Geld bis zu 45 Mk. gestraft, womit, im Falle die Übertretung innerhalb zwei Jahren wiederholt wird, Haft bis zu acht Tagen verbunden werden kann.

§ 28.

Die in gegenwärtigen Vorschriften angeordneten neuen Einrichtungen sind bei bereits bestehenden Molkereien bis zum 1. Juli 1906 fertig zu stellen; im übrigen treten diese Vorschriften mit dem Tage der Verkündung in Wirksamkeit.

Augsburg, den 10. Oktober 1905.

K. Regierung von Schwaben und Neuburg, Kammer des Innern.

Der K. Regierungspräsident: v. Lermann.

Großherzogl. Badische Verordnung den Verkehr mit Milch betreffend.

(Vom 10. Mai 1902.)

Auf Grund der §§ 87 a und 94 des Polizeistrafgesetzbuchs sowie mit Bezug auf § 367 Ziff. 7 Reichsstrafgesetzbuchs und §§ 10 ff. des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879, den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen betreffend (Reichsgesetzblatt Seite 145), wird unter Aufhebung der diesseitigen Verordnung vom 17. Juni 1884 (Gesetzes- und Verordnungsblatt Seite 230) verordnet, was folgt:

§ 1.

Der Verkehr mit Kuhmilch unterliegt der gesundheitspolizeilichen Überwachung nach Maßgabe dieser Verordnung.

§ 2.

Frische (süße) Milch darf nur als Vollmilch (ganze Milch) oder als Magermilch (abgerahmte Milch) verkauft oder feilgehalten werden.

Als Vollmilch darf nur Milch verkauft oder feilgehalten werden, welche in keiner Weise entrahmt oder sonst verändert ist.

Als Magermilch, abgerahmte Milch, gilt jede Milch, welche auch nur teilweise abgerahmt ist, insbesondere auch jedes Gemisch von Vollmilch mit abgerahmter Milch.

Die Magermilch darf nur in Gefäßen aufbewahrt, feilgehalten und abgegeben werden, welche in deutlicher, nicht abnehmbarer Schrift die Bezeichnung „Magermilch“ tragen.

§ 3.

Verboten ist das Feilhalten und Verkaufen von ganzer oder abgerahmter Milch,

1. welche fremdartige Stoffe wie Eis, chemische Konservierungsmittel oder Zusätze von Wasser enthält;
2. welche zwei Tage vor dem Abkalben und bis zu dem sechsten Tage nach dem Abkalben abgemolken ist;
3. welche in ihrer Farbe, in ihrem Geruche oder Geschmacke, in ihrer Konsistenz oder in ihren Bestandteilen von der normalen Milch abweicht, einerlei, wie die Veränderung entstanden ist (blau, rot oder gelb gefärbte, mit Schimmelpilzen besetzte, wässrige, sandige, schleimige, Blut oder Blutgerinnsel enthaltende, faulig oder nach Kampfer, Äther, Chloroform, Terpentinöl oder Karbol riechende, stark salzig, bitter oder scharf schmeckende Milch, insbesondere solche, welche von Kühen stammen, die an Gelbsucht, Blutharnen, Wassersucht, und nicht infektiösen Zehrkrankheiten leiden);
4. welche von Kühen stammt, die mit giftigen Arzneimitteln, welche in die Milch übergehen (Arsen, Brechweinstein, Nieswurz, Opium, Jod, Krotanöl, Aloe, Eserin, Pilokarpin und anderen Alkaloiden) behandelt werden;
5. welche von Kühen stammt, die an Eutertuberkulose, an mit starker Abmagerung oder Durchfällen verbundener Tuberkulose, an Milzbrand, Lungensuche, Tollwut, Pocken, Euterentzündungen, Blutvergiftung, namentlich Pyämie und Septikämie, fauliger Gebärmutterentzündung, Ruhr, infektiöser Darmentzündung oder anderen überhaften Erkrankungen leiden, oder die des Milzbrandes oder der Tollwut verdächtig sind, sowie von Kühen, bei denen die Nachgeburten nicht abgegangen ist, oder bei denen krankhafter Ausfluß aus den Geschlechtsteilen besteht.

Die Tierärzte sind verpflichtet, die sie in Anspruch nehmenden Tierbesitzer auf das Vorhandensein der Voraussetzungen der Ziffern 4 und 5 besonders aufmerksam zu machen.

§ 4.

Milch von Kühen, welche an Maul- und Klauenseuche oder an Tuberkulose leiden, soweit letzterenfalls nicht § 3 Ziffer 5 Anwendung zu finden hat, darf nur abgekocht oder sterilisiert in Verkehr gebracht werden.

Oftentimes gilt für die Milch aus Gehöften, Ortschaften oder Gemarkungen sowie aus Sammelmelkereien, für welche wegen des Ausbruchs der Maul- und Klauenseuche oder wegen Seuchengefahr das Weggeben nicht abgekochter Milch von der Polizeibehörde verboten ist.

Als abgekocht gilt diejenige Milch, welche bis auf 100° C erhitzt oder einer Temperatur von 90° C durch mindestens 15 Minuten ausgesetzt worden ist.

§ 5.

Gefäße aus Kupfer, Messing, Zink, gebranntem Ton mit schlechter oder schadhafter Glasur, Blei, verbleitem Eisenblech, Eisen mit bleihaltigem, rissigem oder brüchigem Email oder verrostete Gefäße dürfen weder zur Aufnahme noch zum Ausmessen der Milch verwendet werden.

Sämtliche zur Aufnahme und zum Ausmessen von Milch dienenden Gefäße sind sorgfältig rein zu halten und dürfen nicht verwendet werden zur Aufbewahrung von anderen Gegenständen, welche den Geschmack der Milch beeinträchtigen könnten, insbesondere von Spülmittel.

§ 6.

Die Räume, in denen für den Verkauf bestimmte Milch aufbewahrt wird, sollen sorgfältig rein und möglichst staubfrei gehalten und täglich ausgiebig gelüftet werden. In Räumlichkeiten, die zum Schlafen oder zur Unterbringung von Kranken benützt werden, soll für den Verkauf bestimmte Milch nicht aufbewahrt werden.

§ 7.

Personen, welche an ansteckenden Krankheiten oder an Hautausschlägen leiden oder welche mit der Pflege von an ansteckenden Krankheiten erkrankten Personen befaßt sind, sollen weder die Wartung oder das Melken der Kühe besorgen, noch sonst mit der Behandlung oder dem Vertrieb der Milch irgendwie unmittelbar sich befassen.

§ 8.

Treten in dem Hause oder der Familie eines Milchhändlers oder Milchproduzenten Erkrankungen an Scharlach, Diphtherie, Kroup, Typhus, Pocken, Cholera oder Puerperalfieber auf, so kann das Bezirksamt den Verkauf von Milch während der Dauer der Krankheit und bis nach erfolgter Desinfizierung der von dem Kranken benützten Räume untersagen. Das Verbot ist jedenfalls aufzuheben, sobald der betreffende Kranke aus dem Hause entfernt und dieses entsprechend den amtlichen Anordnungen desinfiziert ist.

§ 9.

Durch bezirks- oder ortspolizeiliche Vorschriften können Bestimmungen über die Einrichtung der polizeilichen Milchkontrolle getroffen werden, insbesondere über:

1. die Besichtigung der Milch und die Ermittlung des spezifischen Gewichts derselben durch Polizeibeamte,
2. die chemische Untersuchung der Milch durch eine amtliche Nahrungsmittelprüfungsanstalt oder durch einen zu amtlichen Untersuchungen ermächtigten Sachverständigen,
3. die in zweifelhaften Fällen vorzunehmende Stallprobe.

§ 10.

Außerdem können durch bezirks- oder ortspolizeiliche Vorschriften weitere Bestimmungen über den Verkehr mit Milch getroffen werden, insbesondere über den Mindestgehalt an Fett bzw. Trockensubstanz, sowie das spezifische Gewicht der Vollmilch und der Magermilch, über die Gewinnung der sog. Kur- und Kindermilch, über die Ausdehnung der vorstehenden Vorschriften auf den Verkehr mit Ziegenmilch usw.

Karlsruhe, den 10. Mai 1902.

Großherzogl. Ministerium des Innern: Schenkel.
Vdt. Hildebrandt.

Oberpolizeiliche Vorschriften für den Gemeindebezirk Stuttgart, betreffend den Verkehr mit Milch.

Auf Grund des Art. 32 Ziff. 5 des Landespolizeistrafgesetzes vom 27. Dezember 1871 und 4. Juli 1898 werden mit Zustimmung des Gemeinderats vom 28. Juni v. Js. nachstehende von der Kgl. Stadtdirektion am 10. August 1906 für vollziehbar erklärte ortspolizeiliche Vorschriften im Sinne des Art. 52 Abs. 2 des Polizeistrafgesetzes hiermit erlassen:

§ 1.

Anzeigepflicht.

Wer in den Gemeindebezirk Stuttgart gewerbsmäßig Milch einbringen, dort feilhalten oder verkaufen, ferner wer daselbst Milchkühe zum Zweck des Erwerbs durch Milchverkauf halten will, hat dies unter Angabe der regelmäßigen Bezugsquellen bzw. der Zahl der gehaltenen Milchkühe dem Stadtpolizeiamt innerhalb 8 Tagen vom Geschäftsbeginn an schriftlich anzuzeigen.

Ebenso ist jede örtliche Verlegung des Geschäfts oder Stalls, die Eröffnung eines Zweiggeschäfts im Gemeindebezirk Stuttgart, sowie der Wechsel der regelmäßigen Bezugsquelle dem Stadtpolizeiamt anzuzeigen.

Wer das Einbringen, Feilhalten und Verkaufen von „Kindermilch“, „Sanitätsmilch“ und anderer Vorzugsmilch beabsichtigt, hat dies in der Anzeige besonders anzugeben.

Innerhalb 14 Tagen nach dem Inkrafttreten der gegenwärtigen Vorschrift ist zur Anzeige im Sinne des Abs. 1 und 3 auch derjenige verpflichtet, welcher zurzeit hier Kühe zum Zweck des Milchverkaufs hält oder das Einbringen oder Verkaufen von Milch gewerbsmäßig betreibt.

Die Anzeigen Abs. 1—4 haben mittels der vom Stadtpolizeiamt vorgeschriebenen und erhältlichen Anzeigeformulare zu erfolgen.

§ 2.

Zulässige Milchsorten.

Für das gewerbsmäßige Einbringen, Feilhalten und Verkaufen von Kuhmilch gelten folgende Bestimmungen:

1. Vollmilch ist frische Kuhmilch mit mindestens 3,2 % Fettgehalt, welche durch vollständiges Ausmelken der Kühe gewonnen, welcher nichts genommen und nichts hinzugesetzt und welche auch sonst in keiner Weise verändert worden ist. Nur solche Kuhmilch darf unter der Bezeichnung Vollmilch eingebracht, feilgehalten und verkauft werden.
2. Frische Kuhmilch mit weniger als 3,2 % Fettgehalt und solche frische Kuhmilch, welche künstlich fettärmer gemacht worden ist, darf nur unter der Bezeichnung Magermilch eingebracht, feilgehalten und verkauft werden.
3. Als Vorzugsmilch — „Kindermilch“, „Sanitätsmilch“, „Kurmilch“, „Milch aus einer Milchkuranstalt“, oder Milch mit ähnlichen Namen, oder mit Namen, durch welche der Glaube erweckt wird, die Milch sei der Vollmilch vorzuziehen und habe in gesundheitlicher Beziehung besonders hervorragende Eigenschaften, darf frische Vollmilch nur eingebracht, feilgehalten und verkauft werden, wenn sie außer den allgemeinen Anforderungen dieser Polizeiverordnung bezüglich der Gewinnung, Behandlung und des Vertriebs den in § 4 bezeichneten besonderen Bedingungen genügt.

Gefrorene, abgekochte, sterilisierte oder pasteurisierte Milch ist als solche zu bezeichnen.

§ 4.

Oleiches gilt für die Milch aus Gehöften, Ortschaften oder Gemarkungen sowie aus Sammelmolkereien, für welche wegen des Ausbruchs der Maul- und Klauenseuche oder wegen Seuchengefahr das Weggeben nicht abgekochter Milch von der Polizeibehörde verboten ist.

Als abgekocht gilt diejenige Milch, welche bis auf 100° C. erhitzt oder einer Temperatur von 90° C. durch mindestens 15 Minuten ausgesetzt worden ist.

§ 5.

Gefäße aus Kupfer, Messing, Zink, gebranntem Ton mit schlechter oder schadhafter Glasur, Blei, verbleitem Eisenblech, Eisen mit bleihaltigem, rissigem oder brüchigem Email oder verrostete Gefäße dürfen weder zur Aufnahme noch zum Ausmessen der Milch verwendet werden.

Sämtliche zur Aufnahme und zum Ausmessen von Milch dienenden Gefäße sind sorgfältig rein zu halten und dürfen nicht verwendet werden zur Aufbewahrung von anderen Gegenständen, welche den Geschmack der Milch beeinträchtigen könnten, insbesondere von Spüllicht.

§ 6.

Die Räume, in denen für den Verkauf bestimmte Milch aufbewahrt wird, sollen sorgfältig rein und möglichst staubfrei gehalten und täglich ausgiebig gelüftet werden. In Räumlichkeiten, die zum Schlafen oder zur Unterbringung von Kranken benützt werden, soll für den Verkauf bestimmte Milch nicht aufbewahrt werden.

§ 3.

Unzulässige Milchsorten.

Abgesehen von der in § 1 der Verfügung des Kgl. Ministeriums des Innern, betr. den Verkehr mit Milch, vom 24. April 1886 bezeichneten Milch darf Milch als Nahrungs- oder Genußmittel für Menschen nicht in den Gemeindebezirk Stuttgart eingebracht, dort feilgehalten oder verkauft werden, wenn dieselbe in Farbe, Konsistenz, Geruch und Geschmack wesentliche Unterschiede gegen normale Milch aufweist oder wenn sie von Kühen stammt, welche an Eutertuberkulose oder vorgeschrittener, mit starker Abmagerung oder Durchfällen verbundener Tuberkulose leiden, ferner Milch, welcher Stoffe beigemengt sind, welche die Haltbarkeit derselben befördern sollen, wie Soda (Ätznatron, kohlen-saures und doppelkohlen-saures Natron), Pottasche (kohlen-saures Kali), Kreide, Borax, Borsäure, Salizylsäure, Formalin, Formaldehyd und dessen Präparate usw.

Saure Milch und Buttermilch darf aus einer nach vorstehendem Absatz vom Verkehr ausgeschlossenen Milch nicht bereitet und in Verkehr gebracht werden.

§ 4.

Vorzugsmilch.

Die hier ansässigen Milchhändler und Besitzer von Kühen, welche Vorzugsmilch im Sinne des § 2 Ziff. 3 gegenwärtiger Verordnung hier feilhalten und verkaufen wollen, haben außer den allgemeinen nachstehende besondere Vorschriften einzuhalten:

1. Die im Gemeindebezirk Stuttgart gehaltenen Milchkühe sind in geräumigen, luftigen, hellen, mit undurchlässigen, leicht zu reinigenden Fußböden und Krippen versehenen Stallräumen, welche mit ausreichender Beleuchtungseinrichtung, Wasserspülung und guten Abflußvorrichtungen versehen sind, und zwar räumlich getrennt von anderen nicht zur Gewinnung von Vorzugsmilch (§ 2 Ziff. 3) dienenden Kühen aufzustellen. Derartige Stallungen müssen eine deutliche, haltbare Bezeichnung ihres Zwecks an der Außentüre tragen. In solchen Stallungen sind an leicht sichtbarer Stelle gegenwärtige Polizeivorschriften unter geeignetem (Glas-) Verschuß aufgehängt zu halten.
2. Die der Gewinnung von Vorzugsmilch dienenden Kühe sind vor oder alsbald nach der Einstellung durch einen vom Stadtpolizeiamt beauftragten Tierarzt auf ihren Gesundheitszustand untersuchen zu lassen. Die zur Untersuchung erforderlichen Maßnahmen unterstehen dem Ermessen des Tierarztes. Vor der tierärztlichen Untersuchung dürfen die Kühe zur Gewinnung von Vorzugsmilch nicht verwendet werden. Die Untersuchung ist längstens je innerhalb 2 Monaten unvermutet zu wiederholen. Die untersuchten Kühe sind durch den untersuchenden Tierarzt mit einem geeigneten Kennzeichen zu versehen, z. B. einer Ohrenmarke mit fortlaufender Nummer.

Futtermittel, welche geeignet sind, die Eigenschaften der von den Kühen gewonnenen Milch zu verschlechtern, können vom Stadtpolizeiamt untersagt werden. Die Fütterung mit Futtermitteln, welche leicht sauer oder schimmelig werden, insbesondere mit Obst- und anderen Trebern, ist verboten.

Jede Erkrankung einer Milchkuh, deren Milch weiter als Vorzugsmilch in den Verkehr gebracht werden will, ist sofort dem 1. Stadttierarzt anzuzeigen. Die erkrankte Kuh ist alsbald getrennt von den anderen Milchkühen in einer abgesonderten Stallung aufzustellen.

Die Tiere sind auf genügender und geeigneter Streu zu lagern. Die Benützung von Bett- oder sonst gebräuchtem Stroh und ähnlichen Abfallstoffen als Streumaterial ist verboten.

Die Kühe sind besonders sauber zu halten, täglich zu putzen und, wenn nötig, zu waschen. Die Euter der Kühe sind vor dem Melken sorgfältig zu reinigen. Beim Melken ist die erste Milch aus den Zitzen auf den Boden zu melken oder anderweitig zu beseitigen. Dieselbe darf der später gewonnenen Milch nicht hinzugefügt, auch nicht zum Abwaschen der Euter benützt werden.

3. Die bei der Gewinnung, Behandlung und dem Vertrieb der Vorzugsmilch beschäftigten Personen haben sich bei der Übernahme einer solchen Beschäftigung durch ein Zeugnis des Stadtarztes oder eines anderen approbierten Arztes beim Stadtpolizeiamt darüber auszuweisen, daß sie frei von Hautkrankheiten, Tuberkulose und anderen ansteckenden Krankheiten sind. Dieselben haben sich alle drei Monate vom Stadtarzt oder einem anderen approbierten Arzt darauf untersuchen zu lassen, daß sie von diesen Krankheiten frei sind. Die Untersuchungen durch den Stadtarzt sind unentgeltlich.

Die melkenden Personen haben sich größter Sauberkeit zu befleißigen, insbesondere vor dem Melken Hände und Arme mit geruchloser Seife zu waschen und saubere, hinlänglich große Schürzen anzulegen. Das Waschen der Hände ist nach dem Melken jeder Kuh zu wiederholen.

Die Wascheinrichtungen und Geräte (Seife, Handtücher usw.) sind vom Besitzer in ausreichendem Maße zur Verfügung zu stellen.

Die Schweizer dürfen nur unter der ausdrücklichen Verpflichtung zur genauen Einhaltung dieser Vorschriften eingestellt werden.

4. Milcheimer, Milchsiebe, Sehtücher, sowie sonstige Milchgerätschaften müssen mittels Kochens in Wasser zum Gebrauch stets sorgfältig gereinigt sein.

Die Gefäße, in welchen die Milch aufbewahrt oder in den Verkehr gebracht wird, müssen mit sicherer geeigneter Verschußvorrichtung versehen sein, welche eine leichte Reinigung zuläßt.

Die Milch darf nur in ungefärbten Glasgefäßen in den Verkehr gebracht werden.

Die Transportwagen sind während des Milchtransportes durch geeigneten Verschuß oder gute Bedeckung nach Vorschrift des Stadtpolizeiamtes vor Staub und Beschmutzung zu schützen. Auf denselben dürfen, so lange sie zur Beförderung von Vorzugsmilch bestimmt sind, andere Gegenstände außer Vorzugsmilch nicht befördert werden.

5. Die Milch ist sofort nach dem Melken von Schmutzteilen zu befreien, aus dem Stalle zu entfernen und sofort mittels Milchkühlers (Tiefkühlung) in der Weise abzukühlen, daß sie bei der Abgabe an die Konsumenten die Temperatur von 15° C. nicht übersteigt.

Das Sammelgefäß und der Kühlapparat sind außerhalb des Stalles aufzustellen.

Die Milch, welche nach zweistündigem, ruhigem Stehenlassen in einem Glase Schmutz abscheidet, darf als Vorzugsmilch nicht in Verkehr gebracht werden.

Die von einer erkrankten Kuh gewonnene Milch darf ohne Genehmigung des 1. Stadttierarztes nicht als Vorzugsmilch in den Verkehr gebracht werden.

6. Auswärts wohnende Milchverkäufer oder solche im Gemeindebezirk Stuttgart wohnende Milchhändler, welche Vorzugsmilch von auswärts beziehen, haben bei Beginn des Milchverkaufs und auf Verlangen

auch später durch Bescheinigung der zuständigen Polizeibehörde nachzuweisen, daß bei der Gewinnung und dem Vertrieb der Kuhmilch den Vorschriften dieser Verordnung oder nach Ansicht des Stadtpolizeiamts gleichwertigen Vorschriften Genüge geleistet wird.

7. Den Gesundheitszustand, die Haltung, Art und Gleichmäßigkeit der Fütterung, Wartung und Pflege der Kühe, sowie die Behandlung der Milch und die Einhaltung der Vorschriften über die ärztlichen Untersuchungen des Melkpersonals haben die Stadttierärzte bzw. der Stadtarzt zu überwachen.

Über die Untersuchungen haben die überwachenden Tierärzte nach Anordnung des Stadtpolizeiamts Buch zu führen.

§ 5.

Überwachung der Kühe, Ställe und Geschäftsräume.

Die hier ansässigen Milchwändler und Besitzer von Kühen, von welchen Milch zum Zwecke des Verkaufs gewonnen werden will, müssen sich jederzeit die Besichtigung ihrer Ställe, die Untersuchung ihres Viehbestandes, ihrer Geschäfts-, Lager- und Verkaufsräume durch den 1. Stadttierarzt, den 1. Stadtarzt, den städtischen Chemiker oder deren Stellvertreter und durch die vom Stadtpolizeiamt hierzu befohlenen Polizeibeamten gefallen lassen.

Auf Grund der Anträge dieser Beamten verfügt das Stadtpolizeiamt die zur Beseitigung von Mißständen, insbesondere hinsichtlich der Beschaffenheit der Stallräume, der Reinlichkeit des Betriebs und Unterbringung der Milch erforderlichen Maßnahmen.

§ 6.

Erkrankungen in Milchgeschäften.

Vom Stadtpolizeiamt kann Bestimmung dahin getroffen werden, daß aus Häusern, in welchen sich an Cholera, Pocken, Typhus, Fleckfieber, Scharlach, Diphtheritis, Masern, Ruhr, Tuberkulose Erkrankte befinden, während der Dauer der Gefährdung durch die Krankheit keine Milch in den Verkehr gebracht werden darf.

Ebenso kann das Einbringen von Milch aus Ortschaften, in welchen eine der vorerwähnten Krankheiten epidemisch auftritt, verboten werden.

Erkrankt eine Person, die zum Hausstand oder Geschäftsbetrieb eines Milchwändlers oder Milchproduzenten, welche Milch hier einbringen, feilhalten oder verkaufen, gehört, an einer der in Absatz 1 genannten Krankheiten, so ist von dem betreffenden Haushaltungsvorstand bzw. dessen Stellvertreter alsbald, d. h. längstens innerhalb 24 Stunden vom Bekanntwerden der Erkrankung an, dem Stadtpolizeiamt Anzeige zu erstatten. Außerdem sind sofortige Maßnahmen dahin zu treffen, daß jede Berührung von solchen Kranken wie des Pflegepersonals mit der Milch, deren Gewinnung, Aufbewahrung und Vertrieb ausgeschlossen ist.

Weiterhin dürfen auch Personen, welche mit Geschwüren, Ausschlägen oder sonstigen ekelerregenden Krankheiten behaftet sind, mit der Milchgewinnung, -Behandlung und dem Milchhandel nicht beschäftigt werden.

§ 7.

Reinlichkeit beim Milchhandel.

Die für den Verkehr bestimmte Milch ist bei der Gewinnung, Beförderung und dem Verkauf mit der größten Sauberkeit und Sorgfalt zu behandeln. Die erste Milch aus den Zitzen ist auf den Boden zu melken oder anderweitig zu beseitigen. Die Milch ist sofort nach dem Melken von Schmutzteilen zu befreien und aus dem Stalle zu entfernen. Sämtliche Gegenstände, welche mit ihr in Berührung kommen, müssen stets sauber gehalten werden. Auch die mit dem Verkauf der Milch und dem Melken der Kühe beschäftigten Personen müssen an Händen und in Kleidung rein und sauber sein.

§ 8.

Aufbewahrung der Milch.

Verkaufsläden und andere Räume, welche zur Aufbewahrung der Milch bestimmt sind, müssen stets sorgfältig reingehalten und gelüftet werden. Sie dürfen in keinem Fall als Schlaf- oder Krankenzimmer benützt werden, oder mit solchen in offener Verbindung stehen; auch dürfen in diesen Räumen nicht leicht in Zersetzung übergehende, stark riechende Stoffe, wie z. B. Petroleum, Käse, Heringe, Chlorkalk, Fusel, aufbewahrt, feilgehalten oder verkauft werden.

Die Milch ist an kühlen Orten aufzubewahren und vor Verunreinigung zu schützen.

Ebenso müssen alle Gefäße und sonstige Gerätschaften, welche bei der Gewinnung, Aufbewahrung und Beförderung der für den Verkauf bestimmten Milch gebraucht werden, vor der Benützung mit reinem, heißem Wasser sorgfältig gereinigt und innen und außen dauernd reingehalten werden.

§ 9.

Beschaffenheit der Milchgefäße.

Milchverkäufer dürfen die Milch nur in solchen Gefäßen aufbewahren und in den Verkehr bringen, in welchen dieselbe keine fremdartigen Stoffe aufnehmen kann; aus diesem Grunde sind Gefäße aus Messing,

Tongefäße mit schlechter Glasur und gußeiserne Gefäße, sowie Gefäße aus Kupfer und Zink zu dem gedachten Zweck nicht gestattet.

Die zum Ausmessen der Milch dienenden Gefäße müssen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit denselben Anforderungen entsprechen und mit einer geeigneten Handhabe versehen sein, so daß eine Berührung der Milch mit der Hand beim Schöpfen ausgeschlossen ist; diese Gefäße müssen sorgfältig vor Verunreinigungen geschützt werden.

Als Transportgefäße für die Milch dürfen nur gut gearbeitete und gut erhaltene harthölzerne, sowie gut gehaltene Weißblech- oder Glasmaße verwendet werden.

Die Gefäße, in welchen Milch mit der Eisenbahn in den Gemeindebezirk Stuttgart eingeführt wird, müssen während des Transports in der Weise verschlossen sein, daß der Verschluß nur vom Absender und Empfänger geöffnet werden kann.

Die Transport- und Meßgefäße müssen so weite Öffnungen haben, daß sie bequem mit der Hand gereinigt werden können.

Werden Transportgefäße mit Hähnen (Zapfkranen) verwendet, so müssen diese, wenn sie aus Kupfer oder Messing gefertigt sind, gut verzinkt sein, damit die Bildung von Grünspan vollständig unmöglich gemacht ist.

Die Transportgefäße sind mit gut schließenden Deckeln zu versehen.

Die Verwendung von Papier, bleihaltigem Gummi, Lappen oder Stroh zur Abdichtung der Verschlässe der Gefäße ist verboten.

§ 10.

Bezeichnung der Milchgefäße.

Alle Gefäße, in welchen Milch von Milchverkäufern oder deren Angestellten in den Gemeindebezirk Stuttgart eingebracht, hier den Kunden zugetragen, feilgehalten, oder aus welchen hier Milch verkauft wird, müssen mit dem Namen des Milchlieferanten und mit Aufschriften versehen sein, welche die in ihnen enthaltenen Milchsorten (§ 2) genau bezeichnen.

Die Aufschriften auf den Gefäßen müssen an einer stets sichtbaren Stelle angebracht werden, aus deutlichen Buchstaben bestehen und dürfen nicht abwaschbar oder abnehmbar sein.

In den Verkaufsräumen müssen die Milchgefäße so aufgestellt sein, daß die Inhaltsbezeichnungen dem Käufer stets deutlich sichtbar sind.

Bei der Aufschrift „Vollmilch“ muß die Schrift rot auf hellem Grund, bei der Aufschrift „Magermilch“ schwarz auf hellem Grund sein.

In denjenigen Fällen, wo die Milchabnehmer eigene Milchgefäße hatten, kann das Stadtpolizeiamt Ausnahmen zulassen.

§ 11.

Reinlichkeit beim Milchtransport.

Die Milchtransportgefäße dürfen unter keinen Umständen zur Aufnahme von Spülicht, Küchenabfällen und anderen leicht faulenden oder sonst in Zersetzung übergehenden Stoffen verwendet werden.

Wenn Stoffe der genannten Art auf Milchwagen mitgeführt werden, so müssen sich dieselben in Gefäßen mit dicht schließenden Deckeln befinden.

§ 12.

Strafen.

Sofern nicht nach anderen Gesetzen, Verordnungen oder Verfügungen, insbesondere nach dem Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 eine höhere Strafe verwirkt ist, werden Zuwiderhandlungen gegen vorstehende Bestimmungen gemäß Art. 32 Ziff. 5 des Polizeistrafgesetzes mit Haft bis zu 14 Tagen oder mit Geld bis zu 150 Mk. bestraft.

§ 13.

Inkrafttreten.

Vorstehende ortspolizeiliche Vorschriften treten am 1. April 1906 in Kraft. Auf den gleichen Zeitpunkt werden hiermit die ortspolizeilichen Vorschriften vom 22. Mai 1890, betreffend den Verkehr mit Milch, aufgehoben.

Eichung von Milchmaßen in Bayern.

(Ministerialentschließung vom 28. November 1905.)

Zum Zumessen von Milch sind Maße mit gleichartiger Einteilung zulässig, wenn sie den folgenden Bestimmungen genügen.

§ 1.

Zulässige Maße.

1. Der Gesamtraumgehalt darf nicht weniger als 10 Liter betragen. Die Einteilung soll an einer Skala abzulesen sein; sie muß nach dem Liter fortschreiten, doch dürfen Maße mit einem Gesamtraumgehalt von 20 Liter und weniger Unterabteilungen zu $\frac{1}{2}$ Liter haben.

2. Als Material ist nur Metall unter der Voraussetzung des § 7 der Eichordnung (in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. August 1895) zulässig.

3. Der Maßkörper muß zylindrisch sein und kreisförmigen Querschnitt haben. Die Wand muß von genügender Festigkeit sein und aus einem Stück bestehen. Bei Blechmaßen von mehr als 20 Litern Raumgehalt muß die Wand durch Reifen verstärkt sein.

4. Der Boden soll in der Regel eben sein; Maße, bei denen der Boden mit der Wand aus einem Stück hergestellt ist, dürfen auch nach außen gewölbte Böden haben. Der Boden soll hinreichend kräftig sein und nicht durchfedern; er muß bei Blechmaßen durch aufgelötete Stege verstärkt sein.

5. Die Maße müssen auf wagerechter, ebener Unterlage fest und senkrecht stehen.

6. Die Grenze für den Gesamtraumgehalt muß mindestens fünf Zentimeter unterhalb des oberen Randes liegen.

7. Zulässig sind Ausgüsse (Schnauzen), welche jedoch in den Meßraum nicht hineinragen dürfen.

8. Der Abstand zweier benachbarter Einteilungsmarken für einen Raumgehalt von einem Liter muß bei Maßen bis 20 Liter einschließlich zwei Zentimeter, bei größeren mindestens einen Zentimeter betragen. Er muß für alle gleichen Teilabschnitte eines Maßes gleich groß sein.

9. Bei Maßen bis zu 20 Litern einschließlich muß die Skale mit einem Liter, bei den größeren mit fünf Litern beginnen.

§ 2.

Maße mit Innenskalen.

1. Der Gesamtraumgehalt der Maße mit Innenskalen darf nicht weniger als 20 Liter betragen.

2. Zulässig sind Maße mit zwei streifenförmigen Skalen aus Blech, die an der Innenwand einander gegenüber angelötet sind. Die Einteilungsmarken der Skalen müssen entweder durch die Streifen fortlaufend eingeschnittene dreieckige Zähne oder durch aufgesetzte kegelförmige flache Stifte gebildet sein.

3. Die Blechstreifen für die gezähnten Skalen müssen mindestens ein Millimeter stark sein. Die als Einteilungsmarken dienenden Kanten der Zähne müssen wagerecht verlaufen und mindestens ein Zentimeter lang sein. Die für die Fünffachen des Liter geltenden Kanten sollen länger sein als die Kanten für die einzelnen Liter und diese länger als die für die halben Liter geltenden Kanten.

4. Bei den durch Stifte gebildeten Skalen sind für die Begrenzung der Füllungen die Spitzen der Stifte maßgebend. Die Stifte für die Unterabteilungen nach der Hälfte des Liters sollen kleiner sein als die übrigen. Die Marken für die ganzen und halben Liter sollen durch je einen Stift, die für die Fünffachen des Liter durch zwei in wagerechter Linie nebeneinander gesetzte Stifte gebildet sein. An dem oberen Ende der Skalen muß ein Stift den Blechstreifen und die Maßwand durchsetzen, außen vernietet und mit einem Zinntropfen für die Stempelung versehen sein.

§ 3.

Maße mit durchsichtiger Skale.

1. Die durchsichtige Skale soll durch einen mindestens vier Zentimeter breiten Glasstreifen, der in der zylindrischen Wand eingesetzt ist, gebildet sein.

2. Die Einteilungsstriche müssen mindestens zwei Zentimeter lang und auf dem Glasstreifen eingeritzt oder aufgeätzt sein.

3. Die Striche für die Fünffachen des Liter sollen länger als die ganzen Liter sein und diese länger als die für die halben Liter.

4. Die Maße mit durchsichtiger Skale müssen mit einem Pendelzeiger versehen sein.

§ 4.

Maße mit Schwimmeinrichtung.

1. Zulässig sind Maße, bei denen die Raumgehalte der Füllungen an einer mit dem Schwimmer fest verbundenen Skale aus Metall unmittelbar abgelesen werden.

2. Die Skale muß durch einen quer über dem Maße befestigten Bügel von hinreichender Festigkeit geführt sein. Die Ablesung der Einstellung kann entweder in der oberen Fläche des Bügels am Rande der zur Führung der Skale dienenden Öffnung oder an einem besonderen, am Bügel fest angebrachten Zeiger erfolgen. In jedem Falle ist dafür zu sorgen, daß über die Stelle, an welcher die Ablesung der Skale zu geschehen hat, Zweifel nicht entstehen können.

3. Die Form des Schwimmkörpers soll aus zwei flachen, durch einen schmalen zylindrischen Rand verbundenen Wölbungen bestehen. Der Schwimmer muß aus starkem Blech angefertigt und nötigenfalls so verstärkt sein, daß Gestaltänderungen durch die beim Gebrauch unvermeidlichen Stöße nicht leicht eintreten können.

4. Der Schwimmer muß im Maße frei beweglich sein. Er soll jedoch den Querschnitt des Maßes möglichst ausfüllen; die Masse der aus Schwimmer und Skale gebildeten Einrichtung muß so verteilt und bemessen sein, daß letztere freischwimmend nicht kippt und bis zum größten Querschnitte des Schwimmers einsinkt.

5. Die Einteilungsstriche müssen auf der Skale deutlich erkennbar und vertieft aufgebracht sein. Sie müssen mindestens ein Zentimeter lang sein. Im übrigen gilt für sie die im § 3 bei Nr. 3 bezüglich der Maße mit durchsichtiger Skale gegebene Bestimmung.

6. Die Lage des Schwimmers im leeren Gefäße muß durch eine über die ganze Breite der Skale gezogene Marke kenntlich gemacht sein.

§ 5.

Eichfehlergrenzen.

Die im Mehr oder Minder zuzulassenden Fehler des Gesamtraumgehaltes, sowie jedes durch die Einteilungsmarken begrenzten Raumes dürfen höchstens $\frac{1}{100}$ des Gesamtraumgehaltes betragen.

§ 6.

Bezeichnung.

1. Die Bezeichnung ist auf einem mindestens zwei Millimeter-starken Schilde anzubringen, welches bei den Maßen mit Schwimmereinrichtung auf dem Bügel neben der Öffnung für die Skale, bei den übrigen Maßen auf dem Maßbehälter angelötet sein soll. Auf dem Schilde müssen die Worte „Nur für Milch“ sowie der Gesamtraumgehalt unter Hinzufügung des Wortes „Liter“ oder des Buchstaben l, endlich die Firma des Herstellers und eine Geschäftsnummer deutlich und unverwischbar angegeben sein. Bei den Maßen mit Schwimmer sollen Firma und Geschäftsnummer auch auf dem oberen Ende der Skale aufgebracht sein, um die Zusammengehörigkeit des Schwimmers mit dem Gefäße zu sichern.

2. Auf den Skalen der Maße müssen mindestens die Marken für die Fünffachen des Liters beziffert sein. Bei den in halbe Liter geteilten Skalen sind sämtliche Litermarken zu beziffern. Der obersten bezifferten Marke ist der Buchstabe l zuzufügen. Auf der Skale der Maße mit Schwimmer erhält die zur Kennzeichnung der Lage des Schwimmers im leeren Gefäße dienende Marke keine Bezeichnung.

§ 7.

Stempelung.

Die Stempelung erfolgt an der obersten Marke der Skalen. Ferner ist die Zugehörigkeit des Schildes zum Maße, sowie bei gelöteten Blechmaßen die Verbindung von Boden und Wand durch Stempelung zu sichern. Bei den Maßen mit Glasskale erhält außerdem die Verbindung der die Glasskale einschließenden Metallfassung mit der Maßwand und bei den Maßen mit Schwimmereinrichtung die Verbindung des Schwimmers mit der Skale, sowie die dem leeren Maße entsprechende Marke auf der Skale eine Sicherung durch Stempelung.

Bekanntmachung,

betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen in Meiereien (Molkereien) und Betrieben zur Sterilisierung von Milch.

Auf Grund der §§ 139a und 154 Abs. 3 der Gewerbeordnung hat der Bundesrat die nachstehenden Bestimmungen über die Beschäftigung von Arbeiterinnen in denjenigen Meiereien (Molkereien) und Betrieben zur Sterilisierung von Milch, in welchen in der Regel mindestens zehn Arbeiter beschäftigt werden, oder durch elementare Kraft (Dampf, Wasser, Gas, Luft, Elektrizität usw.) bewegte Triebwerke nicht bloß vorübergehend zur Verwendung kommen, erlassen:

I.

In Meiereien (Molkereien) und Betrieben zur Sterilisierung von Milch dürfen für die Beschäftigung von Arbeiterinnen über sechzehn Jahre die Bestimmungen im § 137 Abs. 1 der Gewerbeordnung und unter Ziffer 5 Abs. 1 der Bekanntmachung vom 13. Juli 1900 (Reichs-Gesetzbl. S. 566) mit folgenden Maßgaben außer Anwendung bleiben:

1. die Arbeitsstunden müssen zwischen 4 Uhr morgens und 9 Uhr abends liegen;
2. denjenigen Arbeiterinnen, welche abends nach 8 Uhr beschäftigt werden, ist an Stelle der nach § 137 Abs. 3 der Gewerbeordnung und nach Ziffer 5 Abs. 3 der Bekanntmachung vom 13. Juli 1900 (Reichs-Gesetzbl. S. 566) zu gewährenden Pause um mittag eine mindestens dreistündige Pause zu gewähren.

II.

In Meiereien (Molkereien) und Betrieben zur Sterilisierung von Milch, die von der unter I gewährten Ausnahme Gebrauch machen, muß an einer in die Augen fallenden Stelle eine Tafel ausgehängt werden, die in deutlicher Schrift die vorstehenden Bestimmungen wiedergibt.

Die Vorschriften im § 138 Abs. 2 Satz 2 der Gewerbeordnung und unter Ziff. 6 Abs. 2 der Bekanntmachung vom 13. Juli 1900 (Reichs-Gesetzbl. S. 566) bleiben unberührt.

III.

Die vorstehenden Bestimmungen haben für zehn Jahre Gültigkeit. Sie treten am 1. Juli 1910 in Kraft

und an Stelle der durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 10. Juli 1904 (Reichs-Gesetzbl. S. 217) verkündeten Bestimmungen.

Berlin, den 4. Juni 1910.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.
Delbrück.

Sonntagsarbeiten in den Molkereien.

Die Ausnahmen von dem Verbote der Sonntagsarbeit in Molkereien auf Grund des § 105 d der Gewerbeordnung sind nach einer im Reichsgesetzblatt veröffentlichten Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 15. Juli 1899 wie folgt festgesetzt worden. Der Vertrieb der fertigen Erzeugnisse regelt sich nach den örtlich für das Handelsgewerbe gestatteten Ausnahmen.

Gattung der Betriebe	Bezeichnung der nach § 105 d zugelassenen Arbeiten	Bedingungen, unter welchen die Arbeiten gestattet werden.
7. a) Molkereien mit Ausnahme der Betriebe, welche ausschließlich oder vorwiegend fette oder halbfette Hartkäse herstellen.	Bei täglich einmaliger Milchliefierung der Betrieb während sechs Stunden bis 12 Uhr mittags, bei täglich zweimaliger Milchliefierung der Betrieb während sechs Stunden bis 12 Uhr mittags und während zweier Nachmittagsstunden.	Den Arbeitern ist mindestens an jedem 3. Sonntage die zum Besuche des Gottesdienstes erforderliche Zeit freizugeben.
b) Molkereien, welche ausschließlich oder vorwiegend fette oder halbfette Hartkäse herstellen. •	Der Betrieb ohne Beschränkung auf die vorstehend unter a bezeichneten Stunden. Diese Ausnahme findet in der Zeit, wo die Herstellung fetter oder halbfetter Hartkäse sich auf die sog. Kellerarbeiten beschränkt, keine Anwendung; für diese Zeit gelten vielmehr die Bestimmungen unter a. - Auf die dem Vertriebe der fertigen Produkte dienenden Arbeiten finden die Bestimmungen unter a und b keine Anwendung.	Die Arbeiter dürfen innerhalb der Zeit von Sonnabend abend 6 Uhr bis zum Montag früh 6 Uhr im ganzen nicht länger als 18 Stunden beschäftigt werden.

Reichsviehseuchengesetz

vom 26. VI. 1909.

(Auszug, enthaltend die für Molkereien und Käsereien besonders wichtigen Bestimmungen.)

Das Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 bestimmt in § 17 Ziff. 5:

„Zum Schutze gegen die ständige Gefährdung der Viehbestände durch Viehseuchen können folgende Maßnahmen angeordnet werden:

5. Regelung der Einrichtung und des Betriebes von Molkereien, insbesondere für Sammelmolkereien das Verbot der Abgabe oder der sonstigen Verwertung von Magermilch und anderen Milchrückständen, sofern nicht vorher eine Erhitzung bis zu einem bestimmten Wärmegrad und für eine bestimmte Zeitdauer stattgefunden hat.“

Und der Entwurf der Ausführungsvorschriften für das Reich enthält folgende Bestimmungen, welche indes möglicherweise noch geändert werden können.

§ 25.

In Molkereien ist der Zentrifugenschlamm täglich durch Verbrennen oder Vergraben zu beseitigen. Die Zentrifugentrommeln und -Einsätze sind nach Entfernung des Zentrifugenschlammes in kochendheiße dreiprozentige Sodaulösung mindestens zwei Minuten lang einzulegen oder mit solcher abzubürsten.

§ 26.

1. Als Sammelmolkereien gelten solche Molkereien, in denen nicht ausschließlich die Milch von Kühen aus einem und demselben Betrieb und von solchen Kühen verarbeitet wird, die den in diesem Betriebe dauernd oder vorübergehend beschäftigten Personen gehören.

2. Als Verarbeitung ist auch die Entrahmung der Milch anzusehen.

§ 27.

1. Die Sammelmolkereien müssen mit Einrichtung versehen sein, mit denen Milch sicher und nachweislich auf 90 Grad erhitzt werden kann. Die Gefäße, in denen die Milch zur Sammelmolkerei gebracht

und aus ihr abgegeben wird, müssen so beschaffen sein, daß sie leicht und sicher gereinigt und desinfiziert werden können. In den Sammelmolkereien müssen für eine leichte und gründliche Desinfektion dieser Gefäße geeignete Einrichtungen vorhanden sein.

2. Die Landesregierung kann für die Beschaffung der im Abs. 1 vorgeschriebenen Erhitzungseinrichtungen in bestehenden Sammelmolkereien eine Frist bis zu zwei Jahren nach Inkrafttreten des Gesetzes gewähren.

§ 28.

1. Magermilch und andere Milchrückstände aus Sammelmolkereien dürfen nur nach vorheriger ausreichender Erhitzung als Futtermittel für Tiere abgegeben oder als solche im eigenen Betriebe der Molkerei verbraucht werden.

2. Die Landesregierung ist befugt, Ausnahmen von dem Erhitzungszwange für solche Molkereien zuzulassen, deren Viehbestände einem staatlich anerkannten Tuberkulosestillungsverfahren unterworfen sind. Auch kann sie in besonderen Ausnahmefällen, wenn die wirtschaftlichen Verhältnisse es geboten erscheinen lassen, Befreiung von dem Erhitzungszwange gewähren.

3. Als ausreichende Erhitzung der Milch (§ 52, § 154 Abs. 1 b, § 305 Abs. 1 b, § 311 Abs. 2) ist anzusehen:

- a) Erhitzung über offenem Feuer bis zum wiederholten Aufkochen;
- b) Erhitzung durch unmittelbar oder mittelbar einwirkenden strömenden Wasserdampf auf 85 Grad;
- c) Erhitzung im Wasserbad auf 85 Grad für die Dauer einer Minute oder auf 70 Grad für die Dauer einer halben Stunde.

§ 29.

In den Sammelmolkereien muß derart Buch geführt werden, daß jederzeit ersichtlich ist, aus welchen Gehöften und in welcher Menge täglich Milch zur Verarbeitung angeliefert wird, sowie in welche Gehöfte täglich Molkererückstände zur weiteren Verwertung in Viehhaltungen abgegeben werden. Die Bücher sind den mit der Aufsicht über die Molkerei beauftragten Beamten auf Verlangen vorzulegen.

§ 30.

1. Eröffnung und Einstellung des Betriebes einer Sammelmolkerei sind der Polizeibehörde anzuzeigen.

2. Über die Beaufsichtigung der Sammelmolkereien durch die beamteten Tierärzte trifft die Landesregierung Bestimmung.

3. Hierbei ist die Durchführung der nach § 28 vorgeschriebenen Erhitzung durch regelmäßige Besichtigung der Einrichtung und des Betriebes der Sammelmolkereien und durch Prüfung entnommener Proben von Magermilch und anderen Milchrückständen sicherzustellen.

Für Bayern wurde am 6. Mai 1911 folgende Ministerialentschließung erlassen:

„Der im § 61 der Bundesratsinstruktion zum Viehseuchengesetz vom 24. Juni 1880 und 1. Mai 1894 und in der Ministerialentschließung vom 24. Mai 1907 Nr. 11 725 vorgeschriebenen Abkochung der Milch und von Milchrückständen (Magermilch, Buttermilch, Käsemilch, Molke) ist gleich zu achten:

- a) Erhitzung durch unmittelbar oder mittelbar einwirkenden strömenden Wasserdampf auf 85 Grad Celsius;
- b) Erhitzung im Wasserbad auf 85 Grad Celsius für die Dauer einer Minute oder auf 70 Grad Celsius für die Dauer einer halben Stunde.“

Mit Rücksicht auf die dringende Notwendigkeit, unseren wertvollen Viehstand vor Seuchenverbreitung zu schützen, liegt der richtige Vollzug dieser Vorschriften im besonderen Interesse der Landwirtschaft selbst. Selbstverständlich ist, daß die zur Käseerei bestimmte Milch nicht erhitzt werden darf, und daß die Gefahr der Seuchenverbreitung mehr in den Molkererückständen liegt, welche an Viehbesitzer zurückgegeben oder verkauft werden, als in der Milch, welche auf Butter und Käse verarbeitet wird^{3b)}. In diesem Sinne ist auch der § 48 des neuen Viehseuchengesetzes aufzufassen, welcher lautet:

„Das Weggeben roher Milch aus Sammelmolkereien und die sonstige Verwertung solcher Milch können in Zeiten der Seuchengefahr und für deren Dauer verboten werden.

Ist der Ausbruch der Maul- und Klauenseuche festgestellt, so muß das Weggeben von Milch aus dem Seuchengehöft an die Bedingung der vorherigen Erhitzung bis zu einem bestimmten Wärmegrad und für eine bestimmte Zeitdauer geknüpft werden. Kann eine wirksame Erhitzung nicht gewährleistet werden, so ist das Weggeben der Milch aus dem Seuchengehöft zu verbieten. Für die Abgabe von Milch an Sammelmolkereien, in denen eine wirksame Erhitzung der gesamten Milch gewährleistet ist, können Ausnahmen zugelassen werden.

Für Gehöfte, in denen die Seuche nicht herrscht, die jedoch in einem Sperrgebiet liegen, können die nach Abs. 2 zulässigen Anordnungen getroffen werden.“

Daß sich der Erhitzungszwang nicht auf Käseemilch erstreckt, ergibt sich aus dem Wortlaut des § 28 der Vollzugsvorschriften, wonach die Erhitzung nur für „Futtermittel für Tiere“ gefordert wird.

^{3b)} Vergl. Herz, Milchwirtschaftl. Kalender, Kempten, J. Kösl., 1909—1916.

III. Begriffsbestimmung und chemische Zusammensetzung der Milch und Milcherzeugnisse.

A. Milch.

1. **Begriffsbestimmung.** Unter Milch im allgemeinen versteht man die von der Milchdrüse der Säugetiere abgesonderte, für die Ernährung ihrer Säuglinge bestimmte Flüssigkeit. Für die Milchwirtschaft kommt die Milch verschiedener Haustierarten, des Rindes, des Schafes, der Ziege, des Pferdes, des Esels und des Büffels (*bos bubalus*) in Betracht. Wegen der überwiegenden Verwendung der Kuhmilch ist aber unter der Bezeichnung „Milch“ in den meisten Fällen nur diese zu verstehen.

Zum Begriff Handelsmilch gehört die Voraussetzung einer vollständigen Entnahme der im Euter gesunder Kühe zur Zeit erhältlichen Milch durch regelrechtes Melken. Eine in den Verkehr gebrachte Kuhmilch soll also die ganze aus dem Euter zur Zeit durch Melken erhältliche Milch enthalten; sie muß das ganze „Gemelke“ umfassen.

Eine Milch, von der nur die ersten Anteile des Gemelkes in den Handel gebracht werden, ist als verfälscht anzusehen. Es liegen nämlich viele Beobachtungen vor, aus denen sich ergibt, daß die Milch derselben Kuh während des Melkens keine gleiche Zusammensetzung hat, sondern sich derart ändert, daß der zuerst dem Euter entzogene Anteil am ärmsten, dagegen der letzte Anteil weit reicher an Fett ist.

Die in den ersten Tagen nach dem Kalben von der Milchdrüse abgesonderte Flüssigkeit zeigt im Vergleich zur normalen Milch eine andere Zusammensetzung und wird durch die Bezeichnung Biestmilch, Colostrum oder Kolostralmilch von ihr unterschieden; sie dient im allgemeinen nicht als Nahrungsmittel.

Über die Entstehung der Milch herrschen verschiedene Ansichten. Immerhin weisen zahlreiche Beobachtungen darauf hin, daß „die Bildung und Absonderung der Milch im Euter vor allem unter dem unmittelbaren Einfluß der größeren oder geringeren Lebhaftigkeit sowie der Eigenartigkeit der Drüsenarbeit, also einer besonderen Beanlagung der Tiere steht und erst in zweiter Linie von der Art der Fütterung und von der Beschaffenheit des Blutes abhängt“ (Fleischmann).

2. **Eigenschaften.** Die Milch ist eine wässrige Lösung von Kristalloiden (Milchzucker und Salzen), in der die Kolloide Kasein und Albumin enthalten sind, und die ferner eine Emulsion von Fett enthält.

Während die kolloiden Bestandteile und das Fett der Milch in weiten Grenzen schwanken, je nach Ernährung, Jahreszeit, Alter usw. ist Wasser- und Kristalloidgehalt fast konstant. G. Cornalba⁴⁾ wies dies durch umfangreiche Untersuchungen an großen Kuhherden nach. Die weitesten Grenzen für den Gehalt an gelösten Stoffen betrugen nur 5,9 bis 6,6 %, während im allgemeinen die Schwankungen sich nur zwischen 6,05 und 6,25 % bewegten. Wir dürfen daraus schließen, daß die Milch das Erzeugnis mindestens zweier Bildungsvorgänge ist. Der eine ist das Ergebnis einer Ultrafiltration des Blutes, die ein Ultrafiltrat von konstantem Wasser- und Kristallgehalt liefert. Dieser Lösung werden dann durch einen zweiten Vorgang die Kolloide und das Fett zugemischt.

Die Reaktion der Milch aller Tiere gegen Phenolphthalein ist sauer. Sie wird durch den Käsestoff wie durch eine Reihe saurer Salze bedingt. Wesentlich anders verhalten sich die verschiedenen Milcharten gegen Lackmus. Hier tritt die saure Reaktion ganz in den Hintergrund und es kommt bei einigen Milcharten sogar eine alkalische Reaktion zum Ausdruck. Dies liegt daran, daß verschiedene gegen Phenolphthalein saure Salze nicht die gleiche Reaktion gegen Lackmus aufweisen. In der Milch sind

⁴⁾ Revue Générale du lait, 1908, 7, 33 und 56.

primäre und sekundäre Phosphate enthalten, von denen aber nur die ersteren gegen Lackmus eine saure Reaktion zeigen, während die letzteren ausgesprochen alkalisch reagieren. Je nach dem Überwiegen des einen oder des anderen Salzes kann die durch die Anwesenheit beider bedingte amphotere Reaktion verschleiert werden und an ihre Stelle die gegen Lackmus alkalische oder saure Reaktion treten.

Frische amphoter reagierende Milch gerinnt nicht beim Kochen, dagegen gerinnt sie ohne Änderung ihrer Reaktion auf Zusatz von Lab zu einer festen Masse, indem das Kasein sich derart in Parakasein und Molkenprotein spaltet, daß das Parakasein immer der Menge nach weitaus vorherrscht.

Ihr spezifisches Gewicht, bei 15° bestimmt, tritt nur in seltenen Fällen an der Milch einzelner Kühe oder einzelner Melkzeiten aus den durch 1,028 und 1,034 gegebenen Grenzen heraus und beträgt im Mittel etwa 1,0320.

Die spezifische Wärme der Milch liegt, etwas wechselnd mit der Zusammensetzung, nahe bei 0,94.

Der Gefrierpunkt hält sich im Mittel bei $-0,555^{\circ}$. Der Siedepunkt liegt um etwa $+0,2^{\circ}$ höher als der des Wassers bei gleichem Luftdruck.

Die Viskosität der Milch nimmt mit steigender Wärme ab; mit abnehmender Wärme wächst sie.

3. Chemische Zusammensetzung. Die Bestandteile der Milch sind außer Wasser: Fett, Eiweißstoffe, Milchzucker und Salze, sowie einige andere in geringer Menge vorhandene Stoffe, wie Zitronensäure, Lecithin, Cholesterin, Harnstoff, zuweilen auch Kreatin, Kreatinin, Xanthin und Hypoxanthin, ferner Rhodannatrium. Außerdem kommen in der Milch noch einige Gase vor, wie Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff. Je nach der Art der Gewinnung und Behandlung enthält die Milch mehr oder weniger Bakterien, welche neben den im Sekret bereits vorhandenen Fermenten die Ursache der in ihr auftretenden bekannten Veränderungen sind.

Die Zusammensetzung der Milch richtet sich vor allem auch nach dem Klima und nach der Wachstumsgeschwindigkeit der Tiere. Die Milch der Tiere kälterer Gegenden enthält verhältnismäßig mehr Trockenmasse und Fett, dagegen weniger Milchzucker als die Milch von Tieren der gemäßigten und heißen Zone. Die Milch kleiner, schneller wachsender Tiere enthält mehr Eiweiß als die Milch langsam wachsender. Hinsichtlich der Menge der einzelnen Eiweißstoffe in der Milch verschiedener Tierarten kann man unterscheiden zwischen Albuminmilcharten und Kaseinmilcharten. Der Hauptbestandteil unter den Eiweißstoffen der letzteren ist das Kasein. Albumin und Globulin treten hinter diesem sehr zurück. Zu den Kaseinmilcharten gehört die Milch der Wiederkäuer, des Rindes, des Schafes, der Ziege und des Rentieres, zu den Albuminmilcharten diejenige des Menschen und des Hundes sowie der Einhufer, Pferd und Esel. Die Albuminmilcharten sind abgesehen von der Hundemilch fettärmer und reicher an Milchzucker als die Kaseinmilcharten.

Die Kuhmilch, um die es sich der Hauptsache nach in der deutschen Milchwirtschaft handelt, besteht zum größten Teil aus Wasser und Trockenmasse. Das Verhältnis zwischen beiden Teilen im allgemeinen Durchschnitt ist:

Wasser	= 87,50 %
Trockenmasse	= 12,50 %

Die Trockenmasse verleiht der Milch ihren Wert. Vom chemischen Standpunkt aus kann man eine Milch dann als gehaltvoll bezeichnen, wenn sie viel Trockenmasse enthält. Es enthalten durchschnittlich:

	die Trockenmasse	die fettfreie Trockenmasse
Fett	27,4 %	—
Eiweißstoffe	28,2 %	38,9 %
Milchzucker	37,1 %	51,1 %
Sonstiges und Asche	7,3 %	10,0 %
Spezifisches Gewicht	1,334	1,6 (am beständigsten).

Die Zusammensetzung der Milch einzelner Kühe unterliegt unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa folgenden Schwankungen:

Wasser	86,0—89,5 %
Fett	2,3— 5,0 % oder noch größere
Trockenmasse	10,3—14,5 % Schwankungen
Fettfreie Trockenmasse	7,8—10,5 %

Die durchschnittliche Zusammensetzung der Milch ist nachstehende:

Wertmale der Milch	Norddeutschland	Süddeutschland	Holland	Kanalinseln
Spezifisches Gewicht	1,031	1,0328	1,0305	1,0333
Trockenmasse ‰	12,0	13,0	11,5	14,8
Wasser ‰	88,0	87,0	88,5	85,2
Fett ‰	3,20	3,70	3,00	5,20
Eiweißstoffe ‰	3,40	3,80	3,30	3,90
Milchzucker ‰	4,60	4,70	4,40	4,80
Sonstiges und Asche ‰	0,80	0,80	0,80	0,90

Zum Vergleich ist im Nachfolgenden die Milch anderer Tierarten und diejenige des Menschen aufgeführt.

Wertmale der Milch	Albuminmilcharten				Kaseinmilcharten			
	Mensch	Pferd	Esel	Hund*)	Rind	Ostfriesisches Schaf	Ziege	Renntier
Spezifisches Gewicht	1,028	1,031	1,033	1,045	1,032	1,036	1,032	1,047
Trockenmasse ‰	11,2	9,3	10,3	23,0	12,5	17,0	14,5	30,2
Fettfreie Trockenmasse ‰	8,1	8,1	8,8	13,7	9,0	11,7	9,7	14,2
Wasser ‰	88,8	90,7	89,7	77,0	87,5	83,0	85,8	69,8
Fett ‰	3,1	1,2	1,5	9,3	3,5	5,3	4,5	16,0
Eiweißstoffe ‰	1,6	2,0	2,4	9,7	3,5	6,3	5,0	9,7
Käsestoff ‰	0,8	1,4	1,6	4,1	3,0	4,6	3,8	8,0
Albumin und Globulin ‰	0,8	0,6	0,8	5,6	0,5	1,7	1,2	1,7
Milchzucker ‰	6,3	5,7	6,0	3,1	4,7	4,6	4,0	3,0
Salze ‰	0,2	0,4	0,4	0,9	0,8	0,8	0,7	1,5
Reaktion gegen Lakmus	alkalisch	alkalisch	alkalisch	sauer	amphoter	amphoter	amphoter	?

Die einzelnen Bestandteile der Milch sind aber nicht gleichwertig und haben auch sonst eine sehr verschiedene Bedeutung.

Das Fett ist dem Geldwert nach der wertvollste Teil der Milch, weshalb ein hoher Fettgehalt in jeder Beziehung sehr geschätzt wird. In der Praxis hat man bereits angefangen, unter einer gehaltreichen Milch eine fettreiche Milch zu verstehen. Dieser

*) Vergl. Teichert, Beitrag zur Kenntnis der Hundemilch. Molkereiztg., 1903, Nr. 26.

Maßstab hat allerdings nur für den Buttereibetrieb volle Berechtigung. Das MilCHFett ist in der Milch in Form unzähliger Kügelchen von ungleicher Größe vorhanden. Ein Liter Milch kann deren bis zu 6000 Milliarden und mehr enthalten, denn die Größe der einzelnen Kügelchen beträgt durchschnittlich nur 2–3 Mikromillimeter und kann zwischen 1–20 Mikromillimeter (1 Mikromillimeter = $\frac{1}{1000}$ Millimeter) schwanken. Verhältnismäßig spärlich finden sich die großen Fettkügelchen vor und der Zahl nach sind die mittleren und kleinen überwiegend. In der Milch sind die Fettkügelchen flüssig und zwar noch bei Wärmegraden, welche weit unter dem Erstarrungspunkt des Milchfettes ($24-19^{\circ}$) liegen. Diesen Zustand bezeichnet man als „unterkühlten“ Zustand. Um die Fettkügelchen herum haben sich durch Molekularattraktion die in der Milch gelösten festen Stoffe zu einer Hülle verdichtet, die zwar immer noch als eine flüssige aufzufassen ist, jedoch die festen Milchbestandteile vielleicht etwas konzentrierter enthält als die übrige Milch.

Das Fett der Milch besteht fast ausschließlich aus Glyzeriden von Fettsäuren. Seine Zusammensetzung wäre etwa nachstehende:

Schmelzpunkt:			
Stearin	} 51 ⁰ / ₀ fest	} 91—92 ⁰ / ₀	71 ⁰ , unlöslich, nicht flüchtig
Palmitin			63 ⁰ " "
Myristin, Arachin			55 ⁰ " "
Olein			—6 ⁰ " "
	41 ⁰ / ₀ , flüssig		
Butin	} 1,8 ⁰ / ₀	} 9—8 ⁰ / ₀	löslich, flüchtig
Caprylin			" "
Caprinin			" "
Capronin			" "
Butyrin			" "
	4,2 ⁰ / ₀		

Außerdem ist im Milchfett noch Lezithin in einer Menge von ungefähr 0,02 % enthalten. Neben dem Lezithin wurde im Milchfett ferner Cholesterin und ein gelber Farbstoff nachgewiesen.

Die nähere Zusammensetzung des Milchfettes ist bei den einzelnen Tieren verschieden und zeigt auch bei ein und demselben Tiere im Verlaufe der Laktation Schwankungen, die recht bedeutend sein können und durch Fütterung, Haltung, Stand der Laktation, Witterungseinflüsse, Brünstigkeit, Alter, individuelle Beanlagung, Rasse und andere Umstände verursacht werden. Über die Wirkung dieser Ursachen weiß man indessen noch wenig.

Der Schmelzpunkt des Milchfettes liegt für gewöhnlich zwischen 31° und 36° . Der Erstarrungspunkt bewegt sich um etwa 11° niedriger als der Schmelzpunkt.

Das spezifische Gewicht des Milchfettes, das dem Gehalte des Fettes an flüchtigen Fettsäuren entsprechend ist, beträgt bei 15° im Durchschnitt etwa 0,93. Hierauf beruht die Aufrahmung, d. h. die Abscheidung der Fettkügelchen bei ruhigem Stehenlassen der Milch an der Oberfläche und die Tatsache, daß bei Rahmentzug die zurückbleibende, mehr oder weniger stark entrahmte Milch ein höheres spezifisches Gewicht hat als die unveränderte Vollmilch.

Auf maschinellern Wege gelingt es, die Fettkügelchen der Milch soweit zu zersplittern, daß sie mikroskopisch nicht mehr wahrnehmbar sind. Solche sogenannte homogenisierte Milch wird als besonders leicht verdaulich empfohlen. — Vermittels Ultrafilter, welche Albumin noch vollkommen durchlassen, können sämtliche Fettkügelchen zurückgehalten werden.

Erfahrungsgemäß schwankt der Fettgehalt der Milch bedeutend. Diese Schwankungen werden herbeigeführt:

a. Durch die Individualität der milchgebenden Tiere. Es ist Erfahrungstatsache, daß innerhalb ein und desselben Viehstall, also bei gleicher Rasse und Fütterung die eine Kuh eine sehr gehaltreiche, eine andere eine gehaltarme, namentlich fettarme Milch erzeugt. Die häufig anzutreffende Ansicht, daß bei einer Kuh, welche einen hohen Milchertrag gibt, der Gehalt dieser Milch dafür desto geringer sei, ist nicht zutreffend. Es finden sich nach meinen Untersuchungen⁵⁾ in jeder Stallung bei gleicher Fütterung und Pflege immer Tiere, die viel und gute, und solche, die wenig und geringe Milch geben.

b. Der Fettgehalt der Milch ist abhängig von der Rasse. Allgemein ist bekannt, daß das Höhenvieh eine gehaltreichere Milch erzeugt wie das Niederungsvieh. Besonders fettreiche Milch liefern die Verseykühe. Bei diesen soll der mittlere Fettgehalt 5,40 % betragen.

c. Der Fettgehalt der Milch ist abhängig vom Laktationsstadium. Die Zeit vom Kalben hinweg bis zum Ergalten nennt man die Laktationsperiode, die Zeit von einem Kalben zum anderen die Zwischenkalbezeit. Die Milch frischmilchender Kühe ist in der Regel etwas weniger gehaltreich, der Fettgehalt steigt zumeist im letzten Drittel der Laktation an und kann teilweise recht hoch werden. In den letzten Wochen des Laktationsstadiums aber unterliegt bei manchen Kühen der Fettgehalt der Milch großen täglichen Schwankungen.

d. Der Fettgehalt ist abhängig von der Fütterung und Pflege der Milchtiere. Es ist nicht zu verkennen, daß die Fütterung auf die Zusammensetzung der Milch von wesentlichem Einfluß ist, aber vielfach wird diese Einwirkung überschätzt. Deutlich sieht man den Einfluß der Fütterung auf die Zusammensetzung der Milch im Frühjahr. Mit Beginn der Grünfütterung haben wir nicht nur ein Steigen der Menge, sondern auch eine Verbesserung der Milch zu verzeichnen. Inwieweit durch einzelne Futtermittel sich speziell eine Erhöhung des Fettgehaltes herbeiführen läßt, ist eine noch nicht genügend abgeklärte Frage. Allgemein erhält man von Kühen, die in gutem Nährzustande sind, eine fettreichere Milch als von mageren Tieren. Eine Veränderung der Futterration beeinflusst den Fettgehalt der Milch meist nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit. Allgemein kann gesagt werden, daß bei der Verfütterung von reichlichem Vegetationswasser und zugleich wenig Nährstoffe enthaltenden Futtermitteln (Rüben) eine gehaltarme Milch erzeugt wird, während umgekehrt bei reichlicher Ernährung und Verwendung eines Futters, das die einzelnen Nährstoffe in richtigem Verhältnis aufweist, leicht verdaulich und zuträglich ist, eine gehaltreichere Milch abgesondert wird.

e. Die durch das Alter der Kühe herbeigeführten Gehaltsunterschiede der Milch sind unbedeutende. Etwa nach dem vierten bis sechsten Kalb nimmt der Fettgehalt der Milch etwas ab.

Die Eiweißkörper der Milch setzen sich zusammen aus: 1. Kasein oder Käsestoff, 2. Albumin oder Milcheiweiß, 3. Laktoglobulin. Den hauptsächlichsten und charakteristischen Eiweißkörper der Milch bildet indessen das Kasein. Nach Hammarsten ist das Kuhkasein folgendermaßen zusammengesetzt:

C	H	N	S	P
52,96 %	7,05 %	15,65 %	0,758 %	0,847 %

⁵⁾ Teichert und E B, Probemelkungen von Allgäuer Kühen, 1908, Leipzig, M. Heinsius Nachfolger.

Es befindet sich in der Milch nicht in gelöstem, sondern in gequollenem Zustande. Von besonderer Wichtigkeit sind seine Salze. Es kann zwar wie alle Eiweißkörper auch mit Säuren Salze bilden, doch überwiegt bei ihm der saure Charakter. In der Milch ist das Kasein als Kaseincalcium enthalten. Es wird aus ihr durch Mineralsäuren in sehr geringer, durch Essigsäure in stärkerer Konzentration gefällt und im Überschuß gelöst. Auch durch Kohlensäure wird es gefällt. Das Kasein wird durch Labferment in eine andere Modifikation, das Parakasein umgewandelt. Das Parakasein ist wie das unveränderte Kasein in Alkalien leicht löslich; dagegen ist sein Kalksalz unlöslich. Befindet sich daher ein lösliches Kalksalz in der Flüssigkeit, so bildet sich unlöslicher Parakaseinkalk oder Käse, d. h. die Milch gerinnt.

Das Milchalbumin ist gegenüber dem Kasein in der Milch nur in geringer Menge vorhanden. Nach Sebelien hat das Milchalbumin folgende Elementarzusammensetzung:

C	H	N	S	O
52,19 %	7,18 %	15,77 %	1,73 %	23,13 %

Das Laktoglobulin ist noch wenig untersucht. Die Milch enthält davon nur wenige Milligramme im Liter. Im Kolostrum dagegen ist das Globulin viel reichlicher als in der Milch enthalten.

Albumin und Globulin bilden zusammen die sog. Ziegerstoffe der Milch. Man fällt den Zieger durch Erhitzen und Säurezusatz aus beim sog. „Vorbrechen“ und „Scheiden“ in der Emmentalerkäserei. Beim „Vorbrechen“ wählt man einen Wärmegrad von 70–75° zum Säurezusatz, damit eine möglichst feine Ausscheidung entstehe. In diese Ausscheidung wird dann sämtliches noch in der Molke befindliche Fett eingeschlossen und kann hierauf durch Verbuttern des „Vorbruches“ als Butter gewonnen werden. Zum „Scheiden“ wird bei Siedetemperatur noch mehr „Sauer“ zugesetzt, wodurch dann alle Ziegerstoffe ausgefällt werden.

Im Nachstehenden sind die Eigenschaften der Eiweißstoffe der Milch übersichtlich aufgeführt.

Eigenschaften	Käsestoff (Kasein)	Milcheiweiß (Albumin)	Globulin
Zustand:	gequollen	gelöst	gelöst
Beim Kochen: . . .	gerinnt nicht	gerinnt	gerinnt leicht
Phosphor:	+	0	0
Verbunden mit: . .	Kalk	0	0
Säure:	fällt den Käsestoff	{macht Albumin bei Hitze gerinnen	
Mit Lab:	gerinnt		gerinnt nicht
Kolostrum enthält: .	weniger	gerinnt nicht	viel
Milch enthält: . . .	3,00 %	0,50 %	0.00035 %

Der Milchzucker, die Laktose, ein Kohlenhydrat ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$) ist ein charakteristischer Bestandteil der Milch. Seine prozentische Zusammensetzung ist folgende:

C	H	O	H ₂ O
40,0 %	6,1 %	48,9 %	5,0 %

In Deutschland schwankt der Gehalt der Kuhmilch an Milchzucker zwischen 3,0 und 6,0 % und beträgt im Mittel 4,60 %. Er kristallisiert rein weiß in Form rhombischer

Kristalle, die sich in 6 Teilen kalten und $2\frac{1}{2}$ Teilen siedenden Wassers lösen, jedoch von absolutem Alkohol und Äther nicht aufgenommen werden. Die wässrige Lösung dreht den polarisierten Lichtstrahl nach rechts. Milchzucker reduziert Fehlingsche Lösung und alkalische Wismutoxydlösung.

Reine Hefe versetzt den Milchzucker nicht in Gärung, jedoch wird diese durch zymogene Spaltpilze veranlaßt. Dabei wird neben Milchsäure stets auch Alkohol gebildet.

Beim Erhitzen auf 120° verliert der Milchzucker sein Kristallwasser und erleidet eine Zersetzung, bei der Galaktose und vielleicht auch Traubenzucker gebildet wird. Je mehr sich die Wärme steigert, um so mehr bräunt er sich, und bei $170-180^{\circ}$ beginnt die Bildung des eigentümlich riechenden und sich stark braunfärbenden *Laktokaramel*.

Der Milchzucker ist als Milchbestandteil auch für den praktischen Milchwirt von größter Bedeutung. Milchzucker wird bei allen Veränderungen in der Milch zuerst angegriffen. Zum Beispiel bietet er beim Sauerwerden der Milch den Säurebakterien den Rohstoff, beim Blähen der Käse den Blähungserregern das Gasbildungsmaterial. Ferner ist es nicht unwahrscheinlich, daß er oder seine Zersetzungsprodukte einen wesentlichen Anteil an der Käsereifung haben.

Die Mineralbestandteile der Milch bestehen aus denjenigen anorganischen Stoffen, die zum Aufbau des jungen Tierkörpers notwendig sind. Gesunde Milch enthält meistens im Mittel 0,70 % Mineralstoffe. Die Schwankungen bewegen sich in der Regel höchstens zwischen 0,60 und 0,80 %. Es ist dies wichtig, da vom Mineralstoffgehalt (Kalkgehalt) zum großen Teil die Gerinnungsfähigkeit des Käsestoffes abhängt. So gerinnt zum Beispiel räß-salzige und altmelke Milch mit Lab nicht mehr und ist deshalb käsereiuntauglich, weil die Salze in dieser Milch eine andere Zusammensetzung haben.

Neben den in größeren Mengen in der frischen Milch vorkommenden Stoffen wurden des weiteren noch folgende nachgewiesen:

a. Stickstoffhaltige Extraktivstoffe: Harnstoff, Hypo-Xanthin oder Sarkin, Kreatinin, Sulfozyansäure und Lecithin. Zweifelhafte ist dagegen in frischer Milch das Vorkommen von Leucin, von Peptonen und Ammoniak.

b. Stickstofffreie Stoffe: Neben Zitronensäure, Cholesterin, freie Milchsäure, Alkohol und Essigsäure in verschwindend kleinen Mengen.

Ferner wurden in der Kuhmilch eine Reihe von Fermenten gefunden: die Galaktase, Katalase, die Oxydasen und Peroxydasen, die Reduktasen, die Monobutyrase u. a. m.

Von Gasen wurden in frischer Milch nachgewiesen: freie Kohlensäure, Stickstoff und geringe Mengen Sauerstoff. Beim Stehen der Milch in offenen Gefäßen nimmt der Gasgehalt durch Abdunsten von Kohlensäure ab und nur in geschlossenen Gefäßen bleibt der Gasgehalt unverändert.

B. Rahm.

Rahm (Sahne, Schmand, Obers) ist die unmittelbar aus Milch gewonnene fettreiche Flüssigkeit ohne fremdartige Zusätze irgendwelcher Art. Von Rahm ohne nähere Bezeichnung oder Kaffeerahm darf der Käufer in 100 Teilen mindestens 10 Teile, von Doppelrahm mindestens 20 Teile, von Schlagrahm mindestens 25 Teile Fett erwarten. Saurer Rahm ist auf natürlichem Wege oder durch Zusatz von Bakterien sauer gewordener Rahm. Sterilisierter Rahm ist sehr haltbar.

hat aber bisweilen etwas Kochgeschmack. Homogenisierter Rahm zeigt ein fetteres Aussehen, als seinem wirklichen Gehalt entspricht.

Das spezifische Gewicht des Rahmes ist infolge seines höheren Fettgehaltes niedriger als dasjenige der Vollmilch. Im Mittel beträgt es 1,010, mit Schwankungen von 0,9469 bis 1,026.

Fleischmann gibt die chemische Zusammensetzung des Rahms mit wechselndem Fettgehalt wie folgt an:

Wasser	77,2 %	72,9 %	68,5 %
Fett	15,0 "	20,0 "	25,0 "
Eiweißstoffe	3,2 "	3,0 "	2,8 "
Milchzucker	3,9 "	3,6 "	3,3 "
Mineralbestandteile	0,6 "	0,5 "	0,4 "

Den Geldwert eines kg Rahm (x) kann man berechnen nach der Formel $X = \frac{a \times f}{3,4}$, wobei a den ortsüblichen Preis der Vollmilch in Pfennigen, f den prozentischen Fettgehalt des Rahmes bezeichnet.

C. Abgerahmte Milch und Magermilch.

Unter dem Namen abgerahmte Milch versteht man den durch Handentrahmung gewonnenen fettarmen Teil der Milch. Unter Magermilch versteht man die bei der Zentrifugentrahmung der Milch als Nebenerzeugnis gewonnene fettarme Flüssigkeit, welche sich von der Milch hauptsächlich durch den viel geringeren Fettgehalt, und im Zusammenhange hiermit durch höheres spezifisches Gewicht und verminderte Dickflüssigkeit unterscheidet.

Die Zusammensetzung der Magermilch ist sehr verschieden. Im Mittel hat sie nach Fleischmann folgende Zusammensetzung:

Bestandteile:	Alteres Verfahren	Zentrifugen-Verfahren
Wasser	89,85 %	90,40 %
Fett	0,75 "	0,15 "
Eiweißstoffe	4,03 "	4,00 "
Milchzucker	4,60 "	4,70 "
Mineralbestandteile	0,77 "	0,75 "
	100,00 %	100,00 %
Spezifisches Gewicht bei 15° .	1,0340	1,0345

D. Buttermilch.

Buttermilch ist die nach der Entfernung der Butter aus dem Butterfaß oder dem Butterfertiger abgelassene, ungewässerte Flüssigkeit. Trotz der Zulassung eines teilweise ortsüblichen Wasserzusatzes von 25 % zur Buttermilch nach den Entscheidungen der Gerichte, ist die mit mehr oder weniger Wasser versetzte Buttermilch von Rechtswegen nur ein Butterspülicht, der den ungefähren Wärmewerten (Kalorien) der Molken entspricht.

Das spezifische Gewicht ungewässerter Buttermilch beträgt in der Regel nicht weniger als 1,030.

Je nachdem man süßen oder sauren Rahm verbuttert, erhält man süße oder saure Buttermilch. Die Buttermilch aus süßem Rahm nimmt leicht einen bitterlichen Geschmack an.

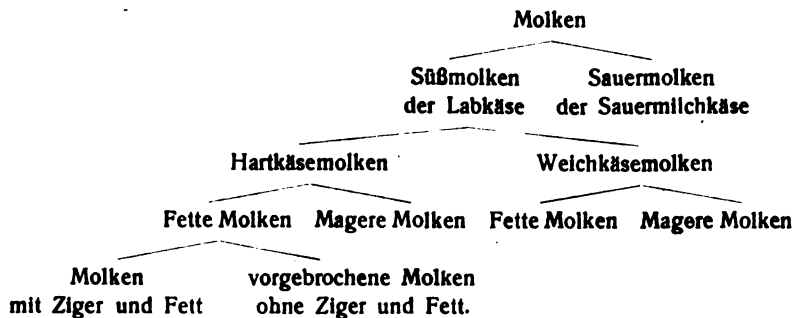
Bei regelrechtem Buttern enthält die Buttermilch gewöhnlich etwa 0,40 %, selten jedoch nur 0,20 %.

Die mittlere Zusammensetzung der Buttermilch ist folgende:

Wasser	=	91,40 %
Fett	=	0,40 %
Eiweißstoffe	=	3,50 %
Milchzucker und Milchsäure	=	4,00 %
Mineralbestandteile	=	0,70 %
		100,00 %

E. Molken.

Molken sind das Nebenerzeugnis der Käseerei. Es ist diejenige Flüssigkeit, die aus der gewonnenen Käsemasse abläuft oder ausgepreßt wird. Die bei den einzelnen Käsesorten gewonnenen Molken sind sehr wechselnd zusammengesetzt. Schematisch lassen sie sich folgendermaßen einteilen:



Das spezifische Gewicht der bei der Bereitung vollfetter, fetter und halbfetter Käse zurückbleibenden Molken schwankt bei 15° zwischen 1,025 und 1,028; dasjenige der entfetteten Molken, der Molken der Magerkäseerei und der Quargmolken zwischen 1,027 und 1,029.

Die Zusammensetzung fetter Molken der Labkäseerei sowie der Quargmolken ist folgende:

Bestandteile:	Fettmolken	Quargmolken
Wasser	92,70 %	93,10 %
Fett	0,75 "	0,15 "
Eiweißstoffe	1,00 "	1,00 "
Milchzucker und Säuren . .	4,90 "	4,93 "
Mineralbestandteile	0,65 "	0,82 "
	100,00 %	100,00 %

F. Eingedickte Milch.

Eingedickte Milch ist eine auf $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ihres Umfanges eingeeengte, gewöhnlich zur Erhöhung der Haltbarkeit noch mit Rohrzucker versetzte und sterilisierte oder nicht sterilisierte Milch.

Ihre Zusammensetzung ist je nach dem Grade der Eindunstung und der Größe des Zuckerzusatzes sehr verschieden.

Rohrzuckerhaltige eingedickte Dauermilch hat folgende chemische Zusammensetzung:

Bestandteile:	Mittel	Schwankungen
Wasser	25,7 %	12—36 %
Fett	11,6 "	7—19 "
Eiweißstoffe	12,0 "	7—20 "
Milchzucker	15,7 "	10—19 "
Rohrzucker	32,5 "	24—41 "
Rohasche	2,5 "	1—4 "
	100,00 %	

Das spezifische Gewicht der mit Rohrzucker versetzten eingedickten Dauermilch schwankt bei 15° zwischen 1,2540 und 1,4038 und beträgt im Mittel 1,2820.

Als Beispiele für die chemische Zusammensetzung deutscher eingedickter Milch und Magermilch ohne Zuckerzusatz mögen nach Fleischmann die nachstehenden Angaben dienen.

Bestandteile:	Eingedickte Milch aus		Eingedickte Magermilch
	Stendorf	Bremen	
Wasser	66,2 %	63,8 %	65,0 %
Fett	8,4 "	9,8 "	0,7 "
Eiweißstoffe	10,9 "	10,4 "	14,0 "
Milchzucker	12,3 "	13,7 "	17,5 "
Rohasche	2,2 "	2,3 "	2,8 "
	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Das spezifische Gewicht der eingedickten Milch und Magermilch beträgt bei einer Zusammensetzung, wie vorstehend, und bei 15° beziehungsweise 1,100 und 1,120.

G. Trockenmilch.

Trockenmilch ist ein Milcherzeugnis, das durch Eintrocknen der Milch entweder ohne jeden Zusatz oder unter Beigabe geringer Mengen Rohrzuckers gewonnen wird, und das in Pulverform oder in zusammengepreßten Stücken in den Handel kommt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Trockenerzeugnisse ist im Durchschnitt folgende:

Bestandteile:	Pulver aus			
	Rahm	Milch	Magermilch	Molken
Wasser	5 %	5 %	9 %	8 %
Fett	40 "	27 "	1 "	10 "
Eiweißstoffe	22 "	24 "	38 "	12 "
Milchzucker	28 "	38 "	45 "	60 "
Salze	5 "	6 "	7 "	10 "
	100 %	100 %	100 %	100 %

Milchpulver müssen frei von ranzigem Geruch sein und dürfen außer Rohrzucker keine Konservierungsmittel enthalten.

H. Fermentierte Milch.

Aus der Milch werden noch eine Anzahl gegorener Getränke hergestellt, welche in der Krankenpflege einen gewissen Ruf erlangt haben.

Zu diesen gegorenen Getränken gehören der Kefir, der Kumys, das Mazun und der Joghurt.

Die Zusammensetzung des Kefirs ist nach Hammarsten folgende:

Wasser	88,915 %
Fett	3,088 %
Kasein	2,904 %
Albumin	0,186 %
Peptonkörper	0,067 %
Zucker	2,685 %
Aschensalze	0,708 %
Alkohol	0,720 %
Milchsäure	0,727 %
	100,000 %

Über das spezifische Gewicht des Kefirs liegen noch keine Angaben vor. Wahrscheinlich unterscheidet es sich von dem der Milch nur wenig und ist etwas kleiner.

Die Zusammensetzung des Kumys ist nach Fleischmann bei einem Alter von 6—8 Tagen und dem spezifischen Gewichte von 1,008—1,020 bei 15° folgende:

Bestandteile:	Aus Stutenmilch	Aus entrahmter Kuhmilch
	%	%
Wasser	91,535	88,933
Fett	1,274	0,854
Eiweißartige Körper	1,913	2,025
Zucker	1,253	3,108
Aschensalze	0,293	0,444
Kohlensäure, frei und gebunden	0,876	1,027
Alkohol	1,850	2,647
Glyzerin	—	0,166
Milchsäure	1,006	0,796
	100,000	100,000

I. Käse.

Käse ist das aus Milch, Rahm, teilweise oder vollständig entrahmter Milch (Magermilch), Buttermilch oder Molke oder aus Gemischen dieser Flüssigkeiten durch Lab oder durch Säuerung (bei Molke durch Säuerung und Kochen) abgeschiedene Gemenge aus Eiweißstoffen, Milchfett und sonstigen Milchbestandteilen, das meist gepreßt, geformt und gesalzen, auch mit Gewürzen versetzt ist und entweder frisch oder auf verschiedenen Stufen der Reifung zum Genusse bestimmt ist.

Die Käse werden unterschieden:

1. nach der Tierart, von der die verwendete Milch gewonnen ist: Kuhkäse, Schaikäse, Ziegenkäse usw.;
2. nach dem Fettgehalt des Käses;
3. nach den zur Abscheidung benutzten Mitteln (Labkäse, Sauermilchkäse);
4. nach dem Härtegrad (Hartkäse, Weichkäse);
5. nach den Einzelheiten der Herstellungsweise eine große Zahl verschiedener Käsesorten;
6. nach dem Orte der Herstellung verschiedene entsprechend bezeichnete Käsesorten.

Chemische Zusammensetzung. Sie ist je nach der Herstellungsweise sehr verschieden. Ihre Trockenmasse enthält 20—66 %, im Mittel 40—50 % an Kaseinen und Albuminarten und deren Zersetzungserzeugnissen. Daneben finden sich in der Trockenmasse 10—70 % an Fetten und deren Zersetzungserzeugnissen und reichliche Mengen von Mineralbestandteilen mit viel phosphorsaurem Kalk.

Die chemische Zusammensetzung läßt sich überhaupt nur für ganz frische Käse, in denen Kasein oder Parakasein und Fett noch nicht verändert sind, genauer angeben. Für reife, durch weitgehende Zersetzungsvorgänge veränderte Milcherzeugnisse mit einer großen Zahl von Bestandteilen, die zum Teil sich nicht einmal scharf voneinander trennen lassen, ist dies nicht gut möglich, zumal auch einheitliche Arbeitsverfahren auf diesem Gebiete nicht vorhanden sind.

Eine Übersicht der verschiedenen Käsesorten nach ihrer Zusammensetzung findet sich in der nachstehenden Tabelle von Herz^{5a)}. Diese Übersicht zeigt auch, welche Unterschiede ein höherer Fettgehalt im Wärmewert und in der Zusammensetzung der Käse bedingt.

	Trocken- masse	Eiweiß	Fettgehalt der		Mineral- stoffe	Wärme- werte in 100 Gramm	wenn 1 kg kostet	kosten
			Käse	Trocken- masse				1000 Wär- mewerte
							Pfennige	
Emmentaler Käse .	65,6	29,49	29,75	45,3	4,92	398	280	70
Schweizerkäse . .	65,6	29,49	29,75	45,3	4,92	398	240	60
Edamer, holländisch	63,4	25,68	29,03	45,8	5,11	375	300	80
Edamer, deutsch . .	63,4	25,68	29,03	45,8	5,11	375	260	69
Gouda, holländisch	64,3	29,02	30,37	47,2	4,90	401	280	70
Gouda, deutsch . .	64,3	29,02	30,37	47,2	4,90	401	240	60
Tilsiter	60,1	29,04	26,12	43,4	4,95	362	240	66

^{5a)} Herz, Die Milch und ihre Erzeugnisse für die Volksernährung, 1913, Berlin, Flugschrift der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.

	Trocken- masse	Eiweiß	Fettgehalt der		Mineral- stoffe	Wärme- werte in 100 Gramm	wenn 1 kg kostet	kosten 1000 Wär- mewerte
			Käse	Trocken- masse				
							Pfennige	
Hartkäse von ver- schiedenem Fett- gehalt	60,0	31,00	24,00	40,0	5,00	350	180	51
	60,0	33,80	21,00	35,0	5,20	334	170	51
	60,0	36,60	18,00	30,0	5,40	317	160	50
	60,0	39,40	15,00	25,0	5,60	301	150	50
	60,0	42,30	12,00	20,0	5,70	285	140	49
	60,0	45,20	9,00	15,0	5,80	269	130	48
	60,0	48,00	6,00	10,0	6,00	253	120	47
	60,0	50,90	3,00	5,0	6,10	237	110	46
Parmesankäse . . .	72,4	41,10	16,00	22,1	5,70	317	360	114
Weichkäse, überfett .	63,4	18,85	41,39	65,2	3,26	462	400	87
	63,4	18,85	41,39	65,2	3,26	462	300	65
Gorgonzola . . .	56,4	24,20	28,00	49,7	4,20	360	320	89
Münster- oder	50,0	25,00	20,00	40,0	5,00	288	280	97
Schachtelkäse	44,3	19,52	19,75	44,6	5,00	264	240	91
	50,5	20,36	26,03	51,5	4,13	326	330	101
	50,0	20,80	25,00	50,0	4,20	318	300	94
	50,0	23,30	22,50	45,0	4,20	305	280	92
	50,0	25,80	20,00	40,0	4,20	292	260	89
Weichkäse nach französischer Art	50,0	28,30	17,50	35,0	4,20	279	240	86
	50,0	30,80	15,00	30,0	4,20	266	220	83
	50,0	32,90	12,50	25,0	4,60	251	200	80
	50,0	35,30	10,00	20,0	4,70	238	180	76
	50,0	37,70	7,50	15,0	4,80	224	160	71
	50,0	40,10	5,00	10,0	4,90	218	140	66
	50,0	42,50	2,50	5,0	5,00	198	120	61
	49,4	20,31	22,35	45,3	6,70	291	200	68
Weißlackerkäse . .	49,4	20,31	22,35	45,3	6,70	291	180	62
	50,3	23,18	26,66	41,0	6,51	287	200	70
	48,0	23,80	19,20	40,0	5,00	276	180	65
	48,0	26,40	16,80	35,0	4,80	264	170	64
Romadur- und Käse nach Limburger Art	48,0	26,40	16,80	35,0	4,80	264	160	60
	45,0	27,00	13,50	30,0	4,50	236	150	63
	45,0	28,95	11,25	25,0	4,80	223	140	63
	45,0	31,00	9,00	20,0	5,00	211	130	62
	45,0	32,75	6,75	15,0	5,50	197	120	61
	45,0	34,30	4,50	10,0	6,20	182	110	60
	45,0	36,45	2,25	5,0	6,30	170	100	59
	54,3	38,86	7,45	13,7	6,00	229	160	70
Kräuterkäse . . .	44,2	37,01	1,34	3,0	5,86	164	120	73
Mainzer- oder	44,2	37,01	1,34	3,0	5,86	164	100	61
Harzerkäse	44,2	37,01	1,34	3,0	5,86	164	100	61
Speisequarg . . .	35,5	24,50	6,50	18,3	3,00	161	50	31

IV. Technologie der Milchgewinnung, -Verwertung und -Verarbeitung.

Die Nutzbarmachung und Verwertung der Milch für die menschliche Ernährung kann in der vielseitigsten Weise erfolgen. In der Hauptsache wird man dabei folgende Hauptrichtungen der milchwirtschaftlichen Tätigkeit unterscheiden:

A. Die Milchversorgung der Städte,

B. Die Verarbeitung der Milch auf Milcherzeugnisse:

1. Butter,
2. Käse,
3. Dauermilchwaren.

A. Die Milchversorgung der Städte.^{5b)}

Die Vorbedingungen für eine einwandfreie Milcherzeugung beruhen sowohl auf natürlichen wie auf wirtschaftlichen Verhältnissen. Unter den natürlichen Bedingungen spielen der Einfluß des Klimas auf die Futterwüchsigkeit des Bodens, wie für die Gesunderhaltung des Kuhbestandes eine bedeutende Rolle. Besonders günstig für die Milcherzeugung liegen die Gebiete an großen Wasserbecken (Seeklima) mit mäßiger Sommerwärme, und die Länder auf der Seeseite großer Gebirgslüge, wie das bei den hervorragendsten Milchländern — Dänemark, Holland, der Schweiz und dem Allgäu — zutrifft. Auch die Höhenlage und Neigung, sowie die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bodens sind milchwirtschaftlich von Bedeutung. Die wirtschaftlichen Bedingungen der Milcherzeugung aber hängen von so außerordentlich vielen Umständen ab, daß auf ihre Erörterung verzichtet werden muß.

Da die Milch zu den wenig haltbaren Nahrungsmitteln gehört, müssen verschiedene technische Verfahren in Anwendung kommen, um sie bis zum Verzehr gesund zu erhalten.

Zu diesen Maßnahmen gehört einmal die Reinhaltung der Milch durch sachgemäßes Melken und Verwendung sauberer Melkgefäße, oder durch Entfernung des Milchschnitzes mit Sieben oder Seihschleudern. Um ihre Haltbarkeit zu verlängern, werden ferner die Kühlung (Einstellen der Versandkannen in kaltes Wasser, Berieselungskühler, Tiefkühlung durch Eiswasser oder Sole), sowie die Erhitzung (Pasteurisierung, Sterilisierung) in Anwendung gebracht. Man unterscheidet daher die Abgabe von Rohmilch und die Abgabe von erhitzter Milch. Die erstere erfolgt meist durch offenes Ausmessen oder durch Abzapfen aus verschlossenen Kannen, die letztere durch Verkauf in Flaschen.

Die Milchversorgung der Städte und der nicht landwirtschaftlichen Bevölkerung erfolgt, wenigstens sobald die Einwohnerzahl über 50 000 wächst, nur in den wenigsten Fällen unmittelbar aus den Ställen. Der größte Teil der Milch wird den Städten durch den Zwischenhandel oder durch berufsmäßige Milchhändler zugeführt. Man kann daher unterscheiden:

I. Unmittelbaren Vertrieb (Erzeuger und Verzehrer):

1. Verteilung an Hauskunden,
2. Abgabe an Großverbraucher.

^{5b)} Vergl. Peter, Milchwirtschaftl. Betriebslehre, 1916, Parey, Berlin.

II. Vermittelten Vertrieb (Erzeuger, Mittelstelle, Verzehrer):

1. Kleinbetrieb (Erzeuger, Kleinhändler und Verzehrer* oder Erzeuger, Zwischenhändler, Kleinhändler und Verzehrer),
2. Großbetrieb (durch Privatunternehmer, Genossenschaft oder Gemeinde).

Es ist natürlich, daß für die Versorgung der Bevölkerung mit Milch meistens entweder eine freiwillige oder gesetzliche Regelung des Milchverkehrs geschaffen wird. Im allgemeinen werden die vertraglichen Bestimmungen besser befolgt als die gesetzlichen, die eine Einheitlichkeit nicht nur von Land zu Land, sondern auch von Stadt zu Stadt sehr vermissen lassen (siehe Abschnitt II, Seite 27).

Die vertraglichen oder gesetzlichen Regelungen des Milchverkehrs erstrecken sich in der Regel auf nachstehende Anordnungen:

1. auf die zulässigen Milchsorten und ihre Bezeichnung,
2. auf Bestimmungen über den Mindestfettgehalt der Milch,
3. auf Vorschriften über den Gesundheitszustand der Milch.

Im städtischen Verkehr hat der Handel mit Milch seine alte Einfachheit verloren und es wird scharf zwischen den einzelnen Milchsorten unterschieden. Allgemein werden vom Verkehr ausgeschlossen: Milch von kranken Kühen, Biestmilch, verschmutzte Milch, ansaure Milch und Milch aus Haushaltungen, in denen ansteckende Krankheiten herrschen. Die Frage, ob ein Mindestfettgehalt vorgeschrieben werden soll, wird lebhaft umstritten. Ist ein solcher vorgeschrieben, so wird die Grenze bei den Niederungsrassen gewöhnlich bei 2,70 %, in den Gebieten der Höhenrassen bei 3,00 % gezogen.

Die verschiedenen Milchsorten des Handels kennzeichnen sich folgendermaßen:

1. Gewöhnliche Handelsmilch (Vollmilch, Marktmilch, Haushaltungsmilch) wird von gesunden Kühen bei ununterbrochenem, vollständigen Ausmelken nach gründlichem Durchmischen des ganzen Gemelkes gewonnen. Sie soll möglichst gehaltreich, frei von Schmutz, frisch und völlig süß sein.

2. Trinkmilch ist reinlich behandelte, frische oder pasteurisierte Milch, die als vorzüglich bekömmliches und nährkräftiges Getränk andere, minder wertvolle Getränke zu ersetzen bestimmt ist. Sie soll besonders sorgfältig abgeseiht sein und einen völlig reinen Geruch und Geschmack, einen möglichst hohen Gehalt an Trockenmasse und den von den Käufern gewünschten Wärmegrad haben.

3. Vorzugsmilch, Kurmilch, Kindermilch, Krankenmilch, Sanitätsmilch ist eine von unter tierärztlicher Aufsicht stehenden Kühen besonders sorgfältig gewonnene Vollmilch, die meist in Flaschen in den Handel kommt.

4. Kaltmilch heißt die durch Kühlmaschinen bis fast auf den Gefrierpunkt des Wassers abgekühlte gute Milch. Sie wird bis zum Verkaufe auf niederen Wärmegraden gehalten.

5. Eismilch ist ganz oder zum Teil gefrorene oder mit Milcheis versetzte Milch. Sie kommt für Konditoreien in Betracht.

6. Pasteurisierte Milch ist eine Milch, die während kürzerer oder längerer Zeit auf 60—100° erhitzt wird, um die zufällig darin enthaltenen schädlichen Bakterien abzutöten. Sie ist beschränkt haltbar.

7. Sterilisierte Milch ist längere Zeit auf Temperaturen über 100° erhitzt, um die darin enthaltenen Bakterien einschließlich der Sporen abzutöten. Sie soll unbeschränkt haltbar sein. Die sogenannte sterilisierte oder keimfreie Milch des Handels zeigt diese Eigenschaften jedoch nicht immer, da sie in vielen Fällen noch Dauersporen der Heu- und Kartoffelbazillen enthält.

8. Homogenisierte Milch wird erhalten durch gewaltsame Zerkleinerung der Fettkügelchen mittels besonderer mechanischer Vorrichtungen unter hohem Druck. Solche Milch zeigt keine Aufrahmung.

9. Humanisierte Milch ist durch bestimmte Verfahren der Zusammensetzung der menschlichen Milch ähnlich gemachte Kuhmilch.

10. Magermilch ist durch Zentrifugieren fast vollkommen entrahmte (fettfreie) Milch, oder durch Abrahmen ihres Fettes größtenteils beraubte Milch.

11. Buttermilch ist die nach der Verbutterung des Rahmes bzw. des Vorbruchs⁶⁾ verbleibende milchähnliche Flüssigkeit.

12. Sauermilch ist selbständig gesäuerte, gewöhnliche saure Milch.

13. Yoghurt ist eine bei den Bulgaren und anderen Balkanvölkern heimische Art Sauermilch, die vorwiegend gewisse, in der gewöhnlichen sauren Milch nicht enthaltene Milchsäurebakterien aufweist. Sie bildet wegen ihrer angeblich die Darmfäulnis hemmenden Wirkung in neuerer Zeit ein beliebtes Genuß- und Stärkungsmittel. Es kommen auch flüssige und feste Präparate zur Herstellung von Yoghurt in den Handel.

14. Kefir ist durch eine eigentümliche, im Kaukasus heimische Hefe (Kefirkörner) und Milchsäurebakterien in saure und alkoholische Gärung versetzte, leicht verdauliche Milch, die in verschiedenen Gärzuständen genossen wird. Im Handel befinden sich verschiedene Präparate zur Herstellung von Kefir.

15. Halbmilch als künstliches Erzeugnis mit vorgeschriebenem Mindestgehalte kommt nur in jenen Städten vor, in denen die Nahrungsmittelpolizei ihren Aufgaben noch nicht gewachsen ist. Im allgemeinen sucht man den Handel mit Halbmilch wegen der Gefahr unredlicher Handlungen mehr und mehr einzuschränken.

16. Rahm (Sahne, Obers, Schmand) ist der von der Magermilch durch Abrahmen (mit der Hand) oder Entrahmen (mit Schleuderkraft) getrennte fettreiche Teil der Milch. Man unterscheidet süßen und sauren Rahm. Der Handelswert des Rahmes richtet sich nach seinem Fettgehalt, der in weiten Grenzen je nach der Arbeit der Zentrifuge oder der mehr oder weniger sorgfältigen Handentrahmung schwanken kann (Siehe Seite 68).

Treten Veränderungen der Milch auf, die in irgend einer Weise für die beabsichtigte Verarbeitung oder Verwertung der Milch nachteilig sind, so bezeichnet man sie als Milchfehler. Milchfehler schließen in vielen Fällen auch die Verwendung der Milch zu Nahrungszwecken aus. Die Milchfehler können meistens dreierlei bewirken: erstens kann sich die Farbe der Milch, zweitens der Geruch oder der Geschmack oder beide gleichzeitig, drittens auch die Konsistenz der Milch ändern. Die Milchfehler leiten ihre Entstehung entweder von einer fehlerhaften Tätigkeit des Euters her, oder von allgemeiner Krankheit der Milchtiere oder von Unreinlichkeit und verdorbenen oder ungeeigneten Futtermitteln. Milchfehler, die von fehlerhafter Tätigkeit des Euters herrühren, verändern die Milch vielfach für die Sinne so wahrnehmbar, daß sie nur selten zum menschlichen Genuß dienen wird. Anders verhält es sich mit den meisten Krankheitserregern, welche sehr wohl in der Milch zu gedeihen vermögen, ohne daß ihr Aussehen augenfällige Veränderungen zeigt.

Milchfehler, die auf fehlerhafte Tätigkeit des Euters zurückzuführen sind (kranke Milchen), sind folgende:

Die eitrige Milch, die griesige Milch, die gelbe Galt-Milch, die räb-salzige Milch, die blutige Milch, die träge Milch, die fischige Milch.

⁶⁾ Vorbruch ist das durch Hitze- und Säurewirkung aus Molke gewonnene, fett- und eiweißhaltige Erzeugnis.

Infolge von Unreinlichkeiten oder ungeeigneten Futtermitteln können entstehen:

Die blähende Milch, die vorzeitig gerinnende Milch, die fadenziehende oder schleimige Milch, die bittere Milch, die farbige (blaue, rote, gelbe) Milch, die faulige Milch, die seifige Milch.

Diese Fehler lassen sich meistens vermeiden, wenn für einen sauberen Stall, gute Streu, unverdorbene Futtermittel und eine sachgemäße Behandlung der Milch Sorge getragen wird. Handelt es sich indessen um den Zutritt krankheitserregender Bakterienarten in die Milch, so wird sie für den Verbraucher direkt gefährlich, und die Bekämpfung der Schädlinge muß unter dem sachgemäßen Rat eines Tierarztes erfolgen. Infektionen der Milch mit Krankheitskeimen können erfolgen durch die Erreger der Maul- und Klauenseuche, Tuberkulose, Lungenseuche, Milzbrand, Tollwut, Strahlenpilzkrankheit und der Kuhpocken. Ferner ist die Milch ein vorzüglicher Nährboden für Typhusbazillen, und verschiedene explosionsartig aufgetretene Typhusepidemien hatten ihren Ausgangspunkt in Molkereien, deren Personal an Typhus erkrankt war. Am verbreitetsten ist in der Milch der Tuberkelbazillus, der aus ihr auch in den Rahm und in die Butter in unverminderter Ansteckungsfähigkeit übergeht. Wie einzelne Forscher behaupten, sollen 40 Prozent aller Rinder tuberkulös sein. Mir selbst gelang bei meinen Untersuchungen über die Butter in der Provinz Posen der Nachweis von Tuberkelbazillen in 30 Prozent aller Butterproben. Die Gefahr, durch tuberkelbazillenhaltige Milch erkranken zu können, dürfte für Erwachsene keine zu große sein. Jedoch kommt es bei der Beurteilung der Gefahr von seiten der Milch tuberkulöser Kühe nicht allein auf den Gehalt an Tuberkelbazillen an, sondern auch auf die in ihr enthaltenen giftigen Erzeugnisse der Bazillen, die Toxine.

Um die Lieferanten einer fehlerhaften Milch, ja sogar um die einzelnen Kühe herauszufinden, wendet man die Milchgärprobe und Labgärprobe an. Ihr Wert besteht hauptsächlich darin, daß sie den Untersuchenden verhältnismäßig schnell von der Anwesenheit vieler und kräftiger Gasbildner in der Milch in Kenntnis setzt. Daneben werden auch andere durch Bakterien bewirkte anormale Zersetzungs Vorgänge ausgeprägter und schneller als wie bei gewöhnlichen Wärmegraden zur Anschauung gebracht. Der Milcherzeuger seinerseits muß bei auftretenden Milchfehlern auf folgendes achten: 1. ob alle Kühe und Euter gesund sind, 2. ob das den Tieren verabreichte Futter gesund und ihnen zuträglich ist, 3. ob sämtliches Milchgeschirr genügend sauber ist. Wenn alle diese Maßnahmen nichts helfen sollten, muß eine Stalldesinfektion mit Kalkmilch stattfinden. Diese Desinfektion erweist sich besonders wirksam gegen die Fehler der fadenziehenden und der bitteren Milch.

B. Die Verarbeitung der Milch auf Milcherzeugnisse.

1. Die Bereitung der Butter.

Die Bereitung der verschiedenen Buttersorten ist bereits in Band I, Seite 618 geschildert, weshalb an dieser Stelle nur darauf verwiesen zu werden braucht.

2. Die Bereitung der Käse.

Der Käse entsteht durch Überführung der in der Milch kolloid gelösten Eiweißstoffe in die Gelform. Die Koagulation kann durch Lab erfolgen (Süßmilchkäse) oder durch Säuerung (Sauermilchkäse).

Im Käse haben wir eine Emulsion von Fett im Proteingel. Die Fettmenge selbst ist bei den Mager- und Sauermilchkäsen nur gering, bei den Fettkäsen zum Teil recht hoch.

Die Sauermilchkäse haben gegenüber den Labkäsen nur eine untergeordnete Bedeutung. Nur der grüne Kräuterkäse (Glarner Schabzieger) ist ein Sauermilchkäse, der bereits seit dem 15. Jahrhundert einen bedeutenden Handelsartikel bildet.

Da der reife Käse das Erzeugnis einer Gärung bildet, muß die Käseimilch so beschaffen sein, daß sie einen richtig gärenden Käse liefert. Diesen Anforderungen entspricht die beim Weidebetrieb erzeugte Milch am besten, weshalb man auch der Bezeichnung „Weidekäse“ als einer besonderen Gütebezeichnung gegenüber der „Winter- oder Stallware“ begegnet. Fehlerhafte Ware wird häufig durch die Verfütterung von Abfällen der landwirtschaftlichen Nebengewerbe wie Rübenschnitzel, Melasse und Schlempe erzeugt. Jedoch stellen nicht alle Käsesorten so strenge Anforderungen wie z. B. der Emmentaler Käse an die Käsereitauglichkeit der Milch. Der gewöhnliche Quargkäse wird bekanntlich aus vollständig saurer Milch hergestellt.

Die Bereitung der Lab- oder Süßmilchkäse geschieht durch Zusatz von Lab zur süßen Milch. Hierdurch wird der Käsestoff der Milch aus dem gequollenen in den geronnenen Zustand übergeführt. Die weitere Kunst des KäSENS besteht nun darin, dem ausgeschiedenen Käsestoff die nötige Festigkeit zu geben, sowie die löslichen Milchbestandteile bis zu einem gewissen Grade zu entfernen. Hierdurch erlangt die Käsemasse die richtige Beschaffenheit für die Einleitung der notwendigen Reifungsvorgänge.

Das in der Käseerei gebräuchliche Lab ist entweder Naturlab oder Kunstlab. Das Labferment kommt hauptsächlich im Labmagen junger, mit reiner Milch ernährter Wiederkäuer vor. Das Käseerilab wird ausschließlich aus dem Labmagen von mit Milch genährten Kälbern gewonnen, am besten von solchen, die 3—4 Wochen alt sind. Naturlab bereitet man in der Emmentalerkäseerei, indem der Käser selber aus den getrockneten und zerschnittenen Labmägen sich täglich mittels „geschotteter“ (vom Albumin befreiter) Molke einen Labauszug herstellt. Die Wirkung einer solchen bei 30° C. während 36—40 Stunden bereiteten Lablösung ist eine doppelte. Einmal wird durch das ausgezogene Labferment die Milch dick gelegt, sodann tritt die Wirkung der in der Molke gezüchteten Bakterien auf die Reifung und Lochbildung der Käse hinzu. Denn in den Falten der getrockneten Labmägen sitzen zahlreiche Bakterien, namentlich langstäbchenförmige Milchsäurebakterien, die bei der Temperatur von 30° sich in der Molke schnell vermehren.

Das Kunstlab wird fabrikmäßig hergestellt. Es wird entweder in flüssiger Form oder als Pulver in den Handel gebracht. Das Labextrakt bereitet man durch Ausziehen der frischen getrockneten Mägen mit kochsalzhaltigem Wasser. Die Labpulver bestehen aus Kochsalz mit etwas Borsäure, in die man Labferment eingetragen hat. Labextrakt hat meist eine Stärke von 1:10000, d. h. 1 ccm Lab legt 10 000 ccm Milch bei 35° in 40 Minuten dick. Gute Labpulver haben eine Stärke von 1:100000.

Das durch Säurewirkung erzeugte Gerinnsel der Milch ist Kasein, technisch „Quarg“ genannt. Das Labgerinnsel ist Parakasein, technisch „Bruch“ genannt. Nach Hammarsten wird nämlich durch die Wirkung des Labfermentes das Kasein in Parakasein und Molkenprotein gespalten, so daß das Parakasein der Menge nach vorherrscht. Der wertvollere „Bruch“ bildet einen Nährboden, auf dem man nach Willkür durch passende Maßnahmen das Wachstum einzelner Pilze zu hemmen oder zu begünstigen vermag. Wenn man nämlich bedenkt, daß alle Labkäse aus demselben Rohstoff bereitet werden, so muß es zunächst als ein großes Rätsel erscheinen, wie es möglich ist, so vielerlei Käsesorten von so ungleichem Geruch und Geschmack herzustellen. Die ganz frische Käsemasse zeigt ja auch keinerlei Unterschiede wesentlicher Art, diese treten erst im Verlauf der Reifung auf. Des Rätsels Lösung ist darin zu suchen, daß alle Verfahren zur Bereitung der verschiedenen Käsesorten weiter nichts sind, als eine Sammlung von praktischen Erfahrungen, nach denen für jede einzelne

Käseforte das Wachstum der für die Reifung nützlichen Bakterien gefördert, dasjenige der schädlichen aber gehemmt wird. Welchen Bakterien aber bei der Käsureifung die Hauptrolle zufällt, darüber sind die Ansichten der einzelnen Forscher noch sehr geteilt. Soviel steht jedenfalls fest, daß ohne das Vorhandensein von Bakterien die Käsureifung nicht stattfinden kann.

Die Herstellung der Labkäse geschieht nun in kurzen Zügen in folgender Weise. Nachdem zunächst die sogenannte Kesselmilch mit Käsefarbe (fette Käse färbt man gewöhnlich nicht) versetzt ist, wird die Milch entweder über direktem Feuer oder durch Einleiten von Dampf in den Kesselmantel auf die erforderliche Labtemperatur gebracht und mit Lab versetzt. Die Wärme der Milch beim Labzusatz schwankt in der Regel zwischen 20 und 36°. Bei den Weichkäsen dickt man die Milch bei 20—28° und verlängert die Gerinnungszeit. Bei den Hartkäsen dickt man bei 28—36° und verkürzt die Gerinnungszeit. Fette Milch wird allgemein bei höheren Wärmegraden gelabt als magere, frische Milch desgleichen höher als gestandene. Nach ähnlichen Grundsätzen wird die Gerinnungsdauer bemessen. Bei den verschiedenen Käsearten schwankt sie zwischen 15 — 90 — 120 Minuten. Bei der Mehrzahl der Käse erfolgt sie jedoch innerhalb 40 Minuten.

Die gedickte Milch wird sodann mittels verschiedener Rührinstrumente zerkleinert und bearbeitet. Die bekanntesten Instrumente sind: die Käsekelle, der Käsesäbel, die Harfe und der Brecher. Das Zerkleinern des Käsestoffs, kurzweg „Vorkäsen“ genannt, ist besonders sorgfältig bei der Bereitung von Hartkäsen, um den „Bruch“ unter der Nachwirkung des Labes noch fester zu machen. Namentlich geschieht dies unter gleichzeitigem Nachwärmen, wobei das Lab den Käsestoff zusammenzieht. Für magere Käse macht man ein gröberes Korn als für fette, für kleinere ein gröberes als für große. Weichkäse erfahren entweder gar keine oder nur eine gröbliche Zerkleinerung der Masse, auch wird sie in größeren Stücken in die Form gebracht. Das sogenannte Vorkäsen dauert je nach der Festigkeit, welche der „Bruch“ erreichen soll, 15—50 Minuten, bei den Hartkäsen selten weniger als 30 Minuten. Durch das stärkere oder schwächere Nachwärmen wird der Bakteriengehalt der Käsemasse in sicherer, aber verschiedener Weise beeinflusst.

Wenn der „Bruch“ die entsprechende Beschaffenheit erlangt hat, wird er in die Käseformen gebracht. Nur wenige Labkäse und Sauermilchkäse formt man aus freier Hand. Bei den Weichkäsen wird der Bruch zusammen mit der Molke aus dem Kessel geschöpft und in die Formen gefüllt. Bei dem Emmentaler Käse wird die ganze Käsemasse, nachdem sie sich gesetzt hat, mit einem Ausziehtuch aus der Molke gefischt und in die Form (Järb) verbracht.

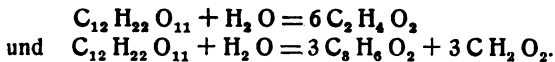
Nach dem Einbringen in die Formen erfolgt ein mehr oder weniger starkes Pressen, um die überschüssigen Molken fortzuschaffen und dem Käse eine größere Festigkeit zu verleihen. Die Pressung kann erfolgen durch Hebelpressen (Schweiz), Kastenpressen oder Schraubenpressen (Amerika und England). Weichkäse preßt man gar nicht oder nur ganz schwach durch Auflegen von Gewichten. Überhaupt richtet sich die Behandlung während dem Pressen ganz nach der Käseforte.

Ist das Pressen erfolgt, so werden die Käse aus der Form genommen und gesalzen. Durch das Salzen werden die Käse wohlschmeckender, leichter verdaulich und haltbarer. Auch wandert gelöstes Salz in das Innere der Bruchmasse und andererseits tritt Flüssigkeit, welche Molkenbestandteile wie Milchzucker, Kalk, Phosphorsäure gelöst enthält, aus der Bruchmasse aus. Da auch das Gewicht der in die Käsemasse eintretenden Salzlösung geringer ist als das Gewicht der aus der Käsemasse austretenden Flüssigkeit, so werden durch das Salzen die Käse trockener gemacht. Das Salzen der Käse geschieht entweder

durch Beizen in Salzlake oder durch Bestreuen und Einreiben der Käse mit trockenem Salz. Die Art und Ausführung des Salzens wird durch die Käsesorte bedingt.

Schließlich wird der Käse in besonderen Räumen der Reifung überlassen, wobei er noch eine weitere sorgfältige Behandlung erfahren muß. Die Reifungsräume (Käsekeller) für Weichkäse sollen 85—90 % relative Feuchtigkeit enthalten, diejenigen für Hartkäse 90—95 % bei einer Temperatur von 10—20°. Zum Aufbewahren der Käse macht man die Gestelle aus ungehobeltem Holz. Die jüngsten Käse legt man auf die obersten Schichten der Gestelle, weil hier die Temperatur 1—2° höher ist. Weichkäse reifen schneller als Hartkäse, bei einzelnen Käsesorten wie dem Parmesankäse dauert die Reifung 3—4 Jahre.

Die Käsereifung besteht in der Hauptsache darin, daß größere oder kleinere Mengen des unlöslichen Käsestoffes in lösliche Verbindungen umgewandelt werden. Während bei den Hartkäsen öfters nur ein Drittel der Stickstoffsubstanzen in Wasser löslich ist, kann bei den Weichkäsen fast alles in Lösung gehen. Außer den verschiedenen Kleinlebewesen ist beim Reifungsprozeß der Labkäse das Lab selber von großer Wichtigkeit. Indem die Mikroorganismen den tieferen Abbau besorgen, bildet der Labstoff hauptsächlich lösliche Eiweißstoffe. Bei der Käsereifung wird aber nicht nur der Käsestoff in leichtverdauliche und wohlschmeckende Erzeugnisse umgewandelt, sondern auch das Fett und der Milchzucker werden verändert. Das Fett wird bei den Weichkäsen, insbesondere bei den mit Schimmelpilzen durchwachsenen Käsen (Roquefort- und Gorgonzolakäse) in höherem Maße gespalten, als in den Hartkäsen. Da die Erzeugnisse der Fettspaltung (Buttersäure, Kapronsäure und Kaprylsäure) einen durchdringenden Geschmack besitzen, so tragen sie, selbst in geringer Menge, wesentlich zum Käsearoma bei. Während also das Fett im Käse durchaus langsam gespalten wird, wird der Milchzucker schon in den ersten Tagen der Reifung unter der Einwirkung der massenhaft im Käse vorkommenden Milchsäurebakterien fast vollständig in Milchsäure umgebildet. Die Milchsäure, die zum größten Teil mit dem Kalk und dem Parakasein salzartige Verbindungen eingeht, braucht jedoch kein Enderzeugnis zu sein. Vielmehr erleiden die gebildeten Verbindungen weitere Zersetzungen. Es entstehen dabei namentlich Propionsäure und Essigsäure nach den Gleichungen:



Bei der Propionsäuregärung werden die normalen Käselöcher („Augen“) gebildet. Wenn jedoch der milchsaure Kalk in Buttersäuregärung übergeht, wird die Gasentwicklung zu heftig; es entstehen Fehler in der Lochung, auch werden unangenehm schmeckende Enderzeugnisse gebildet.

Abweichungen der Käse von den kennzeichnenden Eigenschaften werden Käsefehler genannt. Sie können auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Es können auftreten:

1. Fehler im Äußeren,
2. Fehler im Teige,
3. Fehler im Geschmack und Geruch.

Als Fehler im Äußeren sind bei Käsen aller Art die Fehler der Rinde zu bezeichnen, wie sie durch nachlässige Behandlung oder Mäusefraß, Milben und Käsemaden entstehen können.

Unter den Fehlern im Teige ist bei den Weichkäsen der „Bocker“ eine sehr häufige Erscheinung. Gekennzeichnet sind die Bocker durch ihre kreidige brüchige Beschaffenheit im Teig und durch ihre Härte, die ein Reifwerden förmlich ausschließt. Diese Käse haben eine zu hohe Trockenmasse, also zu wenig Wasser. Sie entstehen, wenn die

verkäste Milch überreif war, d. h. einen zu hohen Säuregrad hatte. Wenn ein Käse dagegen zu viel Wasser in sich schließt, so verliert er mit zunehmender Reife an Haltbarkeit. Hat der Käse dann noch zu wenig Salz, so wird er hautlos. Wenn die Molke vom Käse bei seiner Herstellung nicht in normaler Weise abläuft, bleibt mit der überschüssigen Molke Gärstoff im Käse zurück, der in vielen Fällen Anlaß zur Bildung der zahlreichen kleinen runden Löcher im Käseteig gibt. Solche Käse nennt man „Nißler“. Je nach dem Grad des auftretenden Fehlers können sich nißliche Käse im Laufe der Reifung noch mehr oder weniger „schließen“. Ein bitterer Geschmack bleibt jedoch solchen Käsen immer erhalten. Der gefährteteste Käsefehler, der sogar die Absatzmöglichkeit in Frage stellen kann, ist der geblähte Käse. Geblähte Weichkäse sind schwammartig aufgedunsen und können bei besonders starker Gasentwicklung das Doppelte ihrer normalen Größe erreichen. Die Ursache der Blähung sind verhältnismäßig viele gasentwickelnde Mikroorganismen, sowie ein hoher Gehalt an Milchzucker in der Milch. Die Blähungserreger rühren in den meisten Fällen vom Durchfall der Kühe in Verbindung mit unreinlichem Melken her. Die entwickelten Gasarten bestehen in der Hauptsache aus Wasserstoff und Kohlensäure. In verzweifelten Fällen, in denen z. B. tagelang die Käse sich gewissermaßen in einen großlöcherigen Schwamm umwandeln und demzufolge nur als Schweinefutter zu verwerten sind, bildet der Salpeter ein Mittel, die schädliche Wirkung der Bakterien zu verhüten. Meistens genügt der Zusatz von 30—50 g Kalisalpeter auf 100 l der zu verkäsenden Milch. Besonders gefährlich für die Käserei ist auch die Biestmilch. Es genügen schon ganz geringe Mengen dieser Milch, um Blähungen im Käse zu verursachen. Daher sollte die Milch neugekalbter Kühe wegen ihrer großen Gefährlichkeit vor Ablauf von 10—14 Tagen nicht in die Käserei gebracht werden. Ähnlich der Biestmilch wirkt die Milch von sog. Brummlerinnen d. h. stiersüchtigen Kühen. Namentlich bei der Herstellung der Emmentaler Käse bildet die Milch solcher Kühe eine große Gefahr. Mit Hilfe des Gärapparates sowie der Katalasenprobe lassen sich jedoch mancherlei versteckte Fehler der Milch entdecken. Nicht selten wird die Käsemasse grau, blau oder grünlich, Fehler, die meist einer Beimischung von Eisen- oder Kupfersalzen zu verdanken sind. Eisen kann durch rostige Kannen und Geschirre in die Milch übergehen, das Kupfer kann dem Käsekessel entstammen. Beim Zerschneiden derartig verfärbter Käse wird sich die Schnittfläche teilweise entfärben, wenn Ferrosalze vorliegen und stärker verfärben, wenn Cuprisalze vorhanden sind. Einen Übergang zwischen den inneren und äußeren Farbfehlern bildet das Bankrotwerden der Käse. Die Ursache für das Bankrotwerden liegt in dem Eindringen von Holzsaft in die Käse, namentlich wenn sie auf ganz neuen oder alten, morsch gewordenen Gestellen (sog. Bänken, daher bank-rot) lagern. Weißtannenholz ruft leichter das Bankrotwerden hervor als Rottannenholz. Bankrote Käse haben außen eine rötlich-braune Färbung, die mehr oder weniger weit in das Innere des Käses fortschreitet. Ob tatsächlich Bankrotsein oder eine Bakterienwirkung beim Auftreten solcher Verfärbungen vorliegt, kann durch die Phloroglucin-Salzsäurereaktion entschieden werden.

Bei fast allen Käsearten kommen ferner als Geschmacksfehler vor: der unreine, bittere, ranzige, seifige, faulige und zu stark salzige Geschmack. Auch können zu schnell gereifte oder überreife Weichkäse und Sauermilchkäse giftig werden.

Für den Wert und die Beschaffenheit eines Käses ist innerhalb der Gruppe und Sorte, der er angehört, sein Fettgehalt von ausschlaggebender Bedeutung. Der Fettgehalt eines Käses aber ist wiederum abhängig von dem Fettgehalt der „Kesselmilch“, aus welcher er hergestellt wurde. Bei gleichem Fettgehalt der Kesselmilch wird der Fettgehalt des Käses stets erheblich schwanken können, je nachdem der Käse mehr oder weniger Wasser enthält. Dagegen muß sich der prozentische Fettgehalt in der Trockenmasse bei allen Käsen aus gleich fetter Kesselmilch wenigstens ziemlich annähernd gleich

bleiben. Den prozentischen Fettgehalt der Trockenmasse nimmt man daher auch als Wertmesser für die Beurteilung eines Käses an. In der Sitzung des Vereins deutscher Nahrungsmittelchemiker am 18. Mai 1912 wurde die Kennzeichnung der Käse nach dem Fettgehalt in der Trockenmasse zum Beschluß erhoben. Danach dürfen nur solche Käse bezeichnet werden als

Rahm-, Sahne- oder Crème-Käse, welche mindestens	50 %	} Fett in der Trockenmasse enthalten.
Fettkäse, vollfette Käse	40 %	
$\frac{3}{4}$ fette Käse	30 %	
$\frac{1}{2}$ fette Käse	20 %	
$\frac{1}{4}$ fette Käse	10 %	

Alle Käse, welche weniger als 10 v. H. Fett in der Trockenmasse enthalten, sind Magerkäse. — Es ist dann noch eine Aufstellung gemacht worden, welcher Stufe die Normalware der verschiedenen Käsesorten zugehört. Die Käsesorten mit Phantasienamen sind sämtlich unter die Fettkäse eingestellt worden.

Die gleiche Angelegenheit wurde dann in dem Unterausschuß für Nahrungsmittelchemie des Kaiserl. Gesundheitsamtes im Februar 1913 beraten, wobei die gleichen Beschlüsse gefaßt wurden (siehe Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel. Herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt. Heft 4. Käse. Julius Springer-Berlin, 1913). In die Wirklichkeit gesetzt sind die Beschlüsse in Form der Bundesratsverordnungen vom 13. Januar und 20. Oktober 1916 über den Verkehr mit Käse im Kriege und über ihre Höchstpreise.

Alle Käse dürfen im Frieden beliebig fett oder mager hergestellt oder verkauft werden. Nur wenn der Fettgehalt nachstehende Normen nicht erreicht, muß dies nach den Forderungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in einer für den Käufer deutlich ersichtlichen Weise angegeben werden.

Die wichtigsten Käsesorten lassen sich hiernach, wie folgt, gruppieren:

A. Süßmilchkäse oder Labkäse.

1. Hartkäse, mit etwa 30—40 Teilen Wasser und 70—60 Teilen Trockenmasse. 3—100 kg schwere Laibe, Brote oder Kugeln mit trockener oder feuchter Rinde. Teig durch die ganze Masse reifend, je nach Sorte und Alter weicher oder härter (Reibkäse), mit oder ohne Lochung, Saft, Schimmelbildung.

1. Rahmkäse, mit mindestens 50 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Stilton Käse aus Kuhmilch, der von der englischen Stadt Stilton (Grafschaft Huntingdon) aus vertrieben wird. Stilton ist zylindrisch, ungefähr 15—18 cm im Durchmesser, 24—30 cm hoch, 3,5—7,5 kg schwer. Die Reife ist erst nach $\frac{1}{2}$ —1 Jahr beendet. Er muß dann bröckelig, aber gleichzeitig ganz zart und weich und im Innern von grünen und grauen Pilzwucherungen durchzogen sein. Zum Verzehr wird er mit schweren Weinen, wie Cherry, Portwein, Madeira angerichtet.

2. Fettkäse, mit mindestens 40 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

a) Klasse der Reibkäse:

Spalenkäse oder Sbrinz, in den schweizerischen Kantonen Unterwalden, Bern, Schwyz, Uri und Luzern nach Emmentaler Art bereitet, 18—20 kg schwer, zylindrisch.

Greyerzer Käse oder **Gruyères** auch **Vachelins** genannt, nach **Emmentaler** Art in den Kantonen Freiburg und Waadt bereitet, benannt nach der gleichnamigen Stadt, 30—50 kg schwer. Er erlangt nach ungefähr einem Jahr seine Vollreife. Es gibt auch Greyerzer Schnittkäse (Gruyère de couteau).

b) Klasse der festen Schnittkäse:

Cheddar, Cheshire, Chester in England und Amerika hergestellt. — **Holländer Käse**: **Edamer** oder **Kugelkäse**, auch **Katzenköpfe** genannt, werden hauptsächlich in Nordholland hergestellt und von der Stadt Edam aus in den Handel gebracht. Sie sind 2—4 kg schwer, im Durchmesser 11—15 cm. Bei der Bereitung wird vielfach nach einem von Boekel ermittelten Verfahren eine fadenziehend gewordene Molke, die sogenannte lange Wei, angewandt, deren Erreger der *Streptococcus hollandicus* ist. Die für die Ausfuhr bestimmten Käse sind an der Oberfläche glänzend rot gefärbt. — **Goudakäse**, laibförmig, 5—20 kg schwer, ursprünglich in der Umgegend der südholändischen Stadt Gouda, später auch in den Provinzen Utrecht, Friesland und anderwärts bereitet.

Emmentaler Käse, nach dem bernischen Emmental benannter mühlsteinförmiger Käse, meistens 50—65 kg schwer, 70—80 cm im Durchmesser und 10—13 cm hoch. Sie sind die edelsten Hartkäse, ihre Bereitung erfordert ein hohes Maß von Verständnis. Gut gelungene Emmentaler haben vereinzelt liegende, unter sich gleich große, kugelförmige, etwa 1 cm weite und 4—6 cm von einander abstehende Löcher (Augen). Sind diese sehr klein und zahlreich, so nennt man den Käse einen Nißler (Tausendlöcher). Tritt seitlich eine Blähung auf, so entstehen die randhohlen oder järbhohlen Käse. Die unter der Presse blähenden Käse nennt der Schweizer Preßler oder, wenn sie mehr einseitig getrieben sind, ladtönig. Käse, welche wenig oder gar nicht gelocht sind, heißen Gläser. Gläser ohne Augen sind blind.

Elbinger Käse, auch **Werder- oder Niederungskäse** genannt, werden in der Elbinger Niederung in Westpreußen gemacht, und sind wahrscheinlich dort zuerst von eingewanderten Holländern hergestellt worden. Sie sind zylindrisch, 5—12 kg schwer, 23—30 cm im Durchmesser und 8—10 cm hoch.

Tilsiter Käse sind ursprünglich ostpreußische Käse, 3—13 kg schwer, 16—30 cm im Durchmesser und 7—11 cm hoch, hauptsächlich in der Tilsiter Niederung bereitet. Die Bereitungsart schließt sich an die holländische Käserei an. Die Reifungsdauer beträgt $3\frac{1}{2}$ —4 Monate; im Alter von $2\frac{1}{2}$ —3 Monaten sind sie versandreif.

3. Halbfettkäse, mit mindestens 20 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Parmesankäse, ein sehr beliebter, italienischer harter Reibkäse, wird in Oberitalien im wesentlichen nach Schweizer Art bereitet. Parmesankäse sind halbfett, laibförmig, haben eine feste, durch Einreiben mit Nußbaumblättern schwarzgefärbte Rinde und wiegen zwischen 20 und 70 kg. Sie brauchen mehrere Jahre, um vollständig auszureifen, lassen sich dafür aber auch bis zu 20 Jahren aufbewahren. Man genießt ihn gerieben auf Butterbrot oder in Suppen.

4. Magerkäse, mit weniger als 10 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Holsteiner Lederkäse, in Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Dänemark und Schweden, häufig unter Zusatz gesäuerter Buttermilch aus Magermilch bereitet, die noch vollkommen süß sein soll. Sie werden zylindrisch, 25—30 cm im Durchmesser, 10—15 cm hoch, 5—10 kg schwer, nach Holländer Art hergestellt.

II. Weichkäse, mit 50—60 Teilen Wasser neben 50—40 Teilen Trockenmasse. Meistens 50—500 g. bei manchen Sorten 1—4 kg schwere Käse in Scheiben-, Kegel-

Spunden-, Zylinder-, Leisten-, Stangen-, Säulen-, Ziegel-, Würfelform oder als **ungeformter Teig**, von außen nach innen reifend, mit oder ohne feuchte Rinde; ohne oder mit Schimmelbildungen im Teig oder auf der Rinde.

1. Rahmkäse, mit mindestens 50 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Gervaiskäse sind kleine, überfette, ungesalzene Weichkäse, mit feinem Geschmack von 7—8 cm Durchmesser, 2,2 cm Höhe und 95—100 g Gewicht, benannt nach dem ursprünglichen Hersteller Ch. Gervais in Ferrières bei Gournay, Dep. Seine-Infér., Arr. Neuchâtel.

Liptauer Käse, ein ungeformter, krümeliger, streichbarer Schafkäse aus dem ungarischen Komitat Liptau. Er kommt in kleinen Töpfchen in den Handel. Sehr ähnlich ist der **Brinsenkäse**, hauptsächlich in den Karpathen und in Siebenbürgen bereitet. In Siebenbürgen in kugelförmigen Ballen in Schweinsblase.

2. Fettkäse, mit mindestens 40 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

a) Klasse der Blauschimmelkäse:

Roquefortkäse, französische Labkäse aus Schafmilch, zylindrisch, 2 kg schwer, 17 cm im Durchmesser, 7,5 cm hoch, mit bröckeliger, von grünen Schimmelpilzen (*Penicillium roqueforti*) durchwachsender Masse, hauptsächlich im Dorf Roquefort, Dep. Aveyron, bereitet. Die Reifung erfolgt in trockenen Felsenhöhlen bei 4—8°.

Gorgonzolakäse (italienisch: Stracchino di Gorgonzola) wird in der Nähe Mailands, namentlich im September und Oktober aus Vollmilch bereitet, nachdem die Herden aus den Alpen von Bergamo zur Überwinterung herabgestiegen sind. Es ist ein dem Stilton ähnlicher flachzylindrischer, bröckeliger Hartkäse von 10—15 kg Gewicht. Außen sind die Käse braun, im Innern mit den grünen Schimmeladern des *Penicillium glaucum* durchzogen.

b) Klasse der mit gelbbrauner oder weißlicher Schmiere reifenden Käse:

Münster- oder Schachtelkäse, besonders im Münstertale in Elsaß-Lothringen bereitet, 0,7—3 kg schwer, 4—8 cm hoch, 16—20 cm Durchmesser, in runden Holzschachteln verpackt.

Romadurkäse. Die richtige Bezeichnung soll Remoudou sein, abgeleitet von remoudre, nachmelken d. h. die letzte fettreiche Milch gewinnen und verkäsen. Sie sind durchschnittlich 350 g schwer, länglich viereckig. Man wickelt sie gewöhnlich in Blattzinn ein.

Woriener und Brioler Käse, beliebte ostpreussische Käse.

Weißacker Käse, im Allgäu bereitet, in München als Bierkäse beliebt, würfelförmig, 1,2 kg schwer. Sie sind hell und weißschmierig und besitzen einen schärferen Geschmack und Geruch als die Limburger Käse.

c) Klasse der Weißschimmelkäse:

Briekäse (fromage de Brie), benannt nach einer französischen Landschaft im Dep. Seine- et -Marne. Flach zylindrisch, durchschnittlich 2,5 kg schwer, 2—4 cm hoch, 30—40 cm im Durchmesser, aus ganzer Milch, die man in 3 Stunden dick legt. Während der Reifung wachsen auf der Rinde Schimmelpilze. Die Käsoberfläche selbst nimmt unter dieser Pilzdecke eine rötlichbraune Färbung an. Nach 4 Wochen verbrauchsfertig.

Camembertkäse, nach dem französischen Dorf Camembert bei Vimoutiers, Dep. Orne benannt. Flachzylindrisch, 0,3 kg schwer, 10 cm im Durchmesser, 3 cm hoch. Auch bei diesem Käse wachsen Schimmelpilze auf der Rinde, und zwar *Oidium lactis*, *Penicillium camemberti* und *Penicillium candidum*.

Neuchâtelter Käse, klein zylindrisch, 125 g schwer, 5 cm im Durchmesser, 8 cm hoch. 5—6 Tage nach ihrer Herstellung überziehen sich die Käse mit einer weißen Schimmelschicht — sie „blühen“ —, die nach 14 Tagen bis 3 Wochen in eine blaue übergeht.

3. Halbfettkäse, mit mindestens 20 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Limburger Käse, **Stangenlimburger**, sowie ähnliche Sorten, welche als Limburger bezeichnet werden. Sie werden hauptsächlich im bayerischen und württembergischen Allgäu bereitet, 12 cm im Geviert, etwa 5 cm hoch, und 0,5—0,6 kg schwer. Nach 1½—2 Monaten sind sie verkaufsfähig, ½ Monat später schnittreif. Zur Zeit sind Limburger in Stangenform sehr beliebt, weil man beim Verbrauch eine bessere Aufteilung des Käses vornehmen kann, indem man jede gewünschte Portion bequem von der „Stange“ abschneiden kann.

4. Magerkäse, mit weniger als 10 Teilen Fett in 100 Teilen Trockenmasse:

Backstein-Quadrat- und Magerkäse nach Limburger Art aus Magermilch bereitet. Als Volksnahrungsmittel sind sie von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

B. Sauermilchkäse oder Quarkkäse.

Aus saurer fast stets entrahmter Milch mit oder ohne Zusatz von Buttermilch gewonnene Käse, deren Wert durch ihren Eiweißgehalt und anregenden Geschmack bedingt wird; nur die Yoghourtkäse müssen mindestens halbfett sein, und den *Bacillus bulgaricus* in lebendem Zustande enthalten.

Speisequarg, das durch Eintritt der selbsttätigen Säuerung der Milch nach Entfernung der Molken erhaltene Gerinnsel. In Ostpreußen **Glumse**, in Schlesien **Weichquarg**, in Sachsen **Matz**, in Schleswig-Holstein **Wrungel** genannt. Er wird frisch und ungereift genossen, sowie für Zubereitungen oder Küchenzwecke oder zur Herstellung der Quarkkäse verwendet.

Handkäschen (Mainzer, Harzer, Nieheimer, Thüringer, Land-, Haus-, Korb-, Kuh-, Faustkäse usw.) 30—120 g schwer, in plattgedrückter Kugel- und Scheibenform, oder in länglichen Stangen (Berliner „Goldleisten“, Berliner „Leichenfinger“ usw.).

Grüner Kräuterkäse oder Glarner Schabzieger, eine Spezialität des Kantons Glarus und der angrenzenden Gebiete. In Deutschland in wenigen Betrieben des Allgäus bereitet. Den Rohstoff bildet der sogenannte Zieger. Dieser wird aus Magermilch durch Zusatz von Molkensäure gewonnen und enthält somit den Käsestoff, sowie die eigentlichen Ziegerstoffe (das Albumin). Der Rohzieger wird zunächst in Holzkästen eingestampft und macht hier eine Gärung durch. Später wird er gemahlen und mit 5 % Salz und 2 % gepulvertem Schabziegerklee (*Melilotus caerulea*) vermischt. Die gemahlene Masse wird in Stöcke geformt und getrocknet. Die fertigen Käse haben die Gestalt eines geraden, abgestumpften Kegels und wiegen 250 g bis 1 kg. Sie sind grün bis graugrün gefärbt und besitzen einen durchdringenden aromatischen Geruch.

In drei Kulturländern: der Schweiz, Holland und England haben sich seit Alters besondere Arten der Bereitung von Hartkäse herausgebildet. Die schweizerische Art des Käses ist in den süddeutschen Gebirgsgegenden, Österreich-Ungarn und Oberitalien gebräuchlich; die holländische Art in Holland, im Rheinland, sowie in ganz Norddeutschland; die englische Art in England und Nordamerika. Die Sauermilchkäserei wird hauptsächlich in Thüringen, dem Harz, Hessen und dem Riesengebirge betrieben. Die feinsten

weichen Tafelkäse lieferte bisher Frankreich, die edelsten Hartkäse die Schweiz. Die besten Reibkäse lieferte Oberitalien. Die Käserei überwiegt den Buttereibetrieb in der Schweiz. Die Butterei überragte die Käserei in Dänemark, Schweden, Finnland, den baltischen Ostseeprovinzen, in ganz Norddeutschland und einem großen Teile von Frankreich. Butterei neben Käserei finden sich in England, Holland, Süddeutschland, Oberitalien und Nordamerika.

Die Käseausbeute ist größer bei der Herstellung von Weichkäsen als bei der Bereitung von Hartkäsen. Am höchsten ist sie bei der Herstellung von Fettkäsen, die frisch verzehrt werden. Im allgemeinen ist die Käseausbeute abhängig: 1. vom Gehalt der Milch, 2. von der Menge des in der Molke verbleibenden Fettes und der Eiweißstoffe, 3. von dem Wassergehalt der Käse, 4. von dem Gewichtsverlust während der Reifung.

3. Die Bereitung der Dauermilchwaren.

Unter der Bereitung von Dauermilchwaren versteht man in der Hauptsache die Milcheindickung und die Milchtrocknung. Nur milchreiche Gegenden mit guter Rohmilch, bakteriologisch einwandfreien Wasserverhältnissen und entsprechenden Verkehrsanschlüssen können für Dauermilchbetriebe in Betracht kommen. Zur Zeit werden folgende Dauermilchwaren hergestellt und in den Verkehr gebracht:

1. Rahmerzeugnisse,
2. Vollmilcherzeugnisse,
 - a) Gezuckerte Kondensmilch,
 - b) Ungezuckerte Kondensmilch.
3. Magermilcherzeugnisse,
 - a) Gezuckerte Kondensmagermilch,
 - b) Ungezuckerte eingedickte Magermilch und Buttermilch.
4. Trockenmilch oder Milchpulver,
 - a) Vollmilchpulver,
 - b) Magermilchpulver.

1. Rahmerzeugnisse.

Man dickt den Rahm in Büchsen (Büchsenrahm) zum Fernversand oder in Flaschen (Flaschenrahm) zum Nahversand ein und sterilisiert. Vor dem Abfüllen muß der Rahm homogenisiert werden.

2. Vollmilcherzeugnisse.

a) Gezuckerte Kondensmilch.

Die Milch wird vor der Eindickung auf 95° erhitzt und mit 12—13 % Zucker versetzt. Die Eindickung geschieht sodann im Vakuum bei etwa 60° auf rund ein Drittel oder auch ein Viertel des ursprünglichen Gewichtes. Darauf wird die Milch auf 15° abgekühlt, was langsam und unter beständigem Umrühren geschieht, damit der Milchzucker nicht auskristallisiert. Sodann erfolgt die Abfüllung in Dosen mittels eigener Füllgeräte und ihr Verschuß. Die Dosen sind gewöhnlich an der Seitennaht gelötet, am Boden und am Deckel aber nur mit Bördelung und eingelegtem Gummidichtungsring geschlossen. Wenn die Seitennaht nur gefalzt ist, entstehen leicht

Undichtigkeiten und es können Zersetzungskeime in die Milch gelangen. In der gezuckerten Kondensmilch siedeln sich beim Abkühlen außerhalb des Vakuums leicht Hefen an, weshalb auch ihr Versand in Fässern, wie das in der Kriegszeit geschah, trotz der erhaltenden Kraft des Zuckers zu großen Unzuträglichkeiten führen kann. Bei höheren Wärmegraden entwickeln sich die Hefen stark. Sie erzeugen dabei eine alkoholische Gärung und sehr viel Kohlensäure, welche beim Anbohren der Fässer die Milch in starkem Strahle, oft mehrere Meter hoch, hervortreibt. Die Hefen bewirken weiter in der Kondensmilch einen mehr oder minder starken alkoholischen Geschmack, wodurch die Milch zwar nicht gesundheitsschädlich, aber minderwertig wird, und nur noch für Back- und Kochzwecke zu verwenden ist. Wird die Kondensmilch jedoch durch Buttersäuregärung zu flockiger Gerinnung und Molkenabscheidung gebracht, so ist sie für den menschlichen Genuß unbrauchbar und nur als Schweinefutter verwertbar. Die gewöhnlichen Dosen von Kondensmilch wiegen jetzt samt der Füllung 450—470 g. Sie soll eine honigartige Beschaffenheit zeigen, darf nicht steifdick und auch nicht sandig (von auskristallisiertem Zucker) sein. Eine gute Kondensmilch muß sich selbst bei tropischen Wärmegraden mindestens 5 Monate halten. Die schweizerische Kondensmilch kann man 1—2 Jahre ohne Schädigung aufbewahren.

b) Ungezuckerte Kondensmilch.

Der Eindickungsgrad beträgt ebenfalls rund ein Drittel des ursprünglichen Gewichts. Ungezuckerte Milch ist aber viel schwieriger haltbar zu machen als gezuckerte. Um auch die Bakteriensporen abzutöten, müssen die mit ungezuckerter Kondensmilch gefüllten Dosen noch einer Sterilisierung unterzogen werden. Zu diesem Zwecke werden sie einige Minuten im Autoklaven im Wasserbad auf 120° erhitzt und dann in kaltem Wasser abgekühlt. Nunmehr müssen die Dosen noch 14 Tage bis 3 Wochen bei 30—40° gehalten werden. Hierbei verderben solche Büchsen, die noch lebensfähige Keime enthielten. Bei der Zersetzung ungezuckerter Kondensmilch entwickeln sich hauptsächlich sporenbildende Fäulnisbakterien und Buttersäurebakterien. Die Milch gerinnt oft ohne stärkere Säurebildung durch das von den Bakterien ausgeschiedene Lab, meistens aber kommt es zu intensiven Fäulnisvorgängen, welche lebhaft Gas entwickeln und die Dosen bombieren. Die Milch selbst nimmt dabei zuerst häufig einen fischigen Geruch und Geschmack an, später aber einen intensiven Geruch nach faulem Käse oder Fleisch. Wegen dieser Fäulniserscheinungen ist in Zersetzung begriffene ungezuckerte Kondensmilch mehr oder minder gesundheitsschädlich. Jedenfalls müssen bombierte Dosen ungezuckerter Kondensmilch vom menschlichen Genuß ferngehalten werden und auch zur Schweinefütterung ist ihr Inhalt nur nach 1½ stündigem Kochen zu verwenden, weil nach G l a g e die Fäulnisgifte hierdurch für Tiere unschädlich werden. Ungezuckerte Kondensmilch ist viel dünnflüssiger als gezuckerte, ungefähr wie mittelfetter süßer Rahm.

3. Magermilcherzeugnisse.

a) Gezuckerte Kondensmagermilch.

Ihre Herstellung ist einfacher und gleichartiger zu erreichen als diejenige der eingedickten Vollmilch. Sie ist zähflüssig und leicht mischbar mit Wasser. Als Nahrung ist sie nicht geeignet, für Erwachsene dagegen ein zuträgliches Nahrungsmittel. Wegen der Gefahr unlauteren Wettbewerbs mit der eingedickten Vollmilch muß sie entsprechend bezeichnet werden.

b) Ungezuckerte eingedickte Magermilch und Buttermilch.

Diese Milchsorten werden nur im Auslande (Amerika) für die Fütterung der Haustiere hergestellt.

4. Trockenmilch oder Milchpulver.

a) Vollmilchpulver.

Unter Trockenmilch versteht man ein Milcherzeugnis, das durch Eintrocknen der Milch ohne oder mit Zusatz geringer Mengen Natriumbikarbonats oder Rohrzuckers gewonnen wird. Es kommt in Pulverform oder in zusammengepreßten Stücken in den Handel. Am bekanntesten sind die Herstellungsverfahren von Just Hatmaker, Nicolai (Viersen), Gabler-Saliter (Obergünzburg), Ekenberg (Stockholm) und das Trufood-Verfahren. Bei dem Verfahren des Amerikaners Just Hatmaker geht die Milch zwischen zwei rotierenden und durch Dampf auf 120° gehaltenen Stahlwalzen hindurch, und wird in dem Augenblick, wo sie den 1—2 mm engen Zwischenraum durchläuft, getrocknet. Nach dem Nicolaischen und Gablerschen Verfahren wird die Milch zunächst eingedickt, und dann auf einer rotierenden 90—100° heißen Trommel unter einem die Wasserdämpfe abführenden und zugleich kühlend wirkenden Luftstrome getrocknet. Beim Trufood-Verfahren wird die Milch in einer Vakuumpfanne eingedickt und dann mit kalter Preßluft durch Düsen zu einem feinen Nebel zerstäubt. Dieser gelangt in einen Zylinder, wo er in einem Strome von 80° heißer Luft getrocknet wird. Durch die schnelle Trocknung verlieren die Eiweißstoffe der Milch ihr Quellungsvermögen. Sämtliche Milchpulver geben daher mit kaltem oder warmem Wasser angerührt nur eine unvollkommene Emulsion, und es bleibt stets ein Bodensatz. Nach meinen Erfahrungen lösten sich bisher am besten die Trufoodpulver, nur haben sie die unangenehme Eigenschaft, in aller kürzester Zeit ranzig zu werden. Je älter eine Trockenmilch ist, um so unvollkommener ist auch ihre Lösung. Es ist dies eine Erscheinung, wie sie beim Altern der Kolloide sich bemerkbar macht. Der Zusatz von Alkalien, der eine größere Löslichkeit der Trockenmilch bewirken soll, ist nicht statthaft, findet aber zuweilen statt. Getrocknete Vollmilch hält sich kaum länger als 2—3 Monate frisch, ihr Fett wird in dieser kurzen Zeit ranzig. Sie eignet sich daher mehr für Bäckereien und Schokoladefabriken als wie zum Ersatz der Haushaltungsmilch. Nach dem neuesten Verfahren von Krause (München) wird die Milch ähnlich wie beim Trufood-Verfahren als feiner Nebel zerstäubt.

b) Magermilchpulver.

Sie werden in der gleichen Weise hergestellt wie die Vollmilchpulver. Doch sind die Magermilchpulver fast ein Jahr lang haltbar, weshalb ihre Erzeugung sehr zugenommen hat. Ihre Verwendung ist ähnlich wie diejenige der Vollmilchpulver. Auch Buttermilchpulver, das sogar einen sehr guten Geschmack hat, wird neuerdings hergestellt.

V. Die Untersuchung der Milch und Milcherzeugnisse.

A. Untersuchung der Milch.

Für die Untersuchung der Milch ist die richtige Probenentnahme von der größten Bedeutung. Da sich die Milch bei ruhigem Stehen unter Abscheidung des Rahmes entmischt, so ist bei der Entnahme von Proben die Milch vorher mit einem

Rührer mindestens 7—8 mal von oben nach unten durchzurühren oder besser durch mehrmaliges Umgießen sorgfältig zu mischen. Befindet sich die Milch in mehreren Gefäßen, und läßt sich der Inhalt wegen Mangel eines größeren Behälters nicht vereinigen, so ist die Milch in den einzelnen Gefäßen gut durchzurühren, aus jedem Behälter eine dem Rauminhalt entsprechende Probe zu nehmen, und die Einzelproben sind dann zu vereinigen. Teilweise gefrorene Milch muß zunächst bei einem etwas erhöhten, aber 50° nicht übersteigenden Wärmegrad vollständig aufgetaut werden.

Sollen Milchproben für Untersuchungszwecke aufbewahrt werden, ohne eine Säuerung zu erleiden, so versetzt man sie mit je einer kleinen Messerspitze (1,5—2,0) Kaliumbichromat auf 1 Liter Milch. Für gerichtliche Untersuchungen vermeidet man möglichst das Konservieren, sondern sucht durch tiefe Abkühlung ein Sauerwerden der Milch zu verhüten. Bei einfachen Fettbestimmungen jedoch ist das Konservieren ohne Einfluß auf die Richtigkeit der Ergebnisse.

Sehr zweckmäßig ist auch die Verwendung einer Kaliumbichromatlösung vom spezifischen Gewicht 1,032, also ungefähr dem mittleren spezifischen Gewicht der Milch. Auf 100 ccm Milch ist 1 ccm dieser Lösung zu rechnen, wodurch das spezifische Gewicht der Milch nur unmerklich verändert wird. In allen denjenigen Fällen, in denen die konservierte Milch außer auf den Fettgehalt auch auf das spezifische Gewicht, die Trockenmasse und den Aschengehalt untersucht werden muß, wird man als Konservierungsmittel Formalin in Anwendung bringen. Es genügt der Zusatz von 2 Tropfen Formalin (d. i. eine 40 %ige wässrige Lösung des gasförmigen Formaldehyds) auf 1000 ccm Milch. Ein stärkerer Zusatz verändert die Eiweißstoffe der Milch in der Weise, daß sie in Schwefelsäure schwer löslich werden.

In vielen Fällen kann eine Milchfälschung mit Sicherheit nur dann festgestellt werden, wenn eine Stallprobe entnommen wird, und die Untersuchungsergebnisse dieser Probe mit denjenigen der verdächtigen Probe verglichen werden. Hierbei hat man folgendermaßen zu verfahren:

1. Die Stallprobe ist bei derjenigen Melkzeit bzw. denjenigen Melkzeiten vorzunehmen, welcher bzw. welchen die verdächtige Probe entstammt: Morgenmilch von Morgenmilch, Abendmilch von Abendmilch, Tagesmilch von Tagesmilch.

2. Die Stallprobe ist am besten schon nach 24 Stunden, wenn möglich nicht später als 3 Tage nach der Melkzeit der fraglichen Milch vorzunehmen.

3. Die Probe muß sich auf alle Kühe, aber auch nur auf diejenigen erstrecken, welchen die fragliche Milch entstammt.

4. Es ist dafür zu sorgen, daß sämtliche Kühe vollständig ausgemolken werden, und dies ist von demjenigen, welcher die Stallprobe vornimmt, zu kontrollieren.

5. Von der durchmischten Milch sämtlicher in Frage kommenden Kühe ist eine Durchschnittsprobe von $\frac{1}{2}$ —1 Liter in einer reinen, trockenen, vollständig gefüllten Flasche versiegelt möglichst schnell der Kontrollstelle einzusenden, wobei es sich empfiehlt, um ein Sauerwerden zu verhindern, die Probe in Sägespänen und Eisstückchen verpackt zum Versand zu bringen.

6. Es ist möglichst genau zu erforschen und anzugeben:

- a) Die Anzahl der vorhandenen melkenden Kühe, von denen die Milch stammt,
- b) Ernährungs- und Gesundheitszustand sowie Zeit der Laktation der Kühe,
- c) ob und welche Veränderungen in der Haltung der Kühe zwischen der Zeit, welcher die fragliche Probe entstammt, bzw. kurz vorher, und die Zeit der Stallprobe stattgefunden haben,

d) ob in dieser Zeit ein Witterungsumschlag stattgefunden hat.

Die zur Untersuchung der Milch benutzten Verfahren lassen sich in physikalische, chemische und biologische einteilen.

Physikalische Verfahren zur Untersuchung der Milch.

1. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes.

Zu den besten und gebräuchlichsten Verfahren gehören die Bestimmungen:

- a) mit der Milchwaage (Laktodensimeter),
- b) mit der Westphalschen Waage.

Das spezifische Gewicht frischer Milch darf erst 3—6 Stunden nach dem Melken bestimmt werden (Dichte!), sonst zeigt die Waage zu wenig an. Die Untersuchung muß möglichst bei 15°, oder doch wenigstens zwischen 10—20° vorgenommen werden. Bei Anwendung der Milchwaage geschieht die Ablesung am unteren Meniskus. Zehntelgrade innerhalb ganzer und halber Grade sind abzuschätzen. Zeigt die Milch nicht genau 15°, so muß das abgelesene Ergebnis verbessert werden: Man zählt für jeden Wärmegrad unter 15° zwei Zehntausendstel (0,0002) ab, und umgekehrt für jeden Wärmegrad über 15° 0,0002 hinzu. Die Milchwagen besitzen nur die Einteilung in Grade, d. h. es sind auf ihnen nur die Zahlen angebracht, die ein Liter Milch in Gramm über 1000 wiegt. Zum Beispiel Spez. Gewicht = 1,0310 ist an der Milchwaage mit 31,0 verzeichnet. Eine Wärmekorrektur wird, wie folgt, vorgenommen:

Beispielsweise abgelesen 31,5° bei 13°; dann lautet die Korrektur 31,5 — 0,4 = 31,1° (1,0315 — 0,0004 = 1,0311). Es gibt auch Tabellen, in denen die Korrekturen direkt abzulesen sind. Sehr empfehlenswert ist das Thermolaktodensimeter von Poda⁷⁾, dessen Aufhängung in kardanischen Ringen es mit sich bringt, daß die Lage der Apparatur auf jeder Oberfläche stets eine vertikale ist.

Das spez. Gewicht der Kuhmilch schwankt zwischen 1,0280 und 1,0340. Bei vielen pathologischen Vorgängen, besonders bei Mastitis ist es häufig viel niedriger, ebenso aber seltener bei Brunst und schlechten Futterverhältnissen. Erhöht ist es öfter bei schlechtem Ausmelken, bei Kühen, die streng arbeiten, bei hochgradig altmelken Tieren und bei Kolostrum. Das mittlere spez. Gewicht ist 1,0320 bei 15°.

Geronnene Milch muß zur Bestimmung des spez. Gewichtes durch Ammoniak verflüssigt werden. Es wird dann mit der Westphalschen Waage bestimmt. Aus dem gefundenen spezifischen Gewicht der Mischung wird das spez. Gewicht der Milch berechnet nach folgender Formel:

$$x = \frac{11s - s'}{10},$$

wobei s das spezifische Gewicht der Milch-Ammoniakmischung, s' dasjenige des Ammoniaks bedeutet. Die Milch-Ammoniakmischung stellt man sich aus 100 Volumteilen Milch und 10 Volumteilen Ammoniak her.

2. Die Bestimmung der Lichtbrechung des Serums.

Nach der Vorschrift von Ackermann⁸⁾ werden 30 ccm Milch in entsprechend großen Reagenzzyindern mit 0,25 ccm Chlorcalciumlösung vom spez. Gewicht 1,1375 vermischt, nach Aufsetzen eines Kautschukstopfens mit 22 cm langer Kühlröhre 15 Minuten

⁷⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1901, 4, 22.

⁸⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1907, 13, 186.

im lebhaft siedenden Wasserbad erhitzt, und dann durch Einstellen in kaltes Wasser abgekühlt. Hierauf kann das Serum klar abgegossen und bei 17,5° zur refraktometrischen Untersuchung mittels des Eintauchrefraktometers benutzt werden.

Bei Lichtbrechungen unter 36,5 kann man die betreffende Milch ohne weiteres als gewässert bezeichnen. Gewöhnlich betragen die Schwankungen 38,5—40,5 Skalenteile. Zusätze von 5 % Wasser setzen die Brechung schon um 1,3 Skalenteile und solche von 10 % Wasser um 2,3 Skalenteile herab.

3. Die Bestimmung des Gefrierpunktes.

Die Bestimmung erfolgt mit dem Beckmannschen Gefriergerät. Dieses besteht aus dem mit Rührer versehenen Kühlzylinder und dem zur Aufnahme der zu prüfenden Flüssigkeit bestimmten Gefäß. Letzteres wird mit einem Stopfen verschlossen (durch den ein kleinerer Rührer, sowie ein in $\frac{1}{100}$ Grade geteiltes Thermometer führt) und dann in den Luftmantel des Kühlzylinders eingeführt. Als Kältemischung benutzt man ein Gemisch von 1 Teil grobem Kochsalz und 3 Teilen fein zerstoßenen Eises. Wenn das Thermometer so eingestellt ist, daß es für Wasser den Gefrierpunkt 0 anzeigt, gibt man in das Gefriergefäß so viel von der auf auf ungefähr 0° abgekühlten Milch, daß sie die Quecksilberkugel um etwa 1 ccm überragt. Das Ganze setzt man in den Luftmantel des Kühlgefäßes, rührt so lange, bis das Thermometer nicht mehr sinkt, und liest die Temperatur ab. Beim erstmaligen Erstarren wird der Gefrierpunkt nur annähernd erreicht. Um ihn einwandfrei zu ermitteln, taut man die gefrorene Milch zum größten Teil wieder auf und bestimmt von neuem den Gefrierpunkt. Behufs genauer Ergebnisse muß der Nullpunkt jedesmal zuvor mit destilliertem Wasser bestimmt werden, da die Thermometer im Laufe der Zeit durch Zusammenziehung des Glases Veränderungen erleiden.

Die Gefrierpunktsbestimmung wird vielfach zum Nachweise eines Wasserzusatzes angewendet. Um aus der Herabsetzung des Gefrierpunktes — unter Zugrundelegung eines normalen von $-0,55^\circ$ — den Wasserzusatz in Prozenten der Milchmenge direkt zu erfahren, stellte Winter⁹⁾ nachstehende Tabelle auf:

Abgelesener Gefrierpunkt	Wasser %	Abgelesener Gefrierpunkt	Wasser %
— 0,53°	3,63	— 0,44°	20,00
— 0,52°	5,45	— 0,43°	21,81
— 0,51°	7,27	— 0,42°	23,63
— 0,50°	9,09	— 0,41°	25,45
— 0,49°	10,90	— 0,40°	27,27
— 0,48°	12,72	— 0,39°	29,09
— 0,47°	14,54	— 0,38°	30,90
— 0,46°	16,36	— 0,37°	32,72
— 0,45°	18,18	— 0,36°	34,54

Die Gefrierpunktsbestimmung der Milch leistet nicht mehr als die üblichen Bestimmungen. Auch versagt sie bei ansaurer Milch, bei der Milch kranker Tiere, und bei einer wirklichen Wässerung kann sie durch Zusatz von Glycerin, Milchzucker oder Salzen unwirksam gemacht werden.

⁹⁾ Revue générale du Lait, 1904, 3, 193.

4. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit, der Oberflächenspannung und der Viskosität.

Diese Bestimmungen haben bisher eine größere Bedeutung für die Praxis der Milchuntersuchungen nicht erlangt.

Chemische Verfahren zur Untersuchung der Milch.

1. Die Bestimmung der Milchtrockenmasse.

Zur Bestimmung der Trockenmasse (t) dampft man 2—3 g Milch in einer abgewogenen Nickelschale ab und trocknet den Rückstand im Wassertrockenschrank, bis nach ahermaligem Wägen Gewichtsbeständigkeit erzielt ist.

Man kann auch die Trockenmasse nach den von Fleischmann, Herz u. a. aufgestellten Formeln (siehe Seite 101) aus dem spezifischen Gewicht und dem Fettgehalt berechnen. Mit Hilfe der von den Genannten herausgegebenen Tafeln oder des automatischen Rechners von Ackermann kann man sich die Berechnung ersparen.

2. Die Bestimmung des Fettgehaltes.

Die Fettbestimmung geschieht nach optischen, aräometrischen, refraktometrischen, volumetrischen und gewichtsanalytischen Methoden. Die für den Laiengebrauch bestimmten käuflichen Fettbestimmungsgeräte, wie z. B. das Kremometer, das Laktoskop, der Milchspiegel sind ungenau und nicht zu empfehlen. Im allgemeinen kann man die Fettbestimmungsmethoden gliedern a) in Schnellmethoden, b) in wissenschaftliche Verfahren. Als genaueste Methode gilt die Gottlieb-Rösesche. Von den Schnellmethoden hat sich am meisten die Gerbersche eingebürgert und bewährt.

A. Schnellverfahren.

a) Die Bestimmung nach Gerber (Acidbutyrometrie). Sie wird folgendermaßen ausgeführt: 10 ccm Schwefelsäure (spez. Gewicht 1,820—1,825) bringt man mit einer Pipette (ev. automatische Abmeßvorrichtung) in das schräg gehaltene Butyrometer (besonders konstruierte Glasröhre mit zugeschmolzenem unteren Ende), wobei man die Säure so einfließen läßt, daß der Butyrometerhals möglichst wenig davon befeuchtet wird. Darauf mißt man 11 ccm Milch von 15° ab, läßt sie aus der Pipette an der Bauchung des Butyrometers entlang langsam auf die Säure fließen, so daß sich beide möglichst wenig vermischen. Alsdann gibt man 1 ccm Amylalkohol (spez. Gew. 0,815 bei 15°) zu. Diese Reihenfolge ist genau einzuhalten. Nunmehr verschließt man das Butyrometer mit einem trockenen und rissefreien Gummistopfen und schüttelt rasch und kräftig, bis sich die Milch unter Erwärmung und Dunkelfärbung zu einer gleichmäßigen Flüssigkeit ohne Flocken gelöst hat. Die beschickten Butyrometer zentrifugiert man 5 Minuten lang bei 700—800 Umdrehungen der Zentrifuge. Hierauf stellt man sie noch einige Minuten in ein Wasserbad von 60—70° (möglichst 65°) und liest sie nach dem Herausnehmen ab, indem man die Butyrometer gegen das Licht hält und den Pfropfen etwas hereindrückt, bis die untere scharfe Grenze der Fettschicht dadurch genau mit einem Hauptteilstrich zusammenfällt. Die Höhe der Fettschicht ist in $\frac{1}{10}$ Teilstrichen oder Graden abzulesen: bei Vollmilch der niedrigste, bei fettarmer Milch (Mager-Buttermilch) dagegen der mittlere Punkt des oberen Meniskus als der richtige Ausgangspunkt. Die abgelesenen Grade geben die Fettprocente an. Man liest stets zweimal ab, wobei zu beachten ist, daß der untere Einstellungspunkt mit dem Pfropfen auch wirklich

festgehalten wird. Stimmen zwei Ablesungen nicht untereinander, so setzt man das Butyrometer noch kurze Zeit ins Wasserbad und liest abermals ab.

Die Fettbestimmung in Magermilch sowie in homogenisierter Milch liefert meistens zu niedrige Werte, weil die feine Verteilung des Fettes die Abscheidung erschwert. Um der Abscheidung der letzten Spuren Fett sicher zu sein, ist es durchaus notwendig, die Proben 3mal je 2—3 Minuten zu schleudern und diese vor der ersten und zwischen jeder einzelnen Schleuderung für einige Minuten im Wasserbade von 60—70° gut anzuwärmen.

Als Abänderung der Acidbutyrometrie sind nachstehende Verfahren zu betrachten, welche bezwecken, dem Praktiker eine säurefreie Methode in die Hand zu geben.

b) Gerbers Salmethode benutzte anstatt Schwefelsäure eine Lösung von Natriumhydroxyd, Natriumchlorid und Seignettesalz.

c) Wendlers Neusalmethode verwendet eine Lösung von Alkalisalicylat und -zitat mit der erforderlichen Menge Butylalkohol.

d) Sichlers Sinacidbutyrometrie gebraucht an Stelle der Schwefelsäure eine Lösung von Trinatriumphosphat und Trinatriumzitat und an Stelle des Amylalkohols künstlich gefärbten Isobutylalkohol.

Die Handhabung der letzten 3 Verfahren einschließlich der Geräte schließt sich der Gerberschen Acidbutyrometrie enge an.

B. Wissenschaftliche Verfahren.

Sie beruhen meist darauf, daß man das Fett mit geeigneten Lösungsmitteln aus der flüssigen oder eingetrockneten Milch auszieht. In der erhaltenen Fettlösung wird dann die Menge des Fettes durch zweckmäßige Verfahren bestimmt. Bezüglich der gewichtsanalytischen Bestimmung des Fettes verdient wegen ihrer Einfachheit, Schnelligkeit und Genauigkeit das von Gottlieb verbesserte Rösche Verfahren den Vorzug vor den früher üblichen Sand- und Papierextraktionsverfahren.

a) Das Ausschüttungsverfahren nach Gottlieb-Röse. 10 ccm Milch werden in einem etwa 40 cm hohen Meßzylinder mit 1 ccm Ammoniak (0,960) und 10 ccm Weingeist von 96 Tralles (0,8120), und nach Umschütteln des Zylinders mit 25 ccm Äther versetzt. Der Zylinder wird sodann durch einen mit Wasser benetzten guten Korkstopfen verschlossen und nochmals geschüttelt. Hierbei tritt eine sofortige Lösung des Milcfettes in Äther ein. Zum Schluß werden außerdem 25 ccm Petroläther hinzugefügt, worauf man wiederum durch Umwenden mischt, und nunmehr das Ganze wenigstens 6 Stunden unberührt stehen läßt, damit die Ätherfettlösung sich völlig abscheiden kann. Das Volumen der Äther-Benzin-Fettlösung wird bestimmt, und nachher die Hauptmenge dieser Flüssigkeit mit einem feinen Glasheber von 2 mm Weite in ein gewogenes Kölbchen hinübergehebert. Das Äther-Benzingemisch wird bei gelinder Wärme abgedunstet, das Kölbchen darauf 1—2 Stunden in den Trockenschrank bei 100° gestellt und nach dem Erkalten im Exsikkator gewogen. Das getrocknete Fett muß klar wie Öl fließen und darf keine Spur von Benzingeruch haben. Das gefundene Gewicht an Fett wird auf das Volumen der ganzen Äther-Benzinlösung und auf das in Arbeit genommene Gewicht Milch berechnet.

Nicht nur bei Vollmilch, sondern auch bei Magermilch und Buttermilch ist das vorstehende Verfahren das beste und genaueste.

Bei der Untersuchung des Rahmes wägt man 3 bis 5 g Rahm in einem bedeckten kleinen Becherglase ab, worauf man ihn in einen Gottliebschen Zylinder überführt

und den Becher wägt. Den Rahm im Zylinder verdünnt man mit Wasser bis genau auf 10 ccm. Darauf behandelt man die Probe in derselben Weise wie bei Milch, nur mit dem Unterschied, daß die Ausschüttelung mit Äther-Petroläther zweimal stattfindet. Es wird also nach dem erstmaligen Abhebern der Ätherfettlösung nochmals mit Äther auf das vorige Volumen nachgefüllt.

b) Das Verfahren von Liebermann-Székely. 50 ccm der mit 5 ccm Kalilauge (1,27) versetzten Milch werden mit 50 ccm Petroläther (Siedepunkt ungefähr 60°) gut durchgeschüttelt, wobei eine Emulsion entsteht. Zur Scheidung versetzt man sie mit 50 ccm Alkohol von 96 %. Von der abgeschiedenen Petrolätherfettlösung pipettiert man 20 ccm ab und wägt den Abdampfückstand nach dem Trocknen.

c) Das refraktometrische Verfahren nach Wollny. Dies Verfahren wurde zuerst von Wollny in Kiel im Jahre 1891 bekannt gegeben. Es besteht im wesentlichen darin, daß man den Brechungsexponenten einer nach bestimmten Vorschriften aus der zu prüfenden Milch hergestellten Ätherfettlösung ermittelt. Die Bestimmung geschieht bei genau 17,5° in einem für den Zweck besonders eingerichteten Refraktometer.

Da jedem Refraktometer ausführliche Anweisungen beigegeben werden, erübrigt sich die Beschreibung an dieser Stelle.

Das Verfahren eignet sich sehr gut zu genauen Massenuntersuchungen.

Bei der Untersuchung von Rahm wird dieser mit 9 Teilen Magermilch verdünnt. Wasser kann zu dieser Verdünnung nicht angewendet werden. Von dem erhaltenen Ergebnis wird der Fettgehalt der Magermilch abgezogen.

3. Die Bestimmung der Eiweißstoffe.

a) Die Bestimmung des gesamten Eiweisses. Durch eine direkte Bestimmung des Gehaltes der Milch an Stickstoff nach Kjeldahls Verfahren, erhält man am einfachsten den Gesamtgehalt der Milch an Eiweißstoffen.

10 g Milch werden mit 25 ccm konz. Schwefelsäure, 1—2 g Quecksilber und einigen scharfkantigen Glasstücken in einem Kjeldahl-Kolben 10 Minuten lang auf kleiner Flamme erhitzt, bis das Schäumen vorüber ist. Dann setzt man 10 gr Kaliumsulfat hinzu, und kocht 30 Minuten stark. Im übrigen verfährt man wie üblich, legt 20 ccm $\frac{n}{2}$ Säure vor und rechnet den gefundenen Stickstoff durch Multiplikation mit 6,37 um.

Außer den Eiweißstoffen enthält die Milch noch geringe Mengen stickstoffhaltiger Stoffe nicht eiweißartiger Natur. Diese werden bei Anwendung des Kjeldahlschen Verfahrens ebenfalls mit bestimmt. Will man diese Fehlerquelle beseitigen, so kann man das Verfahren von Ritthausen¹⁰⁾ anwenden.

25 g Milch werden mit 400 ccm Wasser verdünnt, mit 10 ccm Kupfersulfatlösung (34,63 g CuSO₄ in 1 Liter) und mit 6,5—7,5 ccm einer Kali- oder Natronlauge versetzt, welche 14,2 g KOH oder 10,2 g NaOH im Liter enthält. Die Neutralisation muß genau erfolgen, da freie Säure, wie überschüssiges Alkali Kupfer in Lösung halten. Ein Überschuß an Alkali ist durch HCl auszugleichen. Eine kleine Probe des Filtrats darf auf Zusatz von NaOH keine Blaufärbung (Cu) und keine Trübung (Eiweiß) zeigen. Die Probe wird dem Filtrate wieder zugefügt. Die klar gewordene Flüssigkeit wird durch ein Filter von bekanntem Stickstoffgehalt filtriert, der Niederschlag einige Male mit Wasser

10) Zentschr. f. anal. Chem., 1878, 17, 241.

ausgewaschen und samt dem Filter nach Kjeldahl verbrannt. Von dem gefundenen Stickstoff wird der des Filters einige Male mit Wasser ausgewaschen und samt dem Filter nach Kjeldahl verbrannt. Von dem gefundenen Stickstoff wird der des Filters abgezogen. Die Stickstoffsubstanz wird durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,37 berechnet.

b) Die Bestimmung des Kaseins in allen Milcharten außer Frauen- und Eselmilch. Nach dem Verfahren von Schloßmann¹¹⁾ werden 10 ccm Milch mit 50 ccm Wasser verdünnt und im Wasserbade auf ungefähr 40° erwärmt. Dann fügt man unter Umrühren 1 ccm einer kalt gesättigten Kalialaunlösung hinzu, wobei sich das Kasein rasch abscheidet. Tritt dies noch nicht ein, so wird der Zusatz der Alaunlösung um 0,5 ccm tropfenweise erhöht. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit Wasser anhaltend ausgewaschen und noch feucht nach Kjeldahl verbrannt. Der ermittelte Stickstoff mit 6,37 multipliziert, ergibt die Menge des Kaseins.

Neben dem genannten Verfahren sind noch eine ganze Reihe von Vorschlägen zur vereinfachten Kaseinbestimmung gemacht worden.

c) Die Bestimmung von Albumin und Globulin. Es berechnet sich die Menge des Albumins indirekt aus dem Unterschied zwischen Kasein und Gesamteiweiß.

Direkt bestimmt man es, wie folgt: In den Filtraten von der Kaseinbestimmung nach Schloßmann fällt man das Albumin durch Gerbsäure aus, worauf man den Stickstoffgehalt des Niederschlages nach Kjeldahl bestimmt und sodann das Ergebnis mit 6,34 ($= \frac{100}{15,77}$) multipliziert.

4. Die Bestimmung des Milchzuckers.

Der Milchzucker kann auf gewichts- und maßanalytischem, polarimetrischem oder refraktometrischem Wege bestimmt werden.

a) Das gewichtsanalytische Verfahren nach Soxhlet. 25 g • Milch werden mit 400 ccm Wasser verdünnt, und mit 10 ccm Kupfersulfatlösung (69,26 g kristallisiertes Salz in 1 Liter) und 6,5–7,5 ccm Kalilauge (14,2 g in 1 Liter) versetzt. Die Flüssigkeit muß nach dem Absetzen des Niederschlages neutral oder schwach sauer sein. Zur Entfernung der gelösten Kalksalze, setzt man dann noch 20 ccm einer kalt gesättigten Natriumfluoridlösung hinzu, füllt nach halbstündigem Stehen zur Marke auf und filtriert durch ein trockenes Filter. 100 ccm des Filtrates werden mit 50 ccm Fehlingscher Lösung 6 Minuten gekocht und dann, wie üblich, weiter behandelt. Die dem gewogenen Kupfer entsprechende Menge Milchzucker wird aus der Tabelle (Seite 97) entnommen.

b) Die maßanalytische Bestimmung des Milchzuckers ist ziemlich langwierig, und die erhaltenen Ergebnisse sind nicht so einwandfrei als die gewichtsanalytisch ermittelten. Bei diesem Verfahren wird die Menge von Fehlingscher Lösung ermittelt, welche durch eine gegebene Menge der Zuckerlösung vollständig reduziert wird. Als Berechnungszahl gilt der von Soxhlet ermittelte Wert: 1 g Milchzucker reduziert 147,8 ccm Fehlingsche Lösung oder 100 ccm Fehlingsche Lösung entsprechen 0,676 g Milchzucker. Die zu verwendende Flüssigkeit wird auf gleiche Weise wie bei der gewichtsanalytischen Bestimmung hergestellt.

¹¹⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem., 1897, 22, 197.

Man füllt 6 Reagenzgläser mit je 5 ccm der Milchzuckerlösung, setzt der Reihe nach 1—6 ccm Fehlingsche Lösung zu und stellt 20 Minuten in das kochende Wasserbad. Alsdann sieht man, in welchen Röhrchen die Reduktion gerade beendet ist, und ändert, den Versuch wiederholend, die Mengen der Fehlingschen Lösung ab, so daß, wenn bei 4 ccm die Reduktion eine fast vollständige war, man nur 4,0, 4,1—4,5 ccm Fehlingsche Lösung verwendet und so den genauen Endpunkt erreicht.

Tabelle

Zur Ermittlung des Milchzuckergehalts nach der Menge des gefundenen Kupfers,
berechnet nach Soxhlet.

Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg	Kupfer mg	Milchzucker mg
140	101,3	173	126,2	206	151,4	239	176,2	272	201,9	304	227,5	336	252,5	368	278,9
141	102,1	174	127,0	207	152,2	240	176,9	273	202,7	305	228,3	337	253,3	369	279,7
142	102,8	175	127,8	208	152,9	241	177,7	274	203,5	306	229,0	338	254,2	370	280,5
143	103,6	176	128,6	209	153,7	242	178,5	275	204,3	307	229,8	339	255,0	371	281,4
144	104,3	177	129,3	210	154,4	243	179,3	276	205,1	308	230,6	340	255,8	372	282,3
145	105,1	178	130,1	211	155,2	244	180,1	277	205,9	309	231,4	341	256,6	373	283,1
146	105,8	179	130,9	212	155,9	245	180,9	278	206,7	310	232,1	342	257,4	374	284,0
147	106,6	180	131,6	213	156,7	246	181,6	279	207,5	311	232,9	343	258,2	375	284,8
148	107,3	181	132,4	214	157,4	247	182,4	280	208,3	312	233,7	344	259,0	376	285,7
149	108,1	182	133,1	215	158,2	248	183,2	281	209,1	313	234,5	345	259,8	377	286,5
150	108,8	183	133,9	216	158,9	249	184,0	282	209,9	314	235,3	346	260,7	378	287,4
151	109,6	184	134,7	217	159,7	250	184,8	283	210,7	315	236,0	347	261,5	379	288,2
152	110,4	185	135,4	218	160,4	251	185,6	284	211,5	316	236,8	348	262,3	380	289,1
153	111,1	186	136,2	219	161,2	252	186,3	285	212,3	317	237,6	349	263,1	381	289,9
154	111,9	187	136,9	220	161,9	253	187,1	286	213,1	318	238,4	350	263,9	382	290,8
155	112,6	188	137,7	221	162,7	254	187,9	287	213,9	319	239,1	351	264,7	383	291,6
156	113,4	189	138,5	222	163,4	255	188,7	288	214,7	320	239,9	352	265,6	384	292,5
157	114,1	190	139,2	223	164,2	256	189,4	289	215,5	321	240,7	353	266,4	385	293,3
158	114,9	191	140,0	224	164,9	257	190,2	290	216,3	322	241,5	354	267,2	386	294,2
159	115,7	192	140,8	225	165,6	258	191,0	291	217,1	323	242,3	355	268,0	387	295,1
160	116,4	193	141,5	226	166,4	259	191,8	292	217,9	324	243,0	356	268,8	388	295,9
161	117,2	194	142,3	227	167,1	260	192,6	293	218,7	325	243,8	357	269,6	389	296,8
162	117,9	195	143,1	228	167,9	261	193,3	294	219,5	326	244,6	358	270,4	390	297,7
163	118,7	196	143,8	229	168,6	262	194,1	295	220,3	327	245,4	359	271,3	391	298,6
164	119,4	197	144,6	230	169,4	263	194,9	296	221,2	328	246,1	360	272,1	392	299,4
165	120,2	198	145,4	231	170,1	264	195,7	297	222,0	329	246,9	361	272,9	393	300,3
166	120,9	199	146,2	232	170,9	265	196,4	298	222,8	330	247,7	362	273,8	394	301,1
167	121,7	200	146,9	233	171,6	266	197,2	299	223,6	331	248,5	363	274,6	395	302,0
168	122,4	201	147,7	234	172,4	267	198,0	300	224,4	332	249,3	364	275,5	396	302,9
169	123,2	202	148,4	235	173,1	268	198,8	301	225,2	333	250,1	365	276,3	397	303,7
170	123,9	203	149,2	236	173,9	269	199,5	302	225,9	334	250,9	366	277,2	398	304,6
171	124,7	204	149,9	237	174,7	270	200,3	303	226,7	335	251,7	367	278,0	399	305,4
172	125,5	205	150,7	238	175,4	271	201,1								

c) Das polarimetrische Verfahren. Nach dem von Scheibe¹²⁾ verbesserten Verfahren erhält man sehr gute Ergebnisse. Die Ausführung geschieht folgendermaßen:

75 ccm Milch werden mit 7,5 ccm Schwefelsäure von 20 Gewichtsprozenten und 7,5 ccm einer Quecksilberjodidlösung versetzt, die wie folgt bereit wird: 40 g Jodkalium werden in 200 ccm Wasser gelöst, mit 55 g Quecksilberjodid geschüttelt, zu 500 ccm aufgefüllt und vom ungelöst gebliebenen Quecksilberjodid abfiltriert. Nach dem Auffüllen der mit den Klärflüssigkeiten versetzten Milch zu 100 ccm wird das Filtrat im 4 dm-Rohr bei 17,5° polarisiert. Bei Benützung des Halbschattenapparates mit doppelter Quarzkeilkompensation von Schmidt und Hänsch ist ein Saccharimetergrad auf 0,16 428 g Milchzucker in 100 ccm Lösung umzurechnen. Bei Polarisationsapparaten mit Kreisteilung und Natriumlicht ist bei 20° zu polarisieren und ein Grad im 4 dm-Rohr = 0,4759 g Milchzucker in 100 ccm Milch zu setzen.

Bei Beseitigung des durch den Umfang des Niederschlages hervorgerufenen Fehlers ist entweder folgende Verbesserung anzubringen: bei Vollmilch (2,80—4,70 % Fettgehalt) ist der gefundene Milchzuckergehalt mit 0,94, bei Magermilch mit 0,97 zu multiplizieren, oder es ist (bei Rahm und Kolostrum unter allen Umständen) der Umfang des Niederschlages wie folgt zu ermitteln und zu berücksichtigen:

Es ist das Drehungsvermögen von 10 g reinen Milchzuckers, gelöst in 75 ccm Wasser, versetzt mit 7,5 ccm der 20 %igen Schwefelsäure und 7,5 ccm der Quecksilberjodidlösung, aufgefüllt zu 100 ccm, zu bestimmen. Die so gefundenen Gramme Milchzucker entsprechen dem M_1 der Formel.

In 75 ccm der zu untersuchenden Milch werden 10 g Milchzucker unter Erwärmen gelöst, nach dem Abkühlen mit 0,5 ccm konzentriertem Ammon versetzt, nach 10 Minuten langem Einwirken des Ammons 7,5 ccm 20 %ige Schwefelsäure und 7,5 ccm der Quecksilberjodidlösung hinzugefügt, zu 100 ccm aufgefüllt und das Filtrat polarisiert; zieht man von der so ermittelten Drehung ab, welche durch 75 ccm der Milch allein verursacht wird, so bildet der sich hieraus ergebende scheinbare Gehalt an Grammen zugesetzten Milchzuckers das M_2 der Formel.

Der Umfang des Niederschlages berechnet sich folgendermaßen: Der Umfang der Flüssigkeit und dem des Niederschlagsumfanges (= NV) = 100 ccm; diesem Umfang entspricht M_2 ; der Umfang der Flüssigkeit = 100 — NV; diesem entspricht M_1 oder

$$100 : M_2 = (100 - NV) : M_1$$

$$NV = \frac{100 M_2 - 100 M_1}{M_2}$$

Der wirkliche Gehalt der Milch an Milchzucker berechnet sich durch Multiplikation des scheinbaren Gehaltes mit $\frac{100 - NV}{100}$.

d) Die refraktometrische Bestimmung. 5 ccm Milch werden in einem Wollny'schen Schüttelgläschen mit 5 Tropfen einer 4 %igen Chlorcalciumlösung versetzt. Das Gläschen verschließt man mit einem Korkstopfen, welchen man zur Vorsicht mit einem Bindfaden überbindet, und stellt es 10 Minuten in ein kochendes Wasserbad. Hierauf wird durch Einstellen in kaltes Wasser abgekühlt, das Serum in ein Glasröhrchen, welches behufs Filtration an einem Ende mit einem Wattebäuschchen verschlossen ist, aufgesaugt, ein Tropfen zwischen die Refraktometerprismen gebracht und bei 17,5° abgelesen. Nach dem Ablesen kann man den Milchzuckergehalt direkt in Prozenten aus der Tabelle (Seite 99) ersehen.

¹²⁾ Zeitschr. f. anal. Chem., 1901, 40, 1.

Tabelle
Zur refraktometrischen Bestimmung des Milchzuckers in der Milch.

Skalentelle	Milchzucker %	Skalentelle	Milchzucker %	Skalentelle	Milchzucker %	Skalentelle	Milchzucker %
3,1	1,75	6,1	3,31	9,1	4,84	12,1	6,35
2	1,80	2	3,36	2	4,89	2	6,40
3	1,85	3	3,42	3	4,95	3	6,46
4	1,90	4	3,47	4	5,00	4	6,51
5	1,96	5	3,52	5	5,05	5	6,56
6	2,01	6	3,57	6	5,10	6	6,61
7	2,07	7	3,62	7	5,15	7	6,66
8	2,12	8	3,67	8	5,20	8	6,71
9	2,18	9	3,72	9	5,25	9	6,76
4,0	2,23	7,0	3,77	10,0	5,30	13,0	6,81
1	2,29	1	3,82	1	5,35	1	6,86
2	2,35	2	3,87	2	5,40	2	6,91
3	2,40	3	3,93	3	5,45	3	6,97
4	2,45	4	3,98	4	5,50	4	7,02
5	2,50	5	4,03	5	5,55	5	7,07
6	2,55	6	4,08	6	5,60	6	7,12
7	2,60	7	4,13	7	5,65	7	7,17
8	2,65	8	4,18	8	5,70	8	7,22
9	2,70	9	4,23	9	5,75	9	7,27
5,0	2,75	8,0	4,28	11,0	5,80	14,0	7,33
1	2,80	1	4,33	1	5,85	1	7,38
2	2,85	2	4,38	2	5,90	2	7,43
3	2,91	3	4,44	3	5,95	3	7,48
4	2,96	4	4,49	4	6,00	4	7,53
5	3,01	5	4,54	5	6,05	5	7,58
6	3,06	6	4,59	6	6,10	6	7,63
7	3,11	7	4,64	7	6,15	7	7,68
8	3,16	8	4,69	8	6,20	8	7,73
9	3,21	9	4,74	9	6,25	9	7,78
6,0	3,26	9,0	4,79	12,0	6,30	15,0	7,84

Das Verfahren erzielt bei Kuhmilch genaue Ergebnisse, versagt aber bei anderen Milchsorten, besonders bei Frauenmilch, weil deren Sera Eiweiß enthalten und trübe sind.

5. Die Bestimmung der Mineralbestandteile.

Die Mineralbestandteile erhält man nach dem Eindampfen von 5—25 ccm der Milch durch vorsichtiges Verkohlen, mehrmaligen Auszug der Kohle mit Wasser und Glühen der auf diese Weise zum größten Teil von Mineralstoffen befreiten Kohle, bis keine Kohle mehr sichtbar ist. Darauf wird der zuerst erhaltene wässrige Auszug in den Tiegel zurückgegossen, auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand ganz kurze Zeit bis zur beginnenden Rotglut erhitzt und gewogen.

Zur Bestimmung des Aschengehaltes des Serums benutzt man das Serum der freiwilligen Gerinnung.

Die Bestimmung der einzelnen Mineralbestandteile (P_2O_5 , CaO) erfolgt nach den üblichen Verfahren.

6. Die Bestimmung der übrigen Milchbestandteile.

a) Salpetersäure. Der für die Erkennung eines etwaigen Wasserzusatzes wertvolle Nachweis von Salpetersäure kann entweder mit Hilfe der Diphenylamin- oder der Formaldehydreaktion geführt werden.

Möslinger¹³⁾ gibt folgende Vorschrift an: 100 ccm Milch werden unter Zusatz von 1,5 ccm einer 20prozentigen Chlorcalciumlösung gekocht und filtriert. 20 mg Diphenylamin werden in 20 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 + 3) gelöst und diese Lösung zu 100 ccm mit reiner konzentrierter Schwefelsäure aufgefüllt. Von dieser Lösung bringt man 2 ccm in ein weißes Porzellanschälchen, setzt $\frac{1}{4}$ ccm des Milchfiltrates tropfenweise in die Mitte der Lösung und läßt das Gemisch 2—3 Minuten ruhig stehen. Dann bewegt man die Schale langsam hin und her, läßt einige Zeit stehen und wiederholt dies so lange, bis, wenn Salpetersäure vorhanden ist, blaue Streifen auftreten. Deutlich sollen dabei 3—4, erkennbar noch 2 mg Salpetersäure in 1 Liter Milch nachzuweisen sein.

Bei Anwesenheit von Chromaten, welche die Reaktion mit Diphenylamin stören, reduziert man zunächst durch Kochen mit Alkohol und Schwefelsäure und benutzt das Filtrat.

Ein weiteres Verfahren des Nachweises von Salpetersäure mit Diphenylamin beschreiben Tillmans und Splittgerber¹⁴⁾.

Die Formaldehydreaktion führt Fritzmann¹⁵⁾ aus, indem er zu 10 ccm Milch einen Tropfen einer 10 %igen Formaldehydlösung und 10 ccm chemisch reine Schwefelsäure von dem spez. Gewicht 1,315 zusetzt. Befinden sich Nitrate in der Milch, so entsteht eine blaviolette Färbung, welche durch die Gegenwart der Eiweißstoffe der Milch bedingt wird. Siegfeld¹⁶⁾ schichtet die mit Formalin versetzte Milch vorsichtig über die konz. Schwefelsäure, wobei an der Berührungsstelle von Milch und Schwefelsäure ein blauer Ring entsteht.

b) Schwefelsäure. Milch enthält keine gepaarte, sondern nur Sulfat-schwefelsäure. Die Bestimmung [Verfahren von Tillmans und Sutthoff¹⁷⁾] ist für die große Praxis nicht von Wichtigkeit.

c) Lecithin. Das Lecithin ist ein stickstoff- und phosphorhaltiger Begleitterkörper des Milchfettes. Der Lecithingehalt dürfte nur etwa 0,02 % vom Gewichte des Fettes betragen.

Zur Bestimmung sind verschiedene Verfahren im Gebrauch. Nerking und Haensel¹⁸⁾ verfahren in folgender Weise: 100 ccm Milch werden unter Umrühren mit 200 ccm Alkohol gefällt, filtriert und darauf Filter nebst Niederschlag 30 Stunden im Soxhletischen Extraktionsapparat mit Chloroform ausgezogen. Das Filtrat vom Niederschlag wird bei 50—60° eingedunstet und der hinterbleibende Rückstand mit der Chloroformlösung vereinigt. Das Ganze dampft man dann in einer Platinschale zur Trockne, verascht unter Zusatz von Soda und Salpeter und bestimmt die Phosphorsäure nach dem Molybdänverfahren. Durch Vervielfältigung des Magnesiumpyrophosphates mit 7,27 ergibt sich der Gehalt an Lecithin. Der Faktor ist jedoch nicht zuverlässig, weil man die Zusammensetzung des in der Milch vorhandenen Lecithins nur unvollkommen kennt.

¹³⁾ Ber. über d. 7. Versammlung bayer. Chemiker in Speyer 1888.

¹⁴⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, 1911, 22, 401.

¹⁵⁾ Dieselbe Zeitschr., 1898, 1, 337.

¹⁶⁾ Molkerei-Ztg., Hildesheim 1902, 16, 161.

¹⁷⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, 1910, 20, 49.

¹⁸⁾ Biochem. Zeitschr., 1908, 13, 348.

d) **Cholesterin.** 250 ccm Milch werden mit einer Mischung von 250 ccm Äther ausgezogen. Das Extraktionsmittel wird verdampft und der Rückstand mit 20 ccm alkoholischer Kalilauge unter Rückfluß verseift. Die Seifenlösung wird mit 50 ccm Wasser versetzt und mehrmals mit Äther ausgeschüttelt. Der Rückstand der Ätherdestillation wird auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, nochmals mit Äther extrahiert und dieser abgedunstet. Zuletzt wird bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Menzoni hat die optische Identität des Cholesterins aus Milch mit jenem aus Galle erwiesen.

e) **Zitronensäure.** Die Kuhmilch enthält als normalen Bestandteil in fast konstanter Menge 1 g Zitronensäure in einem Liter = 0,1 %.

Nach M. Beau¹⁹⁾ geschieht ihre Bestimmung folgendermaßen: 50 ccm Milch werden in einem 200 ccm-Meßkolben mit 75 ccm Wasser und 50 ccm Quecksilbersulfatlösung langsam geschüttelt. Darauf füllt man zur Marke auf und filtriert, indem man das Filtrat so lange wieder zurückgießt, bis es nur noch leicht getrübt ist. 100 ccm des Filtrates, entsprechend 25 ccm Milch, werden mit 1 %iger Kaliumpermanganatlösung so lange tropfenweise versetzt, bis sich nach dem jedesmaligen Aufkochen der gelblich-weiße Niederschlag rasch absetzt und die überstehende Flüssigkeit farblos bleibt. Hierzu sind 5–10 ccm Permanganatlösung erforderlich. Der Niederschlag wird nach völligem Absetzen auf einem Asbestfilter gesammelt, bis zum Aufhören der Schwefelsäurereaktion mit Wasser gewaschen und nach dem Trocknen bei 100° gewogen. Durch Multiplikation des Gewichtes mit 0,271 erhält man die Menge der in 25 ccm Milch enthaltenen Zitronensäure.

Zur titrimetrischen Bestimmung des Quecksilbers löst man den feuchten Niederschlag in 10 ccm konzentrierter Salzsäure, wäscht das Filter zweimal mit je 75–100 ccm Wasser aus, setzt dann 20 ccm Ammoniak, 10 ccm Kaliumcyanatlösung (13 g auf 1 l) und als Indikator 10 Tropfen 10 %ige Jodkaliumlösung hinzu und titriert mit ⁿ/₁₀ Silbernitratlösung bis zur leichten Trübung. Der Titer der Cyanatlösung ist gegen die Silberlösung vorher eingestellt worden. Die Differenz ergibt die Menge des in dem Niederschlage enthaltenen Quecksilbers, aus welcher sich der Zitronensäuregehalt berechnen läßt.

7. Rechnerische Ermittlung einzelner Milchbestandteile.

Außer durch chemische Verfahren können gewisse Bestandteile der Milch auch rechnerisch gefunden werden.

Man hat nämlich seit langem erkannt, daß zwischen dem spez. Gewichte, dem Fettgehalt und der Trockenmasse gewisse Beziehungen bestehen, und daß jede dieser drei Größen von den beiden übrigen abhängig sein muß. Namentlich gilt bewiesen, daß das spez. Gewicht der fettfreien Trockenmasse sehr annähernd eine konstante Zahl ist (1,600), und daß es somit möglich sein muß, Gleichungen aufzustellen, die es gestatten, jede der drei genannten Größen durch Rechnung zu ermitteln, sobald die beiden anderen bekannt sind.

Die wichtigsten Formeln sind die nachstehenden.

a) **Trockenmasse.** Nach Fleischmann ergibt sich der Gehalt an Trockenmasse t nach der Gleichung:

$$t = 1,2 \cdot f + 2,665 \frac{100 \cdot s - 100}{s}$$

worin f den Prozentgehalt an Fett und s das spez. Gewicht der Milch darstellt

¹⁹⁾ Revue Gén. du Lait, 1904, 3, 385.

Auch die vereinfachte Formel von Halenke und Möslinger

$$t = \frac{f + 0,2d}{0,8},$$

in welcher d Laktodensimetergrade angeben, hat sich als brauchbar erwiesen

Eine weitere Formel lautet:

$$t = \frac{f \cdot 5 + d}{4} + 0,07.$$

b) **Fettfreie Trockenmasse.** Sie ergibt sich aus der Trockenmasse nach Abzug des Fettes:

$$r = t - f.$$

Ferner läßt sie sich aus dem abgelesenen Laktodensimetergrad d und dem Fettgehalt f der Milch nach folgender Formel ermitteln:

$$r = \frac{d}{4} + \frac{f}{5} + 0,25.$$

c) **Fett.** Die Gleichung zur Berechnung des Fettgehaltes lautet:

$$f = 0,833 \cdot t - 2,22 \frac{100 \cdot s - 100}{s}$$

d) **Spezifisches Gewicht.** Ist Fettgehalt und Trockenmasse bekannt, so berechnet sich das spezifische Gewicht wie folgt:

$$s = \frac{1000 - 3,75 (t - 1,2 \cdot f)}{1000}$$

e) **Prozentischer Fettgehalt der Trockenmasse.** Ist Trockenmasse und Fett bekannt, so ergibt sich der prozentische Fettgehalt der Trockenmasse p nach der Formel:

$$p = \frac{100 \cdot f}{t}$$

f) **Spezifisches Gewicht der Trockenmasse.** Das spezifische Gewicht der Trockenmasse m ergibt sich aus der Gleichung:

$$m = \frac{s \cdot t}{s \cdot t - (100 \cdot s - 100)}$$

g) **Sonstige Bestandteile.** Nach Vieth²⁰⁾ lassen sich aus den Werten für Fett und spezifisches Gewicht oder Trockenmasse und spezifisches Gewicht die Mengen des in der Milch vorhandenen Milchzuckers, der Eiweißstoffe, und der Mineralbestandteile annähernd richtig ermitteln. Die genannten Stoffe sind in der fettfreien Trockenmasse im ungefähren Verhältnis von 13 : 10 : 2 vorhanden, oder 100 Teile fettfreier Trockenmasse bestehen aus 52 Teilen Milchzucker, 40 Teilen Eiweißstoffen und 8 Teilen Mineralbestandteilen.

²⁰⁾ Briefliche Mitteilung an den Verfasser, wonach Vieth auf das gegenseitige Verhältnis zwischen den 3 Hauptbestandteilen der fettfreien Trockenmasse der Milch zuerst in einem Vortrage im Februar 1888 zu London aufmerksam machte.

8. Prüfung auf fremde Zusätze.

Konservierungs- und Entsäuerungsmittel. Sie werden der Milch zugesetzt in der Absicht, ihre Zersetzung zu verhindern oder die entstehende Säure zu neutralisieren. Der Zusatz von Konservierungsmitteln usw. ist als Fälschung zu bezeichnen. Der Nachweis geschieht folgendermaßen:

a) **Borsäure.** Zur qualitativen Prüfung macht man die zu prüfende Milch mit etwas Kalkmilch oder Soda alkalisch, verdunstet das Wasser durch Erhitzen und verbrennt den verbleibenden Rückstand. In der Asche ist die Borsäure an Kalk bzw. Alkalien gebunden vorhanden. Man löst die Asche in Salzsäure, filtriert die Kohle ab und dunstet das Filtrat zur Trockne ein. Als dann befeuchtet man den Rückstand mit ein wenig stark verdünnter Salzsäure, durchtränkt den Kristallbrei mit Kurkumatinktur und dunstet im Wasserbade ein. Selbst bei der geringsten Spur von Borsäure färbt er sich deutlich zinnober- bis kirschrot. Die Reaktion ist außerordentlich empfindlich: es lassen sich 0,5—1 mg Borsäure in der Asche oder 0,001—0,002 % in der Milch nachweisen.

Die mit Kurkuma geprüfte Asche kann sodann weiter zur Flammenreaktion verwendet werden. Man setzt Methylalkohol zu, bringt das Material in einen Kolben mit Zu- und Ableitungsröhre, läßt den Kolben von Wasserstoff durchströmen und zündet diesen an. Die Flamme hat sodann bei Gegenwart von Borsäure eine grüne Farbe.

Die quantitative Bestimmung dürfte für Milch wohl äußerst selten in der Praxis benötigt werden.

b) **Formaldehyd.** Für den Nachweis sind zahlreiche Verfahren angegeben worden. Die vom Verein deutscher Nahrungsmittelchemiker empfohlene Nitratreaktion wird in der Weise ausgeführt, daß man die zu prüfende Milch mit konzentrierter Schwefelsäure, welche in 100 ccm einen Tropfen reiner Salpetersäure enthält, unterschichtet. Bei Anwesenheit von Formaldehyd entsteht entweder sofort oder, wenn nur sehr geringe Mengen (mindestens 0,00001 %) zugegen sind, nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde ein violetter bis dunkelblauer Ring, während reine Milch nur eine gelblich-hellbräunliche Zone liefert.

c) **Natriumkarbonat und -bikarbonat.** Der Zusatz von Alkalikarbonaten wird an der verstärkten alkalischen Reaktion der Milch und dem erhöhten Kohlensäuregehalte der Milchasche erkannt. Die Asche natürlicher Milch enthält nur 1,5—2 % Kohlensäure, während der Kohlensäuregehalt des Natriumkarbonats 41,2 % beträgt.

Nach Lazarus²¹⁾ färbt sich eine Milch mit alkalischen Zusätzen bei 1—2stündigem Erhitzen in strömendem Wasserdampf braun bis braunrot. Hilger²²⁾ versetzt die auf das fünffache verdünnte und erhitzte Milch mit etwas Alkohol und dampft die vom Niederschlag abfiltrierte Flüssigkeit auf die Hälfte ein. Der Rückstand besitzt bei Gegenwart von Natriumkarbonat deutlich alkalische Reaktion. Lelli²³⁾ erwärmt ein Gemisch von 10 ccm Milch und 10 ccm Wasser mit 1—2 ccm einer gesättigten alkoholischen Aspirinlösung 10—20 Minuten im Wasserbade auf 60° und versetzt die filtrierte undurchsichtige Lösung mit 8—10 Tropfen einer 10 %igen Eisenchloridlösung. Bei einem Gehalt von 0,5 % Natriumbikarbonat in der Milch entsteht ein rötlichgelber Niederschlag.

d) **Fluorwasserstoffsäure.** Verfahren zum Nachweise von Fluor haben Ottolenghi²⁴⁾, sowie Ville und Derrier²⁵⁾ angegeben, über deren Brauchbarkeit jedoch bisher nichts bekannt wurde.

²¹⁾ Zeitschr. f. Hyg., 1890, 8, 229.

²²⁾ Vereinbar. betr. Unters. u. Beurt. v. Nahrungs- u. Genußm., 1885, S. 55, Berlin, J. Springer.

²³⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1908, 16, 531.

²⁴⁾ Dieselbe Zeitschr., 1907, 14, 364.

²⁵⁾ Dieselbe Zeitschr., 1907, 13, 656.

e) Salicylsäure. Nach Girard²⁰⁾ werden 100 ccm und 100 ccm Wasser von 60° mit 8 Tropfen Essigsäure und 8 Tropfen salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällt, geschüttelt und filtriert. Das Filtrat wird mit 50 ccm Äther ausgeschüttelt, der Äther verdunstet und der Rückstand in wässriger Lösung mit etwas Eisenchlorid vom spez. Gew. 1,005 bis 1,010 geprüft.

Im Prinzip ähnliche Verfahren wurden noch von Breustedt²⁷⁾, von Süß²⁸⁾ und anderen veröffentlicht.

f) Benzoesäure. Man bedient sich fast ausschließlich des von E. Meißl²⁹⁾ angegebenen Verfahrens:

250 ccm Milch werden durch wenig Kalk- oder Barytwasser alkalisch gemacht, auf ein Viertel eingedunstet und unter Zusatz von etwas Gipspulver zur Trockne verdampft. Die trockene gepulverte Masse wird mit etwas verdünnter Schwefelsäure befeuchtet und 3—4mal mit kaltem 50%igen Alkohol ausgeschüttelt. Die sauren alkoholischen Auszüge werden mit Barytwasser neutralisiert und auf ein kleines Volumen eingengt. Dieser Rückstand wird wieder mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und nun mit Äther ausgeschüttelt. Nach freiwilligem Verdunsten des Äthers bleibt fast reine Benzoesäure zurück, welche in Wasser gelöst, mit einem Tropfen Natriumazetat und neutraler Eisenchloridlösung versetzt, einen rötlichen Niederschlag von benzoesaurem Eisen gibt. Löst man den Ätherrückstand in wenig absolutem Alkohol, setzt etwas konzentrierte Salzsäure zu und erhitzt zum Sieden, so entsteht Benzoesäureester.

Breustedt³⁰⁾ bestimmt die Benzoesäure gleichzeitig mit der Salicylsäure.

g) Wasserstoffperoxyd. Am schärfsten sind folgende drei Nachweise:

Nach Amberg³¹⁾ versetzt man 10 ccm Milch mit 10—15 Tropfen einer Lösung von Titansäure in verdünnter Schwefelsäure. Bei Anwesenheit von 0,015—0,0175 g Wasserstoffperoxyd in 100 ccm tritt deutliche Gelbfärbung ein.

Recht empfindlich ist auch der von Arnold und Mentzel³²⁾ ausfindig gemachte Nachweis mit Vanadinsäure: Man setzt 3 Tropfen einer Lösung von 1 g präzipitierter Vanadinsäure in 100 ccm verdünnter Schwefelsäure zu 100 ccm Milch und fügt dann noch 10 Tropfen verdünnter Schwefelsäure hinzu. Bei Gegenwart von Wasserstoffperoxyd entsteht eine Rotfärbung. Mit dieser Reaktion kann man 0,01 g Wasserstoffperoxyd in 100 ccm Milch nachweisen.

Bei gekochter Milch werden 3 Tropfen einer frisch bereiteten 2%igen wässrigen p-Phenylendiaminlösung mit 10 ccm der gekochten und mit 15 ccm roher Milch geschüttelt. Schon bei einem Wasserstoffperoxydgehalte von 0,004 % tritt Blaufärbung ein.

Rohe wasserstoffperoxydhaltige Milch gibt mit Jodzinkstärkekleister eine blaue Farbe. Wilkinson und Peters³³⁾ verwenden Benzidin. Die alkoholische Lösung des essigsauren Benzidins gibt mit aus Wasserstoffperoxyd freigemachtem Sauerstoff eine starke Blaufärbung.

Da Wasserstoffperoxyd nach kurzer Zeit von der Milch zerlegt wird, ist sein Nachweis nur mit Hilfe der schärfsten Reaktionen, und auch dann nicht immer mit Sicherheit zu führen.

²⁰⁾ Zeitschr. f. anal. Chem., 1883, 22, 277.

²⁷⁾ Arch. d. Pharm., 1899, 237, 170.

²⁸⁾ Pharm. Zentrbl., 1900, 41, 437.

²⁹⁾ Zeitschr. f. anal. Chem., 1882, 21, 531.

³⁰⁾ Arch. d. Pharm., 1899, 237, 170.

³¹⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, 1907, 13, 571.

³²⁾ Dieselbe Zeitschr., 1903, 6, 305.

³³⁾ Dieselbe Zeitschr., 1906, 16, 172.

h) **Stärkemehl.** Abgesehen von dem mikroskopischen Nachweis der Stärkekörner kann man den Stärkemehlzusatz in der Milch selbst oder in dem Filtrate von der durch Kochen unter Essigsäurezusatz koagulierten Milch durch Jodlösung erkennen. Die Milch hat indessen die Eigenschaft, eine gewisse Menge freies Jod, welches ihr in Lösung zugesetzt wird, zu binden und zu entfärben. Sie muß also erst mit Jod gesättigt sein, ehe bei eventuellem Stärkemehlzusatz die bekannte Blaufärbung auftreten kann. In der Milch gebraucht man auf 10 ccm etwa 12–13 ccm $\frac{1}{100}$ -Normaljodlösung; in dem Filtrate genügen wenige Tropfen, um die blaue Farbe hervorzubringen.

i) **Saccharin.** Das Serum von mit Zucker oder Saccharin versetzter Milch schmeckt süß. Nach Formenti³⁴⁾ kann man durch Ausschütteln des mit Schwefelsäure angesäuerten Serums mit Äther-Petroläther, gegebenen Falles nach Zufügen von etwas Alkohol, der Flüssigkeit das Saccharin entziehen.

k) **Rohrzucker.** Zur Erhöhung des spez. Gewichtes der Milch und der Lichtbrechung des Serums, d. h. zur Verdeckung einer Wässerung, wird bisweilen eine 10 %ige Rohrzuckerlösung hinzugesetzt, weil Milchzucker für diesen Zweck zu teuer ist. Zum Nachweise erscheint einigermaßen brauchbar die Cottonsche Reaktion³⁵⁾, welche mit Ammoniummolybdat und Salzsäure ausgeführt wird. Saccharose ruft damit einen tiefblauen Farbenton hervor. Nach der Abänderung von de Koningh³⁶⁾ werden 10 ccm Milch mit 2 ccm gesättigter Ammoniummolybdatlösung und 8 ccm Salzsäure (1 : 8) 5 Minuten lang auf 80° erhitzt. Noch bei Anwesenheit von 0,4 % Saccharose tritt Blaufärbung ein.

Ein weiteres Verfahren hat Rothenfusser³⁷⁾ ausgearbeitet. Der Nachweis von Zuckerkalk nach Baier und Neumann wird im Abschnitte „Rahm“ besprochen.

l) **Fremde Farbstoffe.** Für diesen Nachweis hat das Hygienische Institut in Hamburg³⁸⁾ folgendes Verfahren ausgearbeitet:

100–200 ccm Milch oder Rahm werden mit Essigsäure schwach angesäuert (oder bis zur freiwilligen Gerinnung stehen gelassen), dann bis auf 80° erwärmt. Das Gerinnsel, das außer den Eiweißstoffen auch das Fett und den Farbstoff enthält, wird mittels Sehtuch von dem Serum getrennt, noch zweimal zur Entfernung von Milchzucker mit Wasser digeriert, abgepreßt und dann noch feucht wiederholt mit Alkohol ausgekocht, bis dieser nicht mehr gefärbt wird. Die vereinigten Alkoholauszüge werden bis auf etwa 10–20 ccm eingedampft, der Rest, erforderlichenfalls nach Zusatz der gleichen Menge absoluten Alkohols, im Eisschrank gekühlt. Nach 12stündigem Stehen gießt man die nur noch wenig gelöstes Fett enthaltende, bei Anwesenheit fremder Farbstoffe ziemlich stark gefärbte alkoholische Lösung in einen kleinen Zylinder ab und stellt in die Lösung einen Streifen von Filtrierpapier. Die Flüssigkeit steigt langsam bis nahe zum Rande des Gefäßes durch Kapillaritätswirkung auf und verdunstet dort; während bei reiner Milch, je nach der natürlichen Farbe, eine schwach gelbliche bis bräunliche, bandförmige Verfärbung am oberen Teile des Papiers entsteht, zeigen sich bei dem Zusatz der meist gebrauchten „Käsefarben“ charakteristische breite Färbungen (Orleans z. B. rosa bis rötlich orange) unterhalb des auch bei reiner Milch auftretenden Bandes.

Die Papierstreifen befreit man vorteilhaft von dem anhaftenden Fett durch Waschen mit Petroläther, der die Farbstoffe auf der Faser nicht angreift.

Nach diesem Verfahren lassen sich viele der in milchwirtschaftlichen Betrieben gebrauchten Farbstoffe auffinden, manch andere aber auch nicht.

³⁴⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1904, 7, 108.

³⁵⁾ Zeitschr. f. anal. Chem., 1899, 38, 862.

³⁶⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1899, 2, 862.

³⁷⁾ Dieselbe Zeitschr., 1909, 18, 135.

³⁸⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1906, 11, 289.

Biologische Verfahren zur Untersuchung der Milch.

1. Verfahren zum Nachweis stattgehabter Erhitzung der Milch.

Dieser Nachweis ist bei Ausbruch ansteckender Seuchen wichtig, weil dann die Gesetze der meisten Staaten die Erhitzung der Milch in den Molkereibetrieben vorschreiben. Er besteht in dem Verschwinden von Eiweiß- und Fermentreaktionen (Katalase, Peroxydase) bei höher erhitzter Milch.

a) Guajakprobe nach Arnold³⁹⁾. Versetzt man frische, ungekochte Milch mit Guajaktinktur (Tinctura Guajaci e ligno), so tritt sofort oder nach einigen Sekunden Blaufärbung ein. Milch, die kurz auf über 75° oder mindestens 1 Minute auf 75° erhitzt war, nimmt eine graugelbe Farbe an. Die Guajaktinktur ist vor dem Gebrauch zu prüfen.

b) Reaktion nach Storch⁴⁰⁾. 5 ccm Milch werden in einem Reagenzglas mit einem Tropfen einer 0,2 %igen Wasserstoffperoxydlösung und danach mit 2 Tropfen einer 2 %igen Lösung von Paraphenylendiamin (diese soll nie älter als 14 Tage werden) versetzt und umgeschüttelt. Rohe oder bis 78° erhitzte Milch färbt sich alsbald intensiv blau, zwischen 79 und 80° erhitzte Milch graublau, über 80° erhitzte Milch bleibt weiß oder nimmt einen äußerst schwachen violett-roten Farbenton an. Die Reaktion ist so scharf, daß sich noch Zumischungen von 10 % roher Milch nachweisen lassen. Nach Eichholz⁴¹⁾ bleibt die Reaktion aus, wenn der Milch größere Mengen Formalin zugesetzt waren.

c) Die Paraphenylendiamin-Guajakolprobe nach Rothefußer⁴²⁾. 1 g Paraphenylendiaminchlorhydrat wird in 15 ccm Wasser gelöst und mit einer Auflösung von 2 g kristallisiertem Guajakol in 135 ccm 96 %igen Alkohols vermischt. Das Reagens ist wasserklar, völlig farblos und äußerst haltbar. Zur Ausführung werden 100 ccm Milch mit 6 ccm Bleiessig versetzt, stark geschüttelt und filtriert. Das klare Serum soll zur Reaktion benützt werden. Zu 10 ccm dieses Serums werden 2 Tropfen Wasserstoffperoxyd (0,3 %ig) zugesetzt und dann 2 Tropfen von dem Reagens. Unerhitzte Milch bzw. deren Serum wird violettblau, über 80° erhitzte Milch bleibt weiß. Die Färbung muß innerhalb 1—2 Minuten eintreten.

d) Die Benzidinprobe nach Wilkinson und Peters⁴³⁾. Zu 10 ccm Milch fügt man 2 ccm einer 4 %igen alkoholischen Benzidinlösung. Dazu setzt man 2—3 Tropfen Essigsäure (30 %ig). Dann werden 2 ccm einer 3 %igen Wasserstoffperoxydlösung vorsichtig bei schräggehaltenem Reagenzglas aufgeschichtet. Bei roher Milch bildet sich eine blaugefärbte Schicht nach dem Aufschichten. Über 79° erhitzte Milch bleibt ungefärbt. Auch bei dieser Probe lassen sich noch Beimengungen von 15—10 % roher Milch ermitteln.

2. Die Bestimmung des Schmutzgehaltes.

Milch, welche sichtbare Mengen Kuhkot, Blut, Eiter usw. enthält, ist als ungenießbar und ekelerregend zu bezeichnen. Von der Marktmilch verlangt man mit Recht, daß 1 Liter davon, in ein farbloses Glas hineingegossen, nach zweistündigem ruhigen Stehen keinen Bodensatz zeigen darf. In der Praxis hat sich nun ein Verfahren herausgebildet, welches die Bestimmung des Milchschnitzes schnell und sicher ermöglicht. Man gießt bestimmte Mengen Milch durch sog. Schmutzprüfer, Glasflaschen, welche am

³⁹⁾ Zeitschr. f. anal. ChCem., 1882, 21, 285.

⁴⁰⁾ Milchtzg., 1900, 29, 153.

⁴¹⁾ Milchtzg., 1900, 29, 271.

⁴²⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1908, 16, 63.

⁴³⁾ Dieselbe Zeitschr., 1908, 16, 172.

unteren Ende des Flaschenhalses Vorrichtungen, z. B. Bügel, tragen, die kreisförmige Wattescheiben gegen die Halsöffnung drücken. Diese Glasflaschen ohne Boden werden mit dem Halse nach unten gekehrt und mit der zu prüfenden Milch beschickt. Dann läuft die Milch durch die Wattescheibe, der grobe Schmutz aber setzt sich an ihr ab und färbt sie, je nach dem Grade der Verunreinigung gelb bis schwarz. Da sich die Wattescheiben in trockenem Zustande aufbewahren lassen, kann man sich leicht eine Schmutzskala zum Vergleich bilden.

3. Die Bestimmung des Säuregehaltes.

Die Reaktion der frischen Milch ist gewöhnlich sauer und zugleich alkalisch also amphoter. Diese Eigenschaft rührt von den in der Milch enthaltenen sauren und neutralen Alkali- und Kalkphosphaten her. Mit zunehmendem Alter der Milch findet aber infolge der Lebenstätigkeit der Milchsäurebakterien eine Zersetzung des Milchzuckers und damit ein Anstieg der Säure statt. Die Feststellung der Frische der Milch, des Eintrittes und Fortschreitens der Säuerung ist von größter Wichtigkeit für den Haushalt, den Molkereibetrieb und für wissenschaftliche Untersuchungen. Demgemäß bedient man sich verschiedener Verfahren um Säuerung und Säuregrad annähernd oder genauer festzustellen. Derartige Verfahren sind die nachstehend aufgeführten.

a) Die Kochprobe. Man erhitzt Milch in einem Reagenzglas zum Sieden und beobachtet, ob hierbei Gerinnsel eintritt. Im allgemeinen ist dieses bei einem Säuregrad von etwa 9,5 der Fall.

b) Die Alkoholprobe. 10 ccm Milch und 10 ccm 70 volumprozentiger Alkohol werden in einem Reagenzglase 2—3 mal gemischt. Entsteht keine Gerinnung, d. h. sind keine Flöckchen sichtbar, so ist die Milch frisch und hält noch einige Stunden das Kochen aus. Gerinnt die Milch, so ist bei Mischmilch ein Säuregrad über 9,0 vorhanden. Solche Milch hält das Kochen nur mehr kurze Zeit aus oder gerinnt überhaupt schon beim Aufkochen. Bei frischer Einzelmilch ist sie noch kolostrumähnlich oder sehr altemelk oder stammt von euterkranken Tieren. Einzel- oder Mischmilch, die mit dem gleichen Volumen 70 %igen Alkohols nach Tralles, wenn auch feinflockig gerinnt, ist somit für die Säuglingsernährung nicht verwendbar.

c) Die Säurebestimmung durch Titration. Vom Verein Deutscher Nahrungsmittelchemiker wird als maßgebend das Verfahren nach Soxhlet-Henkel betrachtet. 50 ccm Milch werden mit 2 ccm alkoholischer 2 %iger Phenolphthaleinlösung versetzt und mit $\frac{1}{4}$ -Normalnatronlauge bis zur schwachen Rotfärbung titriert. Die Zahl der verbrauchten ccm Lauge ergibt nach der Vervielfältigung mit 2 den Säuregrad. Frische Kuhmilch verbraucht nach diesem Verfahren 6,0—9,0 ccm, im Mittel 6,8—7,5 ccm $\frac{1}{4}$ -Normallauge. Gekochte Milch zeigt einen um etwa 0,56 Säuregrade niedrigeren Säuregehalt als rohe Milch. Milch, welche weniger als 6 Säuregrade aufweist, ist in der Regel fehlerhaft oder krankhaft verändert (raße Milch, Milch bei Euterentzündungen oder -katarrhen).

4. Die Prüfung der Milch auf den Frischezustand.

Den Frischezustand der Milch, der insbesondere, wenn es sich um Kindermilch handelt, von großer hygienischer Bedeutung ist, versuchte man bisher mit den nachstehenden Verfahren festzustellen.

a) Die Reduktasenprobe. Das Verfahren beruht darauf, daß gewisse Farbstoffe, zum Beispiel Methylenblau, durch bestimmte Bakterien derart verändert werden, daß ungefärbte Stoffe entstehen. Setzt man daher zu einer Milch Methylenblaulösung und hält bei bestimmtem Wärmegrad eine bestimmte Zeit hindurch, so lassen

sich gewisse Anhaltspunkte über die Beschaffenheit der Milch gewinnen. Allgemein wird sich eine an Bakterien reiche Milch rascher entfärben als eine keimarme. Die Reduktionsfähigkeit ist aber nicht bloß ein Ausdruck für die Anzahl der Mikroorganismen, sondern zugleich für ihre Lebenskraft, und deshalb ein ausgezeichnetes Maß für die Haltbarkeit der Milch.

Zur Ausführung benutzt man den Gärprobenapparat und nimmt die Probenentnahme in gleicher Weise wie bei der Gärprobe vor. In die keimfrei gemachten Probegläser füllt man 40 ccm der zu prüfenden Milch und fügt 1 ccm Methylenblaulösung hinzu (bestehend aus 5 ccm alkoholischer Methylenblaulösung und 195 ccm Wasser). Man mischt, verschließt, stellt in das Wasserbad von 38° und läßt bei dieser Temperatur bis zur Entfärbung stehen. Für die Beurteilung dienen nachstehende Beobachtungen:

Entfärbung in mehr als 6 Stunden: gute Milch

Entfärbung in 6—2 Stunden: mittelmäßige Milch.

Entfärbung in vor 2 Stunden: schlechte Milch.

Entfärbung in weniger als 20 Minuten: sehr schlechte Milch.

Will man die Milch verschiedener Geschäfte vergleichen, muß es selbstverständlich an dem gleichen Tage und um dieselbe Zeit geschehen.

Zum beschleunigten Reduktasennachweis kann auch *Schardingers Reaktion*⁴⁴⁾ dienen. *Schardinger* arbeitet mit 2 Farbstofflösungen von Methylenblau: Die eine ist eine reine Methylenblaulösung, bestehend aus 5 ccm gesättigter alkoholischer Methylenblaulösung mit 195 ccm Wasser. Die zweite besteht aus 5 ccm gesättigter alkoholischer Methylenblaulösung mit 190 ccm Wasser und 5 ccm Formalin. Ist nun die Milch frisch und noch nicht im Zustande der Säuerung, so wird die zweite Lösung immer entfärbt, die erste nicht. Ist dagegen die Milch schon etwas älter und im Stadium der beginnenden Säuerung, so wird nicht nur die zweite, sondern oft auch die erste entfärbt. Gekochte Milch entfärbt dagegen beide Lösungen nicht.

b) Der Nachweis von Ammoniak. Der Nachweis von Ammoniak ist als milchhygienisches Untersuchungsverfahren zuerst von *Trillat* und *Sauton*⁴⁵⁾ im Jahre 1905 vorgeschlagen worden. Diese Forscher fanden, daß reine, frischgemolkene, unter guten hygienischen Verhältnissen erzeugte Kuhmilch keine nennenswerten Mengen Ammoniak enthält. Sie nahmen an, daß die Anwesenheit von Ammoniak, wenigstens in einigermaßen größeren Mengen, mit ziemlich großer Sicherheit beweise, daß die Milch während der Behandlung auf irgend eine Weise verunreinigt worden sei. Die genannten Forscher arbeiteten folgendes kolorimetrisches Verfahren für die Bestimmung des Ammoniaks in der Milch aus:

10 ccm Milch werden mit 10 ccm einer 10 %igen Jodtrichloridlösung gemischt und filtriert. Dem Filtrat setzt man allmählich 2 %iges filtriertes Kalkwasser zu, bis alkalische Reaktion eintritt. Ein schwarzer Niederschlag (aus Stickstoffiodür bestehend) deutet auf Ammoniak. Im Überschuß von Kalkwasser löst sich der schwarze Niederschlag.

Marcas und *Huyge*⁴⁶⁾, die den Ammoniakgehalt der Milch nach dem Verfahren von *Trillat* und *Sauton* untersuchten, kamen hierbei zu folgendem Ergebnis: Die Anwesenheit von Ammoniak in der Milch ist ein sicheres Zeichen, daß die betreffende Milch unrein gewonnen wurde. Solche Milch muß als verdächtig betrachtet werden und darf erst nach erfolgter Erhitzung verbraucht werden.

⁴⁴⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm., 1902, 5, 1113

⁴⁵⁾ Bulletin de la Société chimique de Paris, 1905, (3), 33-34-12.

⁴⁶⁾ Revue Générale du Lait, 1911, 5, 481

Tillmans, Splittgerber und Riffart⁴⁷⁾ arbeiteten ein Verfahren für die quantitative Bestimmung des Ammoniaks in der Milch aus. Das Prinzip dieses Verfahrens ist das, erst durch Fällung die Eiweißstoffe zu entfernen und nur das hierbei erhaltene Milchserum zu verwenden, das keine nennenswerten Mengen Stoffe enthält, die während der Analyse Ammoniak abspalten. Durch Zusatz von Magnesiumchlorid und Natriumphosphat wird das Ammoniak in Form von Magnesiumammoniumphosphat gefällt. Aus dieser Verbindung wird schließlich das Ammoniak durch Destillation mit Magnesiumoxyd entbunden. In frischer Milch fanden die Forscher 3—4 mg Ammoniak im Liter. Mit der fortschreitenden Zersetzung der Milch nahm der Ammoniakgehalt zu. Als höchste zulässige Grenze für den Ammoniakgehalt soll 10 mg im Liter Milch gelten.

c) Die Katalasenprobe. Als Katalase wird ein Ferment bezeichnet, das die Fähigkeit besitzt, Wasserstoffperoxyd in Wasser und Sauerstoff zu zerlegen. Da die verschiedenen Blutbestandteile und ganz besonders die Blutkörperchen reich an Katalase sind, so entwickelt Milch von euterkranken, wie auch von frisch- und altmelken Kühen durch Zusatz von Wasserstoffperoxyd viel Sauerstoff. Zur Ausführung der Probe sind viele sinnreiche Geräte konstruiert worden, z. B. von Lobeck, Henkel, Burri und Staub und anderen mehr. Da jedem Geräte meist eine Gebrauchsanweisung beigegeben ist, kann auf ihre Beschreibung verzichtet werden. Es sei nur darauf hingewiesen, daß die Verwendung völlig keimfreier Geräte eine Hauptbedingung des Gelingens ist. Allgemein gilt: Fügt man zu 15 ccm Milch 5 ccm einer 1 %igen Wasserstoffperoxydlösung und läßt 6 Stunden lang bei ungefähr 20—25° die beiden Flüssigkeiten aufeinander einwirken, so erhält man eine bestimmte Sauerstoffmenge, die als Katalasenzahl bezeichnet wird. Sie ist für frische Milch gesunder, sich im normalen Abschnitt der Laktation befindlicher Kühe nicht höher als 2,5 ccm. Die Milch muß bei der Katalasenprobe vollkommen frisch sein, denn auch Bakterien können Wasserstoffperoxyd spalten. Besonders stark wird dies von den Fäulnisbakterien getan, während die echten Milchsäurebakterien und Buttersäurebakterien keine Katalase enthalten. Milch, welche längere Zeit bei niedriger Temperatur gestanden hat, oder zu lange aufbewahrte pasteurisierte Milch hat deshalb öfters eine hohe Katalasenzahl.

Ein einfacher Apparat zur Katalasenbestimmung kann folgendermaßen hergestellt werden: Ein Erlenmeyerkolben wird mit einem beiderseitig offenen graduierten Steigrohr verschlossen, in welches ein Agarzapfen aus 3 %igem Agar eingeschmolzen wurde. Der Erlenmeyerkolben wird mit Milch und Wasserstoffperoxyd völlig angefüllt, damit beim darauffolgenden Aufsetzen der mit Agarzapfen und Gummizapfen versehenen Meßröhre womöglich nur Spuren von Luft eingeschlossen werden. Der Stand des Agarzapfens wird darauf abgelesen. Das sich über der Milch sammelnde Gas veranlaßt nun den Agarzapfen zum Steigen. Nachdem die endgültige Steighöhe wieder abgelesen ist, ergibt der Unterschied zwischen beiden Ablesungen die gebildete Menge Gas.

5. Die Prüfung der Milch auf den Gesundheitszustand und auf Fehler.

Zum Nachweise einer durch bakterielle Einwirkungen fehlerhaft oder krank gewordenen Milch, wendet man die Milchgärprobe und Labgärprobe an. Um ferner nachzuweisen, ob die Milch von kranken oder gesunden Kühen stammt, benutzt man die Trommsdorffsche Leukozytenprobe.

a) Die Milchgärprobe. Diese Probe zeigt, ob die Milch verhältnismäßig viele gasbildende Kleinlebewesen enthält, zu welchen in erster Linie die unechten Milch-

⁴⁷⁾ Zeitschr. f. Untere. d. Nahrungs- u. Genußm., 1914, 27, 59.

säurebakterien gehören, welches die ärgsten Feinde der Milchwirtschaft sind, weil sie die Milch zur Käseherstellung ungeeignet machen. Da diese Bakterien in der Regel mit den Exkrementen in die Milch gelangen, und besonders reichlich auftreten, wenn die Kühe Durchfall haben, so zeigt eine schlechte Gärprobe auch, daß die Milch unreinlich behandelt oder gar gesundheitsgefährlich ist. Deshalb eignet sich diese Probe auch ganz besonders zur Beurteilung der Kindermilch.

Die Gärprobe besteht nun darin, daß man die Milch bei 38–40° im Wasserbade während 12–24 Stunden hält, weil bei diesen Wärmegraden die unechten Milchsäurebakterien als typische Darmbakterien am besten gedeihen. Damit die Gärprobe überall die gleichen Bilder geben kann, benutzt man Probegläser mit einem Gesamthalt von 65 ccm. Sie werden mit Porzellan- oder Zinkdeckelchen zugedeckt, mit Bleistift gekennzeichnet, und in Stativen in das Wasserbad gestellt. Die Proben werden nach 12 und nach 20–24 Stunden untersucht. Reine, gesunde Milch soll nach zwölfstündigem Stehen noch völlig ungeronnen sein. Auch ist ein rein säuerlicher Geruch und Geschmack durchaus keine Abnormität. Ferner kann eine gleichmäßig gallertartig geronnene Milch noch nicht direkt als fehlerhaft bezeichnet werden. Innerhalb 12 Stunden gerinnen unter den verschiedensten Erscheinungen — ungleichmäßig, käsig, fetzig, blasig, getrieben, schleimig, fadenziehend — die meisten Milchen von kranken, stark brünstigen oder mit Euterkrankheiten versehenen Kühen, oder Milchen, welche unsauber gewonnen und behandelt worden sind. Nach dem Vorgang von Peter⁴⁸⁾ kann man bei der Gärprobe zwischen einem gallertartigen, käsigen, ziegerigen und blähenden Milchtypus unterscheiden. In der gallertartigen Milch sind die echten Milchsäurebakterien vorherrschend. Der käsige Typus, welcher sich durch starke Ausscheidung von klarer Molke auszeichnet, wird durch labbildende Bakterien und besonders durch die peptonisierenden Milchsäurekokken verursacht. Beim ziegerigen Typus wird der Käsestoff körnig oder flockig ausgeschieden und die Molke erscheint weißlich oder mißfarben. Milch, welche arm an echten Milchsäurebakterien ist, wird oft ziegerig in der Gärprobe, indem die Gasentwicklung in vollem Gang ist, bevor die Gerinnung eintritt. In der blähenden Milch sind die unechten Milchsäurebakterien sehr hervortretend, Gerinnsel und Rahm sind stark mit Blasen durchsetzt oder vollständig schwammig gebläht.

Bei der zweiten Beurteilung nach 20–24 Stunden, im Mittel nach 22 Stunden, sollen sämtliche Proben gleichmäßig geronnen, und der Geruch und Geschmack ein reiner milchsaurer sein. Milch, welche nach 22 Stunden in der Gärprobe noch nicht geronnen ist, muß als fehlerhaft bezeichnet werden.

b) Die Labgärprobe. Sie zeigt das Verhalten der Milch zu Lab und die Einwirkung der vorhandenen Kleinlebewesen auf den Käsestoff und den Milchzucker. Erhitzt gewesene und alkalische Milch dickt mit Lab nicht, kalkarme Milch gibt nur ein weiches Gerinnsel. Aus dem Milchzucker durch Gärungserreger erzeugte Gase können aus den gebildeten „Käschen“ nicht entweichen und bilden daher in diesen größere oder kleinere Löcher, krümmen sie und treiben sie oft pfpfenartig in die Höhe. So wechselt das Bild je nach der bakteriellen Beschaffenheit der untersuchten Milch.

Die Ausführung und Beobachtungsdauer ist die gleiche wie bei der Milchgärprobe. Nur werden zu jeder Milchprobe noch 2 ccm einer Lablösung (eine Hansensche Labtablette wird in einem halben Liter keimfreien Wassers gut gelöst) zugegeben und zweibis dreimal mit stets gereinigtem Daumenballen umgemischt. Nach 12 Stunden ist aus normaler Milch ein „Käschen“ von langgestreckter Form, glatter Oberfläche, festem Griff und geschlossenem Schnitt (man schneide mit einem scharfen Messer das Käschen

⁴⁸⁾ Wyßmann u. Peter, Milchwirtschaft, 4. Aufl., 1910, Huber u. Co., Frauenfeld.

der Länge nach durch) entstanden. Die ausgeschiedene Molke hat normalen Geruch und helle, durchsichtige Farbe. Ungesunde und unreine Milch bildet Käsen mit gekrümmter, zerrissener Form, narbiger Oberfläche, schmierigem Griff, mit mehr oder weniger großen und zahlreichen Löchern im Inneren. Ihre Molke ist milchig-trübe oder fadenziehend und von unreinem Geruch.

c) Die Leukozytenprobe. Leukozyten sind Eiterkörperchen, die besonders häufig in der Milch von an Mastitis erkrankten Kühen vorkommen. Die Leukozyten sind in der Lage, Bakterien aufzunehmen und sie zu verdauen (Phagozytose). Im Jahre 1904 hat Bergey⁴⁹⁾ nachgewiesen, daß zwischen der Zahl der Leukozyten und derjenigen der Streptokokken in der Milch ein gewisser Zusammenhang besteht. Trommsdorff⁵⁰⁾ hat daraufhin ein Verfahren angegeben, welches eine schnelle quantitative Ermittlung des Gehaltes an Leukozyten in der Milch ermöglicht. Die Probe soll mit der Milch einer Kuh vorgenommen werden. Es ist mit ihrer Hilfe möglich, den sedimentierbaren Teil des Leukozytengehalts ganz genau festzustellen. Für Sammelmilch und Mischmilch kommt die Probe nicht in Betracht, da der Leukozytengehalt der Milch kranker Striche durch die Milch gesunder so verdünnt wird, daß die Menge der Leukozyten ohne jeden Wert für die Diagnose ist. Da Streptokokken in der gewöhnlichen Bakterienflora der Handelsmilch einen hervorragenden Platz einnehmen, so ist eine sichere Diagnose nur möglich, wenn Streptokokken sich finden, welche die typischen Merkmale ihres parasitären Vorlebens im Tiere an sich tragen. Diese Merkmale sind Querstellung der Teillieder, sogenannte Staketenform der Kette, Kapselbildung und anderes. Im positiven Falle beweisen sie die Beimengung des Sekrets euterkranker Tiere.

Man füllt je 10 ccm Milch in die Trommsdorffschen Röhrchen, gibt einen Stopfen darauf und schleudert sie mit der Spitze nach auswärts in einer gut gehenden Zentrifuge 15 Minuten lang aus. Bei Milchproben von gesunden Kühen in normaler Laktation sieht man in dem verengten unteren Ende des Röhrchens höchstens eine kleine Spur eines gelblichen Bodensatzes (Leukozyten), etwa 0,002—0,004 ccm, während Milch von euterkranken Kühen 0,01 ccm oder noch mehr Bodensatz gibt. Viel Schmutz vermehrt natürlich die Menge der Abscheidung. Da die Größe des Bodensatzes aber für sich allein nicht entscheidend ist, muß die Probe durch eine mikroskopische Untersuchung ergänzt werden. Erst der Ausstrich des Sedimentes auf dem Objektträger oder noch besser die Einsaat in Bouillon läßt die sichere Diagnose auf Streptokokkenmastitis stellen.

Beurteilung der Milch.

1. Verfälschungen der Milch und deren Nachweis.

a) Die Wässerung der Milch. Durch die Wässerung der Milch werden die Werte für s, f, r, t erniedrigt, p und m bleiben unverändert. Falls es sich nicht um die Milch einer einzelnen Kuh handelt, ist eine Milch als gewässert zu bezeichnen, wenn das spezifische Gewicht (s) der Milch unter 1,0280, das des Serums (se) unter 1,0260 und der Gehalt an fettfreier Trockenmasse (r) unter 8 % erheblich herabsinkt. Fällt hierbei der Fettgehalt der Milchtrockenmasse (p) nicht unter 20 %, bzw. steigt ihr spezifisches Gewicht (m) nicht über 1,4, so ist nur eine Wässerung anzunehmen.

⁴⁹⁾ Univ. of Pennsylvania, Medical Bull., 1904.

⁵⁰⁾ Münchener med. Wochenschrift, 1906, 53, 541.

Der Nachweis von Salpetersäure kann als Ergänzung des analytischen Befundes einer Wässerung dienen, bei geringem Wasserzusatz kann dieser Nachweis zuweilen geradezu ausschlaggebend sein.

Auch das Lichtbrechungsvermögen des Serums vermag zur Erkennung des Wasserzusatzes wertvolle Anhaltspunkte zu geben.

Der Zusatz von Molken, welcher besonders bei den Lieferern von Käsereien vorkommen kann, wird an der Erniedrigung der Eiweißstoffe bei normalem Milchzuckergehalte erkannt.

Von allen Bestandteilen der Milch ist das Fett am wenigsten konstant, während in der fettfreien Trockenmasse nur geringe Schwankungen (durchschnittlich 0,25 %) vorkommen. In der Erwägung also, daß der Gehalt an fettfreier Trockenmasse von allen bestimmten oder berechneten Zahlen sich am ehesten gleichbleibt, geht man bei der Berechnung des Grades der Wässerung einer Milch vom Gehalt an fettfreier Trockenmasse aus.

Man bedient sich hierzu am zweckmäßigsten der von Herz⁵¹⁾ aufgestellten Formel:

$$\text{Wässerung} = 100 \times \left(\frac{\text{fettfr. Trockenm. d. Stallpr.} - \text{fettfr. Trockenm. d. Verdachtspr.}}{\text{fettfreie Trockenmasse der Stallprobe}} \right)$$

oder an einem Beispiel:

	Spez. Gewicht	Fett	Fettfr. Trockenmasse	Trockenmasse
Verdachtsprobe:	28,2°	3,40 %	8,00 %	11,40 %
Stallprobe:	31,1°	3,90 %	8,81 %	12,71 %

$$\text{Wässerung} = 100 \times \left(\frac{8,81 - 8,00}{8,81} \right) = 100 \times \frac{0,81}{8,81} = 100 \times 0,092 = 9,2 \%$$

b) Die Entrahmung der Milch und das Mischen von Vollmilch mit entrahmter Milch. Ein Entrahmen der Milch d. h. die Entziehung eines Teiles ihrer natürlichen Nährbestandteile (des Fettes) begründet eine Wertminderung der Milch und bildet, wenn diese als Vollmilch in Betracht kommt, eine Verfälschung. Es liegt auch dann eine Verfälschung vor, wenn besonders fettreiche Milch trotz teilweiser Entrahmung noch begrifflich als Vollmilch gelten könnte. Nach der Entscheidung des Reichsgerichts ist unter Vollmilch eine Milch zu verstehen in ihrer ursprünglichen vollen Zusammensetzung, Milch, der nichts von ihren natürlichen Bestandteilen entzogen und an der nichts durch Zusätze oder weitere künstliche oder natürliche Einwirkungen verändert ist, kurz — wenn von Kuhmilch die Rede ist — wie sie von der Kuh kommt. Es ist aber auch eine Milch als verfälscht anzusehen, von der nur die ersten Anteile des Gemelkes in den Handel gebracht werden. Es liegen nämlich viele Beobachtungen vor, aus denen sich ergibt, daß die Milch derselben Kuh nicht während des Melkens eine gleiche Zusammensetzung hat, sondern sich derart ändert, daß der zuerst dem Euter entzogene Anteil am ärmsten, dagegen der letzte Anteil weit reicher an Fett ist.

Durch Entrahmen der Milch oder Vermischen von Vollmilch mit abgerahmter Milch (Magermilch) steigen die Werte für s und m; die Werte für f, t und p sinken; r sowie se bleiben unverändert.

Eine Milch ist als entrahmt oder als mit entrahmter Milch versetzt zu betrachten, wenn bei erhöhtem spezifischem Gewicht der Milch (s) und normalem spezifischem

⁵¹⁾ Chem.-Ztg., 17, 836.

Gewicht des Serums (se) oder normalem Gehalt an fettfreier Trockenmasse (r) der prozentische Fettgehalt der Milchtrockenmasse (p) unter 20 % erheblich sinkt bzw. ihr spezifisches Gewicht (m) über 1,4 steigt.

Der Grad der Entrahmung berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Entrahmung} = \left(\frac{\text{Fettgehalt der Stallprobe} - \text{Fettgehalt der Verdachtsprobe}}{\text{Fettgehalt der Stallprobe}} \right) \times 100$$

Beispiel:

	Spezif. Gewicht	Fett
Stallprobe	32,5°	3,70 %,
Verdachtsprobe	33,6°	2,50 %.

$$\text{Entrahmung} = \frac{(3,70 - 2,50) \times 100}{3,70} = 32,4 \%$$

c) Die gleichzeitige Entrahmung und Wässerung der Milch. Um nachzuweisen, ob neben der Entrahmung gleichzeitig auch noch eine Wässerung stattgefunden hat, muß man besonders den Unterschied in der fettfreien Trockenmasse (r) und den prozentischen Fettgehalt der Trockenmasse (p) in Erwägung ziehen. Gewöhnlich steht der Fettgehalt einer solchen Milch sehr niedrig. Das spezifische Gewicht bleibt sich zwar annähernd gleich, aber die fettfreie Trockenmasse ist geringer und der prozentische Fettgehalt der Trockenmasse ist vermindert. Das spezifische Gewicht der Trockenmasse (m) aber ist erhöht. Auch das spezifische Gewicht des Serums (se) wird unter allen Umständen erniedrigt und sinkt zumeist erheblich unter 1,0260. Werden außerdem Nitrate nachgewiesen, so erhält die Begutachtung eine weitere Stütze. Vor allem aber ist die Wässerung bei der kombinierten Fälschung an der verminderten Lichtrechnung zu erkennen.

In denjenigen Fällen, in denen Stallproben zur Verfügung stehen, kann man sich ein Gutachten bilden nach einer von Böhm l ä n d e r ausgearbeiteten Formel. Dazu muß bekannt sein:

w = Prozent Wassergehalt der Stallprobe	Beispiel: 87,30 %.
w ₁ = " " " Verdachtsprobe	" 88,61 %.
r = Fettfreie Trockenmasse der Stallprobe	" 9,00 %.
r ₁ = " " " Verdachtsprobe	" 9,79 %.
f = Fettgehalt der Stallprobe	" 3,70 %.
f ₁ = " " Verdachtsprobe	" 2,60 %.

Dann lautet die Formel:

$$\text{Wässerung} = \frac{r}{r_1} \times w_1 - w.$$

$$\text{Entrahmung} = 100 \times \left(1 - \frac{f_1 \cdot f}{f \cdot r_1} \right), \text{ oder mit obigen Zahlen}$$

$$\text{Wässerung} = \frac{9,0}{8,79} \times 88,61 - 87,30 = 1,024 \times 88,61 - 87,30 = 90,73 - 87,30 = 3,43 \%$$

$$\text{Entrahmung} = 100 \times \left(1 - \frac{2,6 \times 9,0}{3,7 \times 8,79} \right) = 100 \times \left(1 - \frac{23,4}{32,52} \right) = 100 \times (1 - 0,72) =$$

$$= 100 \times 0,28 = 28 \% \text{ Entrahmung.}$$

Man hat also zuerst die Milch um 28 % entrahmt. Dadurch ist der Fettgehalt um $\frac{28 \times 3,70}{100} = 1,03$ % gesunken und beträgt noch rund 2,70 %. Das spezifische Gewicht ist dadurch um 1,1° gestiegen und beträgt nun 33,1°. Nun wird aber 3,4 % Wasser zugesetzt, wodurch das spezifische Gewicht um $\frac{33,1 \times 3,4}{96,6} = 1,1$ ° fällt und somit wieder normal ist. Durch die Wässerung ist aber zugleich der Fettgehalt um weitere 0,1 % gefallen und beträgt nur mehr 2,60 %.

d) Der Zusatz von Konservierungs- und Entsäuerungsmitteln. Ihr Nachweis ist bereits auf Seite 103 geschildert.

e) Der Zusatz artfremder Milch. Diese Verfälschung spielt, abgesehen von dem Zusatz von Ziegenmilch zur Kuhmilch, nur eine untergeordnete Rolle. Ein Verfahren zum Nachweise von Ziegenmilch in Kuhmilch gibt Steinegger⁵²⁾ auf Grund des Verhaltens gegen konzentrierten Ammoniak an, welches das Kasein der Kuhmilch löst, dasjenige der Ziegenmilch hingegen in eine halb feste gequollene Masse überführt. Nach Hager⁵³⁾ ist es ein weiteres Kennzeichen für Ziegenmilch, daß sie schwerer aufräumt als Kuhmilch, und daß das spezifische Gewicht des Serums der freiwilligen Gerinnung um 4,5° niedriger ist als dasjenige der Milch, während dieser Unterschied bei der Kuhmilch meist nur 2° beträgt.

e) Der Zusatz anderweitiger Stoffe. Zusätze zur Milch geschehen meistens, um eine vorhergehende Verdünnung der Milch durch Wiederherstellung des der Milch eigentümlichen Grades von Undurchsichtigkeit und Dickflüssigkeit zu verdecken. Der Nachweis von Stärkemehl, Saccharin und Rohrzucker ist auf Seite 105 beschrieben. Zur Verdeckung des bläulichen Aussehens abgerahmter oder verdünnter Milch sollen gelbe Teerfarbstoffe, aber auch Orleans, Kurkuma, Safran, Karotin und Karamel Verwendung gefunden haben. Alle diese Zusätze sind selbstredend unzulässig.

B. Untersuchung der Zwischen- und Nebenerzeugnisse des Molkereibetriebes.

1. Rahm. Zur Beurteilung des Rahmes genügt es, seinen Fettgehalt zu bestimmen. Für die Untersuchung kommen in Betracht die Gewichtsanalyse nach Gottlieb-Röse und das Verdünnungsverfahren in den Gerberschen MilCHFettprüfern. Bei dem zuletzt genannten Verfahren erfolgt die Verdünnung mit Wasser. Zur Untersuchung verdünnt man den Rahm indem man 20 g Rahm und 80 g Wasser abwägt (nicht mißt), nachdem man ihn zuvor im Wasserbade auf 40° erwärmt und gut durchgemischt hat. Die Untersuchung erfolgt sodann wie diejenige der Vollmilch. Um richtige Ergebnisse zu erhalten, muß jedoch der gefundene Fettgehalt mit dem Faktor 1,03 vervielfältigt werden.

Baier und Neumann⁵⁴⁾ sprechen sich auch sehr warm für die Anwendung des Wollny'schen Verfahrens aus, welches bereits auf Seite 95 eingehend geschildert worden ist.

Der Zusatz von Zuckerkalk zum Rahm wirkt frischerhaltend, verdickend, färbend und wahrscheinlich auch volumvermehrend. Er erweckt den Anschein besserer Beschaffenheit (fettricherer Aussehen, Frische usw.), daher ist seine Beimengung eine

⁵²⁾ Molkerei-Ztg., Berlin 1903, 13, 398.

⁵³⁾ Milchw. Zentralbl. 1911, 7, 19.

⁵⁴⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm. 1907, 14, 369.

Verfälschung im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes. Der Nachweis der Saccharose von Zuckerkalklösungen in Milch und Rahm geschieht am besten nach folgender Vorschrift:

25 ccm Milch oder Rahm werden in einem kleinen Erlenmeyer-Kölbchen mit 10 ccm einer 5 %igen Uranacetatlösung versetzt, umgeschüttelt, etwa 5 Minuten stehen gelassen und durch ein Faltenfilter filtriert. Das Filtrat ist in der Regel vollkommen klar. Man gibt von ihm 10 ccm in ein Reagenzglas, gibt 2 ccm einer kalt gesättigten Ammoniummolybdatlösung und 8 ccm einer Salzsäure hinzu, die auf 1 Teil 25 %iger Säure 7 Teile Wasser zugesetzt erhalten hat. Man schüttelt dann um und setzt in ein auf 80° gebrachtes Wasserbad, worin man das Reagenzgläschen zunächst 5 Minuten beläßt. Nach dieser Zeit ist bei Anwesenheit von Saccharose in Milch und Rahm die Lösung mehr oder weniger blau, je nach der vorhandenen Menge der zugesetzten Saccharose. Versuche, die auftretenden blauen Farbentöne zu einer kolorimetrischen, quantitativen Bestimmung der Saccharose zu verwenden, haben bisher zu keinem vollkommen praktischen Erfolge geführt.

Da es nun nicht immer zuzutreffen braucht, daß ein Rahm oder eine Milch, welche die Reaktion auf Saccharose geben, auch Zuckerkalkzusatz erhalten haben, so ist auch der Kalkgehalt etwa zugesetzten Zuckerkalkes nachzuweisen, um auf Grund beider Reaktionen, sowohl der Zucker- als auch der Kalkreaktion, das Urteil in jedem Falle begründen zu können.

Das Verfahren des Kalknachweises gestaltet sich bei Milch folgendermaßen:

250 ccm Milch von etwa 15° werden mit 10 ccm einer 10 %igen Salzsäure versetzt, umgeschüttelt und $\frac{1}{2}$ Stunde bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen, alsdann wird durch ein Faltenfilter filtriert. Das zuerst Durchgehende fängt man im Reagenzglase wieder auf und gießt es aufs Filter zurück. Die Filtration geht langsam; man muß, um alles Serum zu erhalten, nötigenfalls über Nacht filtrieren lassen. Der Trichter ist zu bedecken. Vom Filtrat nimmt man 104 ccm, entsprechend 100 ccm Milch, gibt sie in ein 200 ccm-Kölbchen, fügt 10 ccm einer 10 %igen Ammoniaklösung hinzu, füllt mit Wasser von 15° bis zur Marke auf, läßt $\frac{1}{2}$ Stunde stehen und filtriert durch ein Faltenfilter, wobei man das zuerst Durchgehende wieder besonders in einem Reagenzgläschen auffängt und auf das Filter zurückgießt. Von diesem Filtrat versetzt man 100 ccm, entsprechend 50 ccm Milch, mit 10 ccm einer 5 %igen Ammoniaklösung und führt dann die Kalkbestimmung in der üblichen Weise, jedoch ohne zu erwärmen, aus.

Bei Untersuchung von Rahmproben auf Zuckerkalkgehalt verfährt man in ähnlicher Weise — nur die Mengenverhältnisse müssen geändert werden — wie folgt:

200 ccm Rahm von 15° werden mit 8 ccm einer 10 %igen Salzsäure versetzt, umgeschüttelt und $\frac{1}{2}$ Stunde stehen gelassen. Als dann filtriert man das Serum durch ein Faltenfilter, und zwar auch wieder mit der Vorsicht, daß man das zuerst durchlaufende Filtrat wieder in einem Reagenzglase auffängt. Von dem Serum nimmt man nun

$\frac{52}{4} = 13$ ccm, entsprechend 50 ccm Rahm, ab, gießt diese 13 ccm in ein Kölbchen von

100 ccm, fügt 5 ccm 10 %igen Ammoniaks hinzu, füllt es mit Wasser bis zur Marke auf, läßt $\frac{1}{2}$ Stunde stehen und filtriert. Von dem Filtrat versetzt man 50 ccm, entsprechend 25 ccm Rahm, mit 10 ccm 5 %iger Ammoniumoxalatlösung und läßt die Flüssigkeit in einem kleinen Bechergläschen über Nacht stehen. Die Bestimmung des Kalkes geschieht dann weiter in derselben Weise wie bei Milch. Das Ergebnis wird mit 4 multipliziert.

Nach zahlreichen Beleganalysen von Baier und Neumann betrug der Kalkrest des Serums bei normaler Milch noch 13—18 mg in 100 ccm, während er bei

Milch oder Rahm, die mit Zuckerkalk versetzt waren, erheblich höher ausfiel; bei den untersuchten Handelswaren, die Zuckerkalk enthielten, betrug er 26—56 mg.

2. Abgerahmte Milch und Magermilch. Wasserzusatz wird durch die Bestimmung des spezifischen Gewichts erkannt. Auch die Reaktionen auf Salpetersäure sowie das Lichtbrechungsvermögen wären heranzuziehen.

3. Buttermilch. Die Untersuchung erfolgt wie bei Vollmilch. Die Fettbestimmung nach Gerber ergibt hier zu niedrige Ergebnisse, weshalb am besten das Verfahren von Gottlieb-Röse angewendet wird. Der Fettgehalt soll 0,80 % bei regelrechter Ausbutterung des Rahmes nicht übersteigen.

Wenn der technisch notwendige, mitunter unvermeidliche Wasserzusatz zum Butterungsgut (Rahm) 25 % nicht übersteigt, so wird er nicht als Fälschung angesehen. Die angewendete Wassermenge ist nach dem spezifischen Gewicht des Serums zu berechnen, als dessen unterste Grenze bei frischer Buttermilch im allgemeinen 1,0260 angesehen werden kann.

4. Molken. Verfälscht werden die Molken durch Zusatz von Wasser. Für den Nachweis genügt die Bestimmung des spezifischen Gewichtes.

5. Pasteurisierte und sterilisierte Milch. Untersuchung wie bei gewöhnlicher Milch. Durch bakteriologische und mikroskopische Prüfung ist festzustellen, inwieweit sie keimfrei sind. Konservierungsmittel dürfen sich nicht vorfinden.

6. Homogenisierte Milch. Der Fettgehalt sollte nur nach dem Verfahren von Gottlieb-Röse bestimmt werden. Bei dem Gerberschen Verfahren erhält man brauchbare Ergebnisse, wenn man die Proben länger als gewöhnlich zentrifugiert, bzw. unter öfterem Erwärmen so lange zentrifugiert, bis sich kein Fett mehr abscheidet.

7. Fermentierte Milch (Kefir, Kumys, Mazun, Yoghurt). Die Untersuchung erstreckt sich auf die Bestimmung von Trockenmasse, Alkohol, Kohlensäure, Milchzucker (wie in der Milch) und Säuregehalt. Zur Bestimmung des Säuregehaltes werden 10 ccm bzw. 10 g der betreffenden Milch mit Wasser zu einer gleichmäßigen Flüssigkeit verrieben, filtriert, der Filtrückstand ausgewaschen und das vereinigte Filtrat mit $\frac{1}{10}$ -Normalalkali titriert. Der Milchsäuregehalt guten Kefirs soll dabei 1 % nicht übersteigen. Die Bestimmung der Kohlensäure erfolgt in derselben Weise, wie sie Langer und Schultze⁵⁵⁾ für Bier angegeben haben.

C. Untersuchung der Dauermilchwaren.

1. Eingedickte Milch. Bei der Untersuchung ist vor allem auf die Entnahme einer guten Durchschnittsprobe zu achten. Die weitere Untersuchung kann dann im allgemeinen nach den Vorschriften für Milch ausgeführt werden, nachdem man die eingedickte Milch in der für den Gebrauch vorgeschriebenen Menge destillierten Wassers gelöst hat, wobei man zweckmäßig auf 85—90° erhitzt.

In der erhaltenen Flüssigkeit wird das spezifische Gewicht, sowie der Gehalt an Asche, Trockenmasse und Eiweißstoffen in üblicher Weise bestimmt. Zur Bestimmung des Fettes kommt in erster Linie das Gottlieb-Rösesche Verfahren in Betracht. Der Gesamtzuckergehalt wird, wenn durch mikroskopische Untersuchung die Abwesenheit von Stärke und anderen Fremdstoffen festgestellt ist, einfach durch den Unterschied zwischen der Trockenmasse und der Summe aus Fett, Eiweiß und Salzen festgestellt. Den Rohrzuckergehalt der

⁵⁵⁾ Zeitschr. f. ges. Brauwesen, 1879, 34, 369; vergl. auch Bode, Kohlensäurebestimmung in Flaschenbier. Wochenschr. f. Brauerei, 1904, 21, 510.

eingedickten Milch kann man annähernd berechnen, wenn man annimmt, daß der ursprüngliche Gehalt der Milch an Milchzucker 60 % ihres Gehaltes an der Summe von Fett, Eiweiß und Salzen betrug. Zur quantitativen Bestimmung von Rohrzucker neben Milchzucker verfährt man nach Seite 224, Band 2 dieses Handbuches. Zur Prüfung auf Schwermetalle (Kupfer, Zink, Blei usw.) äschert man unter Zusatz von etwas Natriumkarbonat ein, löst die Asche in Salzsäure, filtriert und leitet in die saure auf etwa 70° erwärmte Lösung Schwefelwasserstoff ein. Quecksilber und Arsen können nicht in der Asche nachgewiesen werden. Zum Nachweis hierfür zerstört man am besten das Serum der Milch mit Salpetersäure.

2. Trockenmilch. Der Wassergehalt wird durch Trocknen einer geringen Menge des Pulvers unter Zugabe von Seesand bei 100—105° bestimmt. An die Bestimmung des Wassergehaltes schließt sich direkt an die Bestimmung der Mineralbestandteile. Das beim Trocknen verbliebene wasserfreie Pulver wird mit dem Tiegel auf ein kleines Drahtdreieck gestellt und bei kleiner Flamme verkohlt. Die weitere Bestimmung erfolgt in bekannter Weise. Zur genauen Bestimmung des Fettgehaltes ist einzig und allein das Verfahren nach Gottlieb-Röse geeignet. Für die große Praxis können die vom Verfasser konstruierten Trockenmilchbutyrometer benutzt werden. Die Eiweißstoffe werden nach Kjeldahl und durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffgehaltes mit 6,37 bestimmt. Zur Bestimmung des Milchzuckers wird die Trockenmilch zuerst in Wasser gelöst. Sodann wird weiter wie bei Milch verfahren. Um die Menge eines etwaigen Rohrzuckerzusatzes zu bestimmen, benutzt man dasselbe Verfahren wie bei eingedickter Milch. Zusätze von Natriummono- oder Bikarbonat erkennt man an der alkalischen Reaktion, welche die aus dem betreffenden Pulver hergestellte Milchemischung auf Lackmuspapier ausübt. Beimengungen von Stärke lassen sich leicht durch Blaufärbung mit Jod nachweisen.

D. Untersuchung der Butter.

Die Untersuchung der Butter ist in Band I, Seite 527 u. ff. des Werkes: „Buchka, Das Lebensmittelgewerbe“ beschrieben.

E. Untersuchung der Käse.

Vorbereitende Maßnahmen.

1. Probenentnahme.

Der zur Untersuchung gelangende Teil eines Käses darf nicht nur der Rindenschicht oder dem inneren Teile entstammen, sondern muß einer Durchschnittsprobe entsprechen. Die Rinde und die innere Käsemasse sind nämlich in chemischer Hinsicht sehr verschieden. Bei großen Käsen entnimmt man mit Hilfe des Käsebohrers senkrecht zur Oberfläche ein zylindrisches Stück, bei kugelförmigen Käsen einen Kugelausschnitt. Kleine Käse nimmt man ganz in Arbeit. Hartkäse reibt man sodann mit dem Reibeisen und mischt die zerriebene Masse gut durch. Weichkäse werden im Mörser zu einem homogenen Brei verrieben.

Die vorbereitete Käsemasse wird sofort in weithalsige Glasgefäße mit Glasstopfen von etwa 50 ccm Inhalt gebracht, die möglichst angefüllt sein sollen. Die Proben für die einzelnen Bestimmungen sind tunlichst unmittelbar nach der Herstellung der Durchschnittsprobe abzuwägen.

Chemische Verfahren zur Untersuchung der Käse.

1. Die Bestimmung des Wassergehaltes.

a) Trocknungsverfahren. 2–3 g Käse werden in einer mit geglühtem und gereinigtem Seesand sowie einem Glasstäbchen beschickten flachen Nickelschale rasch abgewogen und mit dem Seesand möglichst gleichmäßig vermischt. Die Schale wird sodann in einem Trockenschrank auf 105–110° erwärmt. Nach einer Stunde wird das Gewicht festgestellt, ebenso nach je weiteren 30 Minuten, bis keine Gewichtsabnahme mehr zu bemerken ist. Das Gewicht des Käserückstandes entspricht der Trockenmasse, der Gewichtsverlust dem Wassergehalt des Käses.

Für die Praxis der Molkereibetriebe hat der Verfasser in Verbindung mit Hammerschmidt einen Trockenofen mit Glycerinfüllung konstruiert und ein Schnellverfahren zur Wasserbestimmung im Käse angegeben⁵⁶⁾.

b) Destillationsverfahren nach Mai und Rheinberger⁵⁷⁾. Das Gerät für die Wasserbestimmung im Käse besteht aus einem im Sandbade stehenden Erlenmeyer-Kolben aus Jenaer Glas von 300 ccm Inhalt, der bei 200 ccm eine Marke trägt; ferner einem Kühler von 30 cm Mantellänge und der Vorlage. Letztere trägt einen kleinen Kühler von 12 cm Mantellänge, dessen Wasserablauf mit dem Zulauf des größeren Kühlers verbunden wird. Der Erlenmeyer-Kolben wird mit einem gut passenden Korkstopfen verschlossen, durch dessen Bohrung die ganz kurze Ableitungsröhre von 8 mm lichter Weite führt. Der schief abwärts gebogene Teil der Röhre ist zu einer Spitze von 2 mm lichter Weite ausgezogen und reicht fast bis zum Ende des Kühlervorstoßes hinunter, welcher in der Mitte eine flache Einschnürung besitzt. Auch die Verbindung mit dem Vorstoße muß durch Korkstopfen hergestellt werden, weil das zur Anwendung kommende heiße Petroleum Kautschuk zu stark angreift. Das untere Ende der etwa 8 mm weiten Kühlröhre geht durch einen Kautschukstopfen im Seitentubus bis in die Mitte der Vorlage, so daß die schwach nach abwärts geneigte Mündung genau über der Meßröhre steht. Die Vorlage besteht aus einem zylindrischen Gefäße von etwa 150 ccm Inhalt, das bei 50, 75 und 100 ccm Marken trägt und sich unten in die 10 ccm fassende, in $\frac{1}{10}$ ccm geteilte Meßröhre von etwa 23 ccm Länge und 8 mm Weite verjüngt.

Von dem zu untersuchenden Käse werden 8–12 g oder bei Quarg und sehr wasserreichem Käse 5 g der sorgfältig und schnell hergestellten Durchschnittsprobe in den reinen und völlig trockenen Kolben eingewogen. Darauf gibt man Petroleum bis zur Marke und weiter noch 3–5 g ausgeglühten und gekörnten, durch Absieben vom feinen Pulver befreiten Bimstein hinzu, setzt den Kolben bis zur Marke in das Sandbad und erhitzt nach Verbindung mit dem Kühler mit nicht zu großer Flamme. Zu Anfang der bei etwa 93° beginnenden Destillation achtet man darauf, daß kein Siedeverzug stattfindet, um ein Überspritzen des Kolbeninhaltes zu vermeiden. Später erhitzt man stärker unter Vermeidung des Übersäuerns, bis die Vorlage 75 ccm enthält und die sich in der Meßröhre sofort klar abscheidende wäßrige Schicht keine Zunahme mehr erfährt, was nach 30–45 Minuten der Fall ist. Die Temperatur ist dann auf etwa 180° gestiegen. Mehr als 100 ccm dürfen unter keinen Umständen abdestilliert werden, weil sonst bei etwa 200° Zersetzung des Käses eintritt. Bei richtiger Ausführung des Versuches sammelt sich alles Wasser glatt in der Meßröhre an; sollte ausnahmsweise ein Tropfen Wasser im oberen Teile oder ein Tropfen Petroleum im unteren Teile der Vorlage hängen bleiben, so wird er mittels eines Drahtes mit der zugehörigen Flüssigkeit

⁵⁶⁾ A. Ottiker, Die praktische Milchprüfung, Bern, K. J. Wyß, 1914, S. 125.

⁵⁷⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm., 1912, 24, 125.

vereinigt. Schließlich wird die Vorlage $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einem Wasserbade auf genau 15° gebracht und das Volumen der scharf abgegrenzten unteren Schicht abgelesen.

2. Die Bestimmung des Fettgehaltes.

a) Das Extraktionsverfahren. Das Verfahren gibt namentlich bei Magerkäsen zu niedrige Werte. Nach Jensen und Plattner⁵⁸⁾ sind zur Fettbestimmung im Käse nur die Ausschüttungsverfahren praktisch verwendbar, da es mit der Extraktionsmethode nur durch mehrtägige Behandlung und wiederholtes Verreiben der Käsemasse gelingt, alles Fett herauszuziehen.

b) Verfahren nach Bondzyński-Ratzlaff⁵⁹⁾. 3–5 g Käse werden in einem Kölbchen von etwa 30 ccm Inhalt abgewogen und mit 10 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,125 zunächst auf dem Asbestdrahtnetz, dann über freiem Feuer unter Umschwenken bis zum Eintritt völliger Lösung erhitzt. Die Lösung wird noch 8–10 Minuten in schwachem Sieden erhalten, wobei sich die Flüssigkeit braunrot färbt. Nach der Abkühlung wird sie in ein Gottliebsches Rohr gegossen und das Kölbchen 2–3 mal mit im ganzen 25 ccm Äther nachgespült. Darauf werden noch 25 ccm Petroläther hinzugegeben und das Ganze durchgeschüttelt. Nach mehrstündigem Stehen hebert man einen aliquoten, möglichst großen Teil der ätherischen Fettlösung (bis auf 1,5–2 ccm) in ein gewogenes Glaskölbchen ab, verdunstet den Äther, trocknet und wägt das Kölbchen mit dem rückständigen Fette. Aus dem Verhältnis des abgeheberten Teiles der Ätherfettlösung zur Gesamtmenge läßt sich die Fettmenge leicht berechnen. Um diese Berechnung zu vermeiden, kann man noch einmal je 25 ccm Äther und Petroläther zufügen und aufs neue abhebern, wobei diese Ätherlösung in denselben Kolben wie vorher übergeführt wird. Man hat nun in dem Kolben die Gesamtmenge des in dem untersuchten Käse befindlichen Fettes.

c) Verfahren nach Gottlieb-Röse. Nach dem Verfahren von Gottlieb wird der Käse in Ammoniak gelöst und nachher mit Alkohol, Äther und Petroläther in bekannter Weise behandelt. Weibull⁶⁰⁾ hat das Verfahren weiter vervollkommen. Die Ausführung gestaltet sich dabei wie folgt:

Man reibt den Käse so fein wie möglich, gibt davon 1,03 g auf den Boden eines graduierten Glasrohres (sogen. Gottliebs Röhre), fügt 10 ccm Ammoniak (von beliebiger Stärke) hinzu, schüttelt vorsichtig und stellt darauf das Rohr in ein Wasserbad, dessen Wärme nach und nach auf 75° gebracht wird; gleichzeitig wird von Zeit zu Zeit geschüttelt. In den meisten Fällen wird der Käse hierbei ziemlich leicht gelöst; man kühlt alsdann ab und setzt 10 ccm Alkohol hinzu. Sollte der Käse nicht nach einigen Minuten vollständig gelöst sein, so fügt man sofort die 10 ccm Alkohol hinzu und läßt die Flüssigkeit unter wiederholtem Umschütteln bei 70–75° stehen, wobei die vollständige Lösung allmählich erfolgt. Nach hinreichender Abkühlung werden jetzt 25 ccm Äther zugesetzt und das Rohr wird mit einem glatten, mit Wasser angefeuchteten Korkstopfen geschlossen und darauf einige Male umgedreht. Darauf werden 25 ccm Petroläther zugesetzt, das Rohr kräftig umgeschüttelt und 1 Stunde ruhig stehen gelassen, worauf unter Verwendung eines dünnen Hebers so viel von der Fettlösung in einen tarierten Glaskolben abgezogen wird, daß die obere Fläche der Flüssigkeit gerade auf dem Teilstriche 19 ccm zu stehen kommt, oder man läßt in dem Zylinder 1,5 ccm Fettlösung zurück. Nach dem Abdestillieren des Äthers und Petroläthers wird der Rückstand wenigstens 2 Stunden lang bei 100° getrocknet und der Kolben nach dem

58) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1906, 12, 195.

59) Milchztg., 1903, 32, 65 und 1904, 33, 289.

60) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1906, 11, 736.

Erkalten gewogen. Die gefundenen Zentigramme Fett geben unmittelbar den prozentualen Fettgehalt des Käses an.

Für die Praxis hat sich diese Art der Ausführung gut bewährt. Natürlich kann man — wenn eine möglichst große Genauigkeit erforderlich ist, z. B. für gewisse wissenschaftliche Untersuchungen — noch zweckmäßig einige Änderungen vornehmen. In diesen Fällen nimmt man etwas mehr Käse (2—3 g) in Arbeit; ferner verfährt man anfangs beim Ausschütteln usw. wie vorher, wiederholt aber darauf das Behandeln mit Äther und Petroläther noch einmal und bekommt so alles Fett in den Kolben. Dieses Verfahren ist natürlich etwas umständlicher als das zuerst beschriebene.

d) Verfahren nach Gerber-Sieffield. Ungefähr 2,5 g Käse werden in einem kleinen Kölbchen abgewogen und in 10 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,124 oder Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,60 über einer kleinen Flamme unter Umschütteln gelöst. Die Lösung wird dann in ein Milchbutyrometer umgefüllt und das Kölbchen mit der gleichen Säure einigemal ausgespült. Das Umfüllen geschieht am besten mit Hilfe eines kleinen Trichters, dessen Stiel so weit abgeschnitten ist, daß er gerade bis zum unteren Ende des Butyrometerhalses reicht. Die Milchbutyrometer sind so eingerichtet, daß eine Füllung mit insgesamt 22 ccm Flüssigkeit erforderlich ist. Da noch 1 ccm Amylalkohol zugesetzt werden muß, ist das Gesamtvolumen der sauren Flüssigkeit auf 21 ccm zu bemessen. Nach dem Einfüllen der sauren Flüssigkeit wird 1 ccm Amylalkohol zugesetzt, durchgeschüttelt, im Wasserbade auf 60—70° angewärmt, noch einmal durchgeschüttelt, 5—6 Minuten zentrifugiert und nach abermaligem Aufwärmen im Wasserbade das Ergebnis abgelesen. Nach dem Ablesen ist eine Umrechnung vorzunehmen. Die Angaben der Skala des Milchbutyrometers beziehen sich auf 11 ccm Milch, oder unter Zugrundelegung des durchschnittlichen spezifischen Gewichtes der Milch von 1,030 auf 11,33 g Substanz. Die Umrechnung erfolgt also ganz einfach durch Multiplikation der abgelesenen Prozente mit 11,33 und Division durch die abgewogene Menge Käse.

In einer Formel ausgedrückt:

$$f = \frac{p \times 11,33}{k}$$

f = den prozentischen Fettgehalt des Käses,

p = die an der Skala abgelesenen Fettprozente,

k = die abgewogene Menge Käse.

Bei fettreicheren Käsen sind die Ergebnisse nach diesem Verfahren recht brauchbare. Bei mageren Käsen tritt jedoch leicht Pfropfenbildung ein, welche die Ablesung erheblich zu stören vermag.

Die Verwendung von Salzsäure zur Lösung des Käses ist der Anwendung von Schwefelsäure vorzuziehen bei der Untersuchung von überreifem und von magerem Käse.

Für die große Praxis des Molkeereibetriebes haben Hammerschmidt⁶¹⁾, Kooper⁶²⁾, Wendler⁶³⁾ u. a. Schnellverfahren zur Bestimmung des Fettgehaltes angegeben.

e) Die Käsewage nach Herz⁶⁴⁾ soll zur Vorprüfung dienen und will nur den Bedürfnissen des täglichen Verkehrs genügen, dem Käse oder Käsekäufer oder der

⁶¹⁾ Milchw. Zentralbl., 1912, 41, 757.

⁶²⁾ Dieselbe Zeitschr., 1912, 41, 753.

⁶³⁾ Dieselbe Zeitschr., 1912, 41, 763.

⁶⁴⁾ Molkezeitg. Hildesheim, 1906, 20, 374.

polizeilichen Nahrungsmittelkontrolle ein Mittel zur schnellen Prüfung an die Hand geben. Die bei einer Wärme von 17,5° ermittelten Käsegrade dieser Senkwage drücken nicht wie diejenigen der Milchwaage das spezifische Gewicht aus, sondern den aus diesem abgeleiteten Fettgehalt des luft- und wasserfrei gedachten Käses. Gebrauchsanweisung liegt jeder Waage bei.

3. Die Abscheidung und Prüfung des Käsefettes.

Je nach dem Fettgehalt des Käses werden etwa 50—100 g der Durchschnittsprobe des Käses in einer Porzellanschale mit einer ausreichenden Menge entwässerten Natriumsulfats innig gemischt, bis eine gleichmäßige krümelige Masse entsteht. Diese wird in einem Kolben mit einer zur Lösung des Fettes genügenden Menge Petroläther wiederholt durchgeschüttelt. Nach mehrstündigem Stehen wird der Kolbeninhalt auf ein Filter gebracht und der auf dem Filter verbliebene Rückstand mehrmals mit Petroläther nachgewaschen. Aus dem Filtrate wird der Petroläther abdestilliert und das zurückbleibende Käsefett in der Wärme mehrmals durch ein Faltenfilter gegeben. Das so abgeschiedene Käsefett wird nach den für Speisefette und Speiseöle angegebenen Untersuchungsverfahren auf die Abwesenheit fremder tierischer oder pflanzlicher Fette und Öle geprüft.

4. Die Bestimmung der stickstoffhaltigen Stoffe.

a) Die Bestimmung des gesamten Stickstoffgehaltes. Ungefähr 2 g Käse werden kjeldahlisiert. Der ermittelte Stickstoffgehalt wird bei frischeren Käsen durch Vervielfältigung mit 6,37, bei stärker gereiften mit 6,25 auf Stickstoffsubstanz umgerechnet.

b) Bestimmung der löslichen Stickstoffverbindungen. Zur Bestimmung der wasserlöslichen Stickstoffsubstanzen verreibt man 40 g der Käsemasse sorgfältig im Mörser mit 40—50° warmem Wasser, spült die Emulsion durch einen Trichter in einen Literkolben, setzt die Hauptmenge des Wassers zu, schüttelt gut durch und füllt nach Abkühlung bis zur Marke auf. 25 ccm des Filtrats entsprechen dann 1 g Käsemasse. Zwar wird ein kleiner Fehler dadurch begangen, daß der unlösliche Teil der Käsemasse ein gewisses Volumen einnimmt; dieser Fehler kann aber nach Jensen und Plattner⁶⁵⁾ größtenteils dadurch beseitigt werden, daß man beim Auffüllen des Meßkolbens das sich oben ansammelnde Fett über die Marke treibt. Nach 15 stündiger Aufbewahrung in der Kälte unter jeweiligem Umschütteln wird der Fettpfropfen entfernt und die Flüssigkeit filtriert. Vom Filtrate werden zur Bestimmung des wasserlöslichen Gesamtstickstoffes 50 ccm und zur Bestimmung des Ammoniakstickstoffes 100 ccm direkt verwendet. Zur Bestimmung der anderen mit besonderen Fällungsmitteln zu erhaltenden Stickstoffsubstanzen werden je 50 ccm Filtrat in Meßkolben von 100 ccm gebracht, die betreffenden Fällungsmittel zugesetzt, die Kolben bis zur Marke aufgefüllt und gut durchgeschüttelt. Am anderen Tage wird filtriert und vom neuen Filtrat werden 50 ccm (1 g Käsemasse entsprechend) nach Kjeldahl verbrannt.

Die verschiedenen Stickstoffbestimmungen werden also anstatt in den Niederschlägen in aliquoten Teilen der Filtrate vorgenommen. Das vollständige Auswaschen von derartigen Niederschlägen ist nämlich eine unsichere Sache, weil ihre Löslichkeit von den kleinsten Veränderungen im Salz- und Säuregehalt der umgebenden Flüssigkeit beeinflußt wird.

⁶⁵⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1906, 12, 202.

Für die Bestimmung der löslichen Eiweißkörper setzt man nun zu 50 ccm des erhaltenen Käseextraktes 30 cmm verdünnte Schwefelsäure (1:4) und 20 ccm 10 %ige Phosphorwolframsäure. Bei der Verbrennung des vom Niederschlage befreiten Filtrates nach Kjedahl stoßen die Kolben stark, bis die ausgeschiedene Wolframsäure am Glase angebrannt ist. Um dieses Stoßen zu verhindern, empfehlen Winterstein und Bißegger⁶⁶⁾ einen reichlichen Zusatz von Kupferoxyd.

Zur Ausfällung der löslichen Eiweißkörper haben aber in neuerer Zeit Winterstein und Bißegger neben Phosphorwolframsäure auch Kupferhydroxyd, Bleiessig, Trichloressigsäure und Zinnchlorür verwendet. Benecke und Schulze⁶⁷⁾ jedoch schlugen seinerzeit die Anwendung von Gerbsäure vor. Mit Bleiessig ist die Ausfällung meistens ein wenig größer als mit Zinnchlorür und Gerbsäure, weil der Bleiessigniederschlag stickstoffhaltige Körper nicht eiweißartiger Natur, die nicht einmal von Phosphorwolframsäure gefällt werden, mit niederreißt.

Durch Phosphorwolframsäure werden nicht nur die löslichen Eiweißstoffe, sondern auch basische Zerlegungsprodukte gefällt, weshalb die Bestimmung des Ammoniakstickstoffes in 100 ccm des ursprünglichen Käseextraktes erfolgt. Dies geschieht durch Destillation mit Magnesia oder mit Baryumkarbonat, worauf man diesen Stickstoff von dem durch das Füllen mit Phosphorwolframsäure erhaltenen abzieht. Man erhält bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck mit Baryumkarbonat meistens etwas weniger und mit Magnesia meistens etwas mehr Ammoniak als bei der Destillation im Vakuum mit Magnesia.

Den wasserlöslichen Stickstoff abzüglich des löslichen Eiweißstickstoffes und des Ammoniakstickstoffes bezeichnet man als Amidstickstoff.

Eingehendere Studien über die zahlreichen verschiedenen Stoffe, die während der Käsereifung als Produkte der Eiweißzersetzung entstehen, und über die Art und Weise ihrer Bestimmung wurden von Bißegger⁶⁸⁾ veröffentlicht, auf dessen Arbeit hiermit verwiesen werden muß.

Durch die Bestimmung der löslichen Eiweißstoffe bzw. des löslichen Stickstoffs überhaupt geschieht der Nachweis des Reifegrades der Käse. Käse in genießbarem Reifezustande pflegt 5—20 % löslichen Amidstickstoff in Prozenten des Gesamtstickstoffs zu enthalten; diese Werte sind jedoch nicht als Grenzzahlen anzusehen.

5. Die Bestimmung des Milchzuckers.

Meistens wird der Unterschied: (Wasser und Kasein und Fett und Salze) von 100 als Milchzucker angenommen. Zur direkten Bestimmung muß die Käsemasse zuvor entfettet werden. Die entfettete Masse zieht man mit Wasser aus, bringt den Auszug auf einen bestimmten Umfang und bestimmt in dieser Flüssigkeit den Milchzucker wie in der Milch.

6. Die Bestimmung der Mineralbestandteile.

10 g Käse werden im Tiegel verkohlt und verascht wie üblich. In der wässrigen Lösung der Asche bestimmt man die vorhandene Kochsalzmenge durch Titration des Chlors.

Um die ganze Chlormenge zu gewinnen, muß man mit einem alkalischen Zusatz einäschern oder die Käsemasse mit reichlichen Mengen einer Mischung von 1 Teil Salpeter und 2 Teilen Soda innig mischen und nach dem Trocknen im zugedeckten Platintiegel vorsichtig verpuffen.

⁶⁶⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem., 1906, 47, 1.

⁶⁷⁾ Landwirtschaftl. Jahrbücher, 1887, 16, 317.

⁶⁸⁾ Bißegger, Weitere Beiträge zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile, insbesondere der Eiweißkörper des Emmentaler Käses. Inaug.-Dissert. Zürich 1907.

7. Die Bestimmung der freien Säure (Milchsäure).

10 g Käse werden fein zerrieben und mehrmals mit Wasser ausgekocht. Die Auszüge werden auf 200 ccm filtriert und in 100 ccm die Säure mit $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge titriert (1 ccm derselben = 0,0009 g Milchsäure).

8. Die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren.

Neben den stickstoffhaltigen Substanzen sind vor allem die flüchtigen Fettsäuren zur Charakterisierung der einzelnen Käsesorten geeignet. Eingehende Studien hierüber wurden von Jensen⁶⁹⁾ veröffentlicht.

Für die Bestimmung der flüchtigen Säuren werden 100 g einer Durchschnittsprobe des Käses nach Zusatz von 200 ccm ausgekochtem Wasser und 2 ccm Schwefelsäure mit Wasserdämpfen destilliert, bis 1 Liter überdestilliert ist. Um das Anbrennen zu vermeiden, wird die Mischung von Käse und Wasser erst dann direkt erwärmt, wenn der Wasserdampf eine Weile durch die Käsemasse gezogen ist. Das erhaltene Destillat wird mit Barytwasser titriert, eingedampft, durch Filtrieren von Spuren von Baryumkarbonat befreit und, wie weiter unten folgt, qualitativ und quantitativ untersucht.

Destilliert man dieselbe Käsemasse wiederholt mit Wasserdämpfen, so findet man nicht nur im zweiten Liter des Destillates, sondern auch in den folgenden Litern eine kleine Menge Säure. Dieselbe besteht jedoch nicht aus Fettsäuren, sondern aus Milchsäure, welche mit Wasserdämpfen schwach flüchtig ist.

Der in Kubikzentimeter $\frac{1}{10}$ -Normallauge ausgedrückte Titer des von 100 g Käse herrührenden Destillats wird nach dem Vorgange von Jensen als „Destillationszahl“ bezeichnet. Da aber die Titrierung von schwachen Säuren in großen Verdünnungen nicht genau ist, so wird die Destillationszahl besser nicht durch den direkten Titer des Käsedestillates, sondern durch die Summe der Titer der nach dem später zu beschreibenden Duclauxschen Verfahren gemachten Fraktionen ausgedrückt.

Die beste Methode, die verschiedenen flüchtigen Fettsäuren nachzuweisen und zu trennen, ist unbedingt die Bestimmung des Silbergehaltes ihrer Silbersalze. Die hierher gehörigen Silbersalze lassen sich nämlich leicht aus den Lösungen der freien Säuren durch Silberkarbonat oder aus den Lösungen der Alkalisalze durch Silbernitrat fällen, sie enthalten kein Kristallwasser, lassen sich leicht im Vakuum unter Schwefelsäure trocknen und hinterlassen beim vorsichtigen Glühen nach kurzer Zeit ihr Silber in reinem Zustand. In der folgenden Tabelle ist die Löslichkeit und der Silbergehalt dieser Salze zusammengestellt.

Löslichkeit und Gehalt der Silbersalze.

Silbersalze flüchtiger Fettsäuren	100 Teile Wasser lösen bei 20°	Silber %
Essigsaures Silber . . .	1,037 Teile	64,67
Propionsaures Silber . . .	0,836 „	59,67
Buttersaures Silber . . .	0,485 „	55,38
Valeriansaures Silber . . .	0,185 „	51,67
Kapronsäures Silber . . .	0,078 „	48,43
Kaprylsaures Silber . . .	unlöslich	43,03

⁶⁹⁾ Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz, 1906, 20, 287.

Wie ersichtlich, nimmt die Löslichkeit der Silbersalze mit steigendem Molekulargewicht stark ab, weshalb eine fraktionierte Fällung dieser Salze ein vorzügliches Mittel zur Trennung der flüchtigen Fettsäuren ist. Zu diesem Zwecke wird die eingeeengte, filtrierte und mit Salpetersäure genau neutralisierte Barytsalzlösung wiederholt mit einigen Kubikzentimetern normaler Silbernitratlösung behandelt. Da bei 20° nur 9,2 g Baryumnitrat in 100 Teilen Wasser löslich sind, so darf man, um das Auskristallisieren dieses Salzes zu verhindern, die Barytlösung nicht stärker eindampfen, als bis man auf je 100 ccm angewandten $n/10$ -Barytwassers 15 ccm Wasser hat. Die erhaltenen Fällungen werden zwischen Filtrierpapier gepreßt und im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet, worauf man durch vorsichtiges Glühen den Gehalt der einzelnen Fällungen an reinem Silber bestimmt. Die sich ergebenden Prozentzahlen werden sodann mit den in der Tabelle angegebenen verglichen, so daß man die verschiedenen Säuren identifizieren kann.

Da die Silbersalze der flüchtigen Fettsäuren nicht so schwer löslich sind, daß sie ein auch nur leichtes Auswaschen ertragen können, so sind sie zu quantitativen Bestimmungen dieser Fettsäuren nicht verwendbar; die Filter und die auf denselben befindlichen Salze saugen nämlich so viel von den noch in Lösung vorhandenen Salzen ein, daß man besonders an den niedrigsten Fettsäuren, die erst mit den letzten Fraktionen ausgefällt werden, beträchtliche Verluste erleidet.

Dagegen ist zur quantitativen Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren die Methode von Duclaux^{99a)} sehr geeignet. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß sich nach derselben selbst geringe Mengen flüchtiger Säuren mit großer Genauigkeit bestimmen lassen und daß man daher nur wenig Rohmaterial braucht. Sie beruht auf der Tatsache, daß die flüchtigen Fettsäuren in verdünnten wässrigen Lösungen umso schneller abdestillieren, je größer ihr Molekulargewicht ist. Füllt man, wie die Methode es vorschreibt, vor der Destillation die Lösung der zu untersuchenden Säuren auf 110 ccm auf, sammelt jede 10 ccm des Destillates für sich und titriert dieselben, so werden die Fraktionen zur Neutralisierung immer mehr Lauge brauchen, wenn man mit einer niedrigeren Fettsäure als Propionsäure zu tun hat, immer weniger dagegen, wenn Propionsäure oder noch höhere Säuren vorliegen. Die Destillation jeder Säure hat ihren ganz bestimmten Verlauf, so daß die Titer der zehn ersten Fraktionen, in Prozenten der Summe der Titer dieser Fraktionen ausgerechnet, für die gleiche Säure immer die gleichen Zahlen, die „Verhältniszahlen“ der betreffenden Säure, liefern werden. Liegt daher nur eine Säure in reinem Zustande vor, so läßt sich dieselbe qualitativ aus den Titern der Fraktionen und quantitativ aus dem Titer des ganzen Destillates bestimmen. Hat man ein Gemisch zweier Säuren, so reicht die Methode nicht länger aus, um mit Sicherheit die Säuren qualitativ zu bestimmen, ist dies dagegen zuerst auf andere Weise geschehen, so läßt sich, von der Tatsache ausgehend, daß jeder flüchtige Bestandteil eines Gemisches so destilliert, wie wenn er allein wäre, aus den Titern der Fraktionen leicht das Verhältnis der zwei Säuren zueinander berechnen. In der „Mikrobiologie“ von Duclaux sind nicht nur die Verhältniszahlen der einzelnen Fettsäuren C_1 — C_6 , sondern auch diejenigen für die häufigst vorkommenden Kombinationen zweier dieser Säuren angegeben, was die Berechnungen bedeutend erleichtert. Schwieriger stellt sich die Sache, wenn, wie gerade in gereiftem Käse, drei oder mehrere flüchtige Fettsäuren gleichzeitig vorhanden sind. In solchen Fällen muß man, um das Duclauxsche Verfahren zu verwenden, zuerst die Säuren in Fraktionen trennen, die höchstens zwei Säuren enthalten.

Nach Jensen führt man diese Trennung dadurch aus, daß man die aus einem oder mehreren Käsedestillaten gewonnene Lösung der Barytsalze mit einer

^{99a)} Duclaux, *Traité de Microbiologie*, 1900, 3, 388—394 und 1901, 4, 685. Paris.

ungenügenden Menge normaler Schwefelsäure versetzt, das gebildete Baryumsulfat abfiltriert und auswäscht und die freigewordenen flüchtigen Säuren abdestilliert. Der Rückstand wird wieder in der gleichen Weise behandelt usw. Bei dieser Behandlungsweise bekommt man die höheren Fettsäuren in den ersten Fraktionen, und die niedrigeren in den letzten, und dieses aus dem doppelten Grund, teils weil die höheren Fettsäuren die schwächsten sind und daher von der Schwefelsäure zuerst frei gemacht werden, teils weil aus einer wässrigen Lösung der flüchtigen Fettsäuren diejenigen mit dem höchsten Molekulargewicht zuerst abdestillieren. Die Anzahl der nötigen Fraktionen hängt von der Anzahl und den Eigenschaften der vorliegenden Säuren ab; allgemeine Regeln lassen sich nicht aufstellen, sondern man muß jedesmal sein Verfahren nach der qualitativen Untersuchung richten.

Die Untersuchungen von Jensen haben erwiesen, daß in sämtlichen Käsesorten Essigsäure vorkommt; ebenfalls läßt sich darin immer Ameisensäure, wenn auch oft nur in unwägbaren Spuren, nachweisen. In den Käsesorten, bei deren Reifung Schimmelpilze die Hauptrolle spielen, findet man von flüchtigen Fettsäuren neben den von der Fettsäure spaltung herrührenden nur kleine Mengen Essigsäure und Ameisensäure. In allen anderen Käsesorten kommt Propionsäure und oft in so beträchtlichen Mengen vor, daß Propionsäure als spezifische Käsesäure bezeichnet werden muß. Nur in Backsteinkäsen, nach Limburger Art bereitet, wurde mit Sicherheit Valeriansäure nachgewiesen.

9. Prüfung auf fremde Zusätze.

Der Zusatz von Füllstoffen zum Käse ist unzulässig und stellt eine Verfälschung dar. Im allgemeinen dürfte aber ein derartiger Zusatz heutzutage wohl äußerst selten vorkommen, und höchstens noch bei Quarg anzutreffen sein. Ebenso ist mir persönlich in langjähriger Praxis niemals der Zusatz von Konservierungsmitteln bekannt geworden. Er wäre auch ziemlich sinnlos, weil durch Konservierungsmittel der Reifungsprozeß ungünstig beeinflußt wird.

a) Fremde mineralische Zusätze erkennt man durch die Untersuchung der Asche, da die Käseasche neben Kochsalz hauptsächlich nur phosphorsauren Kalk enthält. Kupfer, Blei, Zink usw., die unter Umständen aus den Herstellungsgefäßen oder durch die Verpackung in den Käse geraten können, lassen sich durch Veraschen unter Zusatz von Soda und Salpeter, Lösen der Asche in Salpetersäure oder Salzsäure, Fällen mit Schwefelwasserstoff usw. nachweisen. Zum Nachweis und zur Bestimmung von Kupfer und Zink kann man die Käsemasse auch durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure zerstören und in der so gewonnenen Lösung diese Metalle in üblicher Weise bestimmen.

b) Zusätze von stärkeemehlhaltigen Stoffen weist man nach durch Entfetten der Käsemasse, Extrahieren mit Wasser und Prüfung des Rückstandes auf Stärkemehl, qualitativ mit Jodlösung und mikroskopisch, und quantitativ durch Verzuckerung der Stärke usw.

c) Urin. Vereinzelt wurde auch das Schmiereln und Einlegen der Käse in Urin beobachtet. Ein derartiger Käse ist nicht nur als verdorben, sondern auch als gesundheitsschädlich zu betrachten. Zum Nachweise verreibt man 100 g der Rindenmasse mit verdünnter Natronlauge, kocht die abfiltrierte Lösung auf und gießt sie in heiße verdünnte Schwefelsäure. Die ausfallende Harnsäure wird abfiltriert, mit Wasser gewaschen und mit Salpetersäure zur Trockne gebracht. Tritt auf Zusatz von Ammoniak eine rote und nach darauffolgender Befeuchtung mit Natronlauge eine blaue Färbung ein (Murexidprobe), so ist Harnsäure bzw. Urin zugegen.

d) Zusatz von Kokosfett. Dieser Zusatz wurde bei grünem Kräuterkäse beobachtet. Zum Nachweis werden die Reichert-Meißsche Zahl, die Ver-

seifungszahl und die Refraktion des Fettes herangezogen. Buttenberg und Pfitzenmaier⁷⁰⁾ betrachten dann noch die Farnsteinersche Zahl⁷¹⁾, d. h. Verseifungszahl minus Reichert-Meißlsche Zahl mal 1,12 als besonders zur Erkennung von Kokosfett geeignet. In der Regel liegt diese Zahl bei reinem Käsefett zwischen 195 und 198 und steigt nur bei Überreife auf 202 und 204. Durch Talg, Schweineschmalz und Pflanzenöle bleibt die Farnsteinersche Zahl unbeeinflusst, während sie durch Kokosfett und Palmkernfett stark erhöht (230—250) wird. Von anderen Kennziffern kommt vor allem noch die Polenske-Zahl in Betracht, welche durch Kokosfett erhöht wird, und die Jodzahl, welche eine Erniedrigung erfährt. Schließlich kann noch die Phytosterinprobe ausgeführt werden.

Beurteilung der Käse.

1. Verfälschungen der Käse.

a) Der Verkauf von mageren oder halbfetten Käsen als Fettkäse. Der Verkauf von Käse mit einem geringeren Fettgehalt als dem vereinbarten oder auf der Umhüllung angegebenen, war stets eines der beliebtesten Mittel sich unberechtigt zu bereichern. Hierzu äußert sich der bekannte Forscher Dr. Herz in München wie folgt: „Zur Zeit niedriger Butterpreise wird man das Fett in den Käsen höher verwerten, zur Zeit hoher Butterpreise magerer Käsen und Preisabstufungen nach dem Fettgehalt treffen müssen. Vor 20 Jahren hielt man dies nicht für durchführbar, und als die Möglichkeit bewiesen war, warnte man vor dieser Gefährdung der im besten Aufblühen begriffenen deutschen „Mischmilchkäserei“, d. h. vor Maßnahmen, welche den Verkauf von schön in „Silber“ eingewickelten und mit stolzen Phantasienamen bezeichneten Magerkäsen als Rahmkäse und dergl. unmöglich machen würden. Einflußreiche Vertreter der Mischmilchkäsereien und des Käsehandels haben in einer im Kaiserlichen Gesundheitsamt abgehaltenen Sitzung, Molkereicheimiker bei den Tagungen des Vereins Deutscher Nahrungsmittelchemiker den Zwang zur Einföhrung der Gehaltsangabe zu verhindern gesucht, und als diese Frage vom milchwirtschaftlichen Weltverband noch kurz vor Ausbruch des Krieges in Bern beraten wurde, entschieden dagegen Stellung genommen mit der im Allgäu längst widerlegten Begründung, daß zwischen dem Fettgehalt der Milch und der Käse infolge verschiedener Arbeitsweise keine festen Beziehungen bestehen, und daß ein Einstellen der zu verkäsenden Milch auf einen bestimmten Fettgehalt im Betrieb nicht möglich sei. Es wurden die im Allgäu schon vor zwanzig Jahren erhobenen Einwände aufs neue wieder geltend gemacht. Man fand, daß die Fettbezahlung geschäftliche Nachteile habe, daß man leicht gestraft werden könne, wenn unerfahrene Käser zu stark entrahmen, oder wenn der Unternehmer selbst die hohen Butterpreise ausnützen wolle und seine Magerkäse nicht mehr wie bisher als „Feinstprima“, sondern nur mehr unter Gewähr des wirklichen Gehaltes verkaufen könne. Besonders der durch seine Agenten zu niedrigen Verkaufspreisen und trügerischen Bezeichnungen gedrängte Handel fürchtete dadurch eine Erhöhung der Einkaufspreise und eine Gefährdung seiner „Marke“, wenn der Käufer schon auf der Umhüllung lesen kann, daß die bisher als „feinste Allgäuer Käse“ oder „Rahmkäse“ verkaufte Ware nicht einmal halbfett ist. Während des Krieges aber wäre die Festsetzung einigermaßen gerechter Höchstpreise für Käse ohne Zugrundelegung ihres Fettgehaltes gar nicht denkbar gewesen“^{72a)}.

⁷⁰⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1912, 23, 340.

⁷¹⁾ Dieselbe Zeitschr., 1905, 10, 62.

^{72a)} Vergl. Herz, Das Molkereiwesen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. I. c.

Der absolute Fettgehalt des Käses ist auch bei gleichem Fettgehalt der Kesselmilch stets größeren Schwankungen unterworfen. Läßt z. B. der Käser durch kaltes Einlaben viel Wasser in der Käsemasse, käst er, wie man sagt „auf Gewicht“, so ist der absolute Fettgehalt des Käses niedriger als bei normalem Wassergehalt. Dagegen gibt der Fettgehalt der Käsetrockenmasse an, wie fett oder mager die Kesselmilch war, aus der er hergestellt wurde. Hat also der Analytiker zu entscheiden, ob ein Käse, welcher als Fettkäse verkauft worden ist, auch dieser Gruppe zugehört, so sind der Fettgehalt und die Trockenmasse gewichtsanalytisch zu bestimmen und der prozentische Fettgehalt der Trockenmasse zu berechnen. Die Feststellung, welchen Fettgehalt die zur Herstellung eines Käses benutzte Milch gehabt hat, oder umgekehrt, welcher Fettgehalt der Kesselmilch notwendig ist, um einen Käse von bestimmtem Fettgehalt zu bereiten, läßt sich auf Grund nachstehender Tabelle treffen.

Beziehungen des Fettgehaltes der Kesselmilch zum Fettgehalt der daraus hergestellten Käse.

Wenn der Fettgehalt der Kesselmilch %	So der Fettgehalt in der Trockenmasse des Käses %	Wenn der Fettgehalt der Kesselmilch %	So der Fettgehalt in der Trockenmasse des Käses %	Wenn der Fettgehalt der Kesselmilch %	So der Fettgehalt in der Trockenmasse des Käses %	Wenn der Fettgehalt der Kesselmilch %	So der Fettgehalt in der Trockenmasse des Käses %
0,30	5,0	1,00	23,5	1,70	34,5	2,40	43,0
0,40	8,0	1,10	25,0	1,80	36,0	2,50	44,0
0,50	11,0	1,20	26,5	1,90	37,5	2,60	44,5
0,60	14,0	1,30	28,0	2,00	39,0	2,70	45,0
0,70	17,0	1,40	29,5	2,10	40,0	2,80	46,0
0,80	20,0	1,50	31,0	2,20	41,0	2,90	47,0
0,90	22,0	1,60	33,0	2,30	42,0	3,00	48,0

Um nun Kesselmilch mit einem bestimmten Fettgehalte durch Mischen von Vollmilch, die einen bestimmten Fettgehalt hat, mit Zentrifugenmagermilch herzustellen, bedient man sich der Formel von Herz⁷²⁾:

$$M = \frac{100 \times f_1}{f}$$

wobei M die prozentische Menge der Vollmilch, f ihren Fettgehalt und f_1 den gewünschten Fettgehalt der Kesselmilch bedeutet.

Wenn z. B. $f = 3,60\%$ und $f_1 = 1,00\%$ ist, so ergibt sich:

$$M = \frac{100 \times 1,00}{3,60} = 27,8,$$

und es dürfen $100 - 27,8 = 72,2$ Liter Magermilch zu 27,8 Liter Vollmilch zugesetzt werden, um 100 Liter Kesselmilch mit 1,00 % Fett zu bekommen.

⁷²⁾ Mitteilungen des Milchw. Vereins in Allgäu, 1901, 12, 229.

Der Verkauf von mageren oder halbfetten Käsen für Fettkäse ist nicht nur als Verfälschung, sondern auch als Betrug (§ 263 des Strafgesetzbuches) aufzufassen.

b) Der Zusatz fremdartiger Bestandteile zum Käse. Die unzulässigen Zusätze, welche als Fälschung zzu beanstanden sind, und ihr Nachweis, sind bereits auf Seite 125 beschrieben.

Nach den „Entwürfen zu Festsetzungen über Lebensmittel“, ausgearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamt (1913), die allerdings bis heute noch keine gesetzliche Kraft haben, sollen in Zukunft folgende Grundsätze für die Beurteilung von Käse gelten. Dabei ist die Abgrenzung zwischen Verfälschung, Nachmachung und irreführender Bezeichnung nicht allgemein, sondern vielfach nur nach den Umständen des Einzelfalles durchführbar.

2. Grundsätze für die Beurteilung der Käse.

Als verdorben anzusehen sind Käse und Margarinekäse, die durch Kleinlebewesen oder auf andere Weise so tiefgreifend verändert oder so stark verunreinigt sind, daß sie für den menschlichen Genuß nicht geeignet sind.

Als verfälscht, nachgemacht oder irreführend bezeichnet sind anzusehen:

- I. als Käse oder mit Namen von Käsesorten bezeichnete Erzeugnisse, die der Begriffsbestimmung für Käse nicht entsprechen;
- II. als Rahmkäse, Fettkäse (vollfetter Käse), dreiviertel fetter Käse, halbfetter Käse oder viertelfetter Käse oder gleichsinig bezeichnete Käse, die den Begriffsbestimmungen dieser Käsesorten nicht entsprechen;
- III. Käse, bei dem ein bestimmter Fettgehalt angegeben ist, sofern er dieser Angabe nicht entspricht;
- IV. Käse, bei dem der Fettgehalt in Prozenten angegeben ist, sofern er nicht daneben seinem Fettgehalt entsprechend als „Fettkäse“, „dreiviertelfetter Käse“ usw. bezeichnet ist;
- V. als Gervais, Imperial oder Stilton bezeichnete Käse mit weniger als 50 % Fett, auf Trockenmasse berechnet, sofern sie nicht dem geringeren Fettgehalt entsprechend bezeichnet sind;
- VI. alle Käse mit weniger als 40 % Fett, auf Trockenmasse berechnet, sofern sie nicht dem geringeren Fettgehalt entsprechend bezeichnet sind, ausgenommen:
Limburger, Parmesankäse, alle Sauermilchkäse, Backsteinkäse, Quadratkäse, Holsteiner, Lederkäse, Graukäse, Schichtkäse, Joghurtkäse;
- VII. als Limburger, Parmesankäse oder Joghurtkäse bezeichnete Käse mit weniger als 20 % Fett, auf Trockenmasse berechnet, sofern sie nicht dem geringeren Fettgehalt entsprechend bezeichnet sind;
- VIII. als Rahmschichtkäse (Sahneschichtkäse) bezeichneter Käse, der nicht Schichten von Rahmkäse enthält;
- IX. mit dem Namen einer bekannten Käsesorte bezeichneter Käse, dessen Eigenschaften dieser Bezeichnung nicht entsprechen;
- X. mit einem Herkunftsamen bezeichneter Käse, dessen Herkunft dieser Bezeichnung nicht entspricht, sofern diese nicht Gattungsbezeichnung geworden ist; als Gattungsbezeichnungen sind insbesondere anzusehen:

Schweizer, Emmentaler, Tilsiter, Ragniter, Holländer, Gouda, Edamer, Münster, Limburger, Harzer, Mainzer, Nieheimer, Thüringer, Brie, Camembert, Neufchâtelier;

- XI. mit einem Herkunftsnamen, der Gattungsbezeichnung geworden ist, bezeichneter Käse, sofern durch die besondere Art der Bezeichnung, Verpackung oder Aufmachung der Eindruck erweckt wird, daß eine Herkunftsbezeichnung vorliegt, die Herkunft der Bezeichnung aber nicht entspricht;
- XII. als Ziegen- oder Schafkäse bezeichneter Käse, der nicht vorwiegend aus Ziegenmilch bzw. Schafmilch hergestellt ist;
- XIII. Käse, bei dessen Herstellung andere Konservierungsmittel als Kochsalz oder sonstige fremde Stoffe verwendet worden sind, unbeschadet
 - a) der Verwendung von Natriumbicarbonat, Salpeter und Chlorcalcium,
 - b) der Einführung von Reifungsbakterien, bei Roquefortkäse auch in Form von verschimmeltem Brot,
 - c) des Zusatzes von anderen stärkehaltigen Stoffen als verschimmeltem Brot (bei Roquefortkäse) und Gewürzen, sofern dieser Zusatz aus der Bezeichnung des Käses hervorgeht,
 - d) der Färbung mit kleinen Mengen unschädlicher Farbstoffe,
 - e) des Aufbringens kleiner Mengen unschädlicher Stoffe auf die Außenflächen;
- XIV. dem Käse ähnliche Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht oder nicht ausschließlich der Milch entstammt, sofern sie nicht als Margarinekäse bezeichnet sind;
- XV. Margarinekäse, der unter Verwendung widerlich schmeckender oder riechender oder für den menschlichen Genuß untauglicher Fette oder Öle oder anderer derartiger Stoffe hergestellt ist.

Als gesetzwidrig hergestellt ist anzusehen: Margarinekäse, der in 100 Gewichtsteilen der angewandten Fette und Öle nicht mindestens 5 Gewichtsteile Sesamöl von der vorgeschriebenen Beschaffenheit enthält.

VI. Rechtsprechung betreffend den Verkehr mit Milch und Milcherzeugnissen.^{72a)}

Im Nachstehenden ist das Ergebnis der Rechtsprechung dargestellt, soweit solches von größerer Bedeutung ist. Die aufgestellten Rechtssätze sind bei dem Umfang des Stoffes knapp aber ausreichend wiedergegeben. Es schien mir jedoch notwendig die Rechtssprüche über Butter (siehe Band I, Seite 683) zu ergänzen. Bezüglich der Abkürzungen wird auf Band II, Seite 726 verwiesen.

A. Entscheidungen über Butter.

N.-M.-G. § 10.

1. Der Verkauf von Margarine als „Kochbutter“ ist strafbar. In der Bezeichnung der Margarine als Kochbutter bei der Veräußerung liegt ein Verschweigen der Tatsache, daß die verkaufte Margarine im Verhältnis zu der geforderten Ware nach Lage der Sache ein nachgemachtes Nahrungsmittel war. (L.-G. Dresden, 4. XI. 1910.)

2. Ein Wasserzusatz von 25% zu gesalzener Butter, selbst bei harter sibirischer Butter, ist nach § 10 strafbar. (L.-G. Bochum, 22. XII. 1909.)

3. Butter ist das erstarrte, aus Milch abgeschiedene, mit etwa 15% Milch vermischte Fett, wenn alle Bestandteile durch den Butterungsprozeß von vornherein vorhanden sind. Die Mischung von Butterschmalz; das aus Kratzbutter gewonnen wird, mit Milch darf als Butter nicht feilgehalten werden. Die aus der Kratzbutter hergestellte Ware ist nicht Butter, sondern ein butterähnliches Speisefett. Die weiter vorgenommene Vermischung des butterähnlichen Speisefettes mit der echten sibirischen Kernbutter bewirkt eine Verfälschung der letzteren, denn diese war nun nicht mehr reine

^{72a)} Vergl. Coermann, Nahrungsmittelgesetzgebung, Bd. 1–6, E. Roth, Gießen, 1912–1917.

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

Butter, sondern eine geringwertige Mischware. Die derselben gegebene Bezeichnung „Outsutter“ war zur Täuschung geeignet. (L.-O. Düsseldorf, 2. IV. 1909.)

4. Verfälschung liegt in der Vermischung von Molkereibutter mit sibirischer Butter. Der Angeklagte hatte sibirische Butter mit Molkereibutter gemischt und das Gemenge mit dem Stempel „Molkerei X“ versehen. Darin liegt ein Nachmachen im Sinne des N.-M.-O. Durch den Verkauf der Stücke mit dem Aufdruck „Molkerei X“ wird bei den Käufern die Meinung erweckt, es sei dieses Butter, die in der Molkerei X hergestellt sei. Die Butter wird als etwas anderes angeboten, als sie in Wirklichkeit ist; ob das Gemenge, vom nahrungsmitteltechnischen Standpunkt betrachtet vielleicht an sich nicht schlechter ist als reine X-er Molkereibutter, kommt nicht in Betracht. Daß der Stempel „Molkerei X“ eine zur Täuschung geeignete Bezeichnung ist, kann nicht zweifelhaft sein. Vergehen gegen § 10 Nr. 1 und 2 N.-M.-O. (L.-O. Münster, 22. XI. 1909.)

5. Nachgemacht sind diejenigen Butterersatzmittel, die im Verkehr nach ihrer Beschaffenheit als anormal gelten. Nicht um den Verkauf eines unverfälschten Nahrungsmittels unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung, sondern um eine Nachmachung in Bezug auf die stoffliche Zusammensetzung handelt es sich, wenn ein Ersatzmittel für Butter — „Brotaufstrich, in Natur und Geschmack feinsten Butter ähnlich“ — in den Verkehr gebracht wird, das gegenüber anderen, im Verkehr befindlichen Ersatzmitteln minderwertig ist, während sich mit der Bezeichnung in den beteiligten Verkehrskreisen die Erwartung besserer Beschaffenheit verbindet. Nachgemacht sind demnach die Ersatzmittel für Butter, die im Verkehr nach ihrer Beschaffenheit als anormal gelten. (R.-O., 11. VII. 1916.)

6. Die Vermischung als „Bauernbutter“ verkaufter Butter mit einem Margarinezusatz von 10% und mit einem Wasserzusatz von 30%, während letzterer höchstens 16% betragen darf, ist nach § 10 Nr. 1 und 2 N.-M.-O. und § 14 Nr. 1 und 2 des Margarinegesetzes vom 18. VI. 1897 strafbar. (R.-O., 19. I. 1903.)

N.-M.-O. § 11.

7. Strafbare Fahrlässigkeit liegt vor, wenn der Angeklagte die Butter ohne Besichtigung weiter verkauft. Zum Feilhalten ist ein Angreifen und Zurschautragen nicht erforderlich. (L.-O. Frankfurt a. M., 23. III. 1909.)

N.-M.-O. § 14.

8. Butter mit saurem Geschmack und ekelerregenden Geruch darf nicht feilgehalten werden. Eine Fahrlässigkeit liegt vor, wenn die Verkäuferin die Güte der Butter nicht vor dem Verkauf feststellen läßt durch die Zungenprobe anderer, wenn ihre Zunge durch die vielen Proben nicht mehr das normale Empfinden hat. (L.-O. Leipzig, 22. V. 1906.) Nach den Feststellungen hat die Angeklagte 50 Pfund Schmalzbutter mit 15,9 Säuregraden, saurem Geschmack, ranzigem ekelerregendem Geruch, deren Genuß Mund- und Magenkatarrh, Verdauungsstörungen und Erbrechen hervorzurufen geeignet war, ihren Kunden verkauft. Ihre Behauptung, die Butter noch vor dem Feilhalten gekostet und von deren verdorbener Beschaffenheit nichts bemerkt zu haben, war nicht zu widerlegen. Die Geschmacksnerven der Angeklagten sind aber, wie sie selbst zugibt, infolge jahrelangen vielen Kostens nicht mehr besonders empfindlich, sondern etwas abgestumpft. Das gerade erheischte beim Proben der Butter besondere Vorsicht. Die Angeklagte durfte, da sie diese verringerte Empfindbarkeit der Nerven kannte, nicht nur flüchtig und in unmittelbarer Aufeinanderfolge mit den übrigen Buttersorten auf dem Ladentisch — wie zugestandenmaßen geschehen ist — proben. Sie mußte vielmehr, um die Geschmacksunterschiede sich nicht noch mehr miteinander verwechseln zu lassen, die einzelnen Buttermengen in Zwischenräumen voneinander getrennt und eingehend kosten oder dabei auch die Hilfe ihrer vier Verkäuferinnen oder sonstiger Personen in Anspruch nehmen. Wenn sie das unterließ und eine nur oberflächliche Kostprobe vornahm, so ermangelte sie der von ihr zu erfordernden Vorsicht. Hätte sie mit der nach Sachlage gebotenen Sorgfalt und Aufmerksamkeit geprüft oder proben lassen, so wäre ihr das Vorhandensein und damit die Gesundheitschädlichkeit der Butter sicherlich nicht entgangen. Sie hat sonach, da sie fahrlässig handelte, den Tatbestand des § 14 N.-M.-O. verwirklicht und ist mit Recht verurteilt worden.

N.-M.-O. § 15.

9. Sogenannte „renovierte“ Butter, deren schlechte Beschaffenheit durch Stärkesirup verdeckt war, unterliegt der Einziehung selbst gegenüber einem abwesenden Abnehmer. (L.-O. Newwied, 10. I. 1910.) Im Juli 1909 sandte eine holländische Firma 3 Zentner Butter, deren Abnahme der Händler verweigerte und deren chemische Untersuchung eine verfälschte und vollständig verdorbene Beschaffenheit der Butter ergab. Diese sogenannte renovierte Butter ist aus verschimmelter, vollkommen verdorbener und ranziger sibirischer Butter hergestellt, die zahlreiche Bakterienkolonien aufweist und einen faulig käseartigen Geruch hat. Die schlechte Beschaffenheit dieser Butter ist durch einen erheblichen Zusatz von Stärkesirup verdeckt. Die renovierte

Butter erregt bei dem Genuße Übelkeit und ist nach Sachverständigengutachten gesundheitsschädlich und nur für technische Zwecke verwendbar. Wenn auch die Person desjenigen, der die Butter als Nahrungsmittel verkauft oder in den Verkauf gebracht hat, nicht feststeht, so trägt doch das Gericht kein Bedenken, festzustellen, daß ihm die Gesundheitsschädlichkeit der Butter bekannt war oder doch nur infolge von Fahrlässigkeit nicht bekannt war, da es nach Sachlage seine Pflicht gewesen wäre, sich über die Gesundheitsschädlichkeit der Butter zu vergewissern. Es kommt hier in Betracht, daß die holländische Firma, deren Inhaber nicht bestimmt sind, im Rufe einer Fälscherfirma steht, vor der amtlich gewarnt ist. Zudem ist die Beschaffenheit der Butter eine derartige, schon mit den Sinnen wahrnehmbare, daß die in Frage kommende Person, zumal als Butterhändler, über die Zusammensetzung der Butter nicht im Zweifel sein konnte und aus dieser Zusammensetzung den Schluß ziehen mußte und gezogen hat, daß die Butter gesundheitsschädlich sei, oder sich doch zum mindesten darüber hätte vergewissern müssen, ob die Butter trotz ihrer Zusammensetzung nicht gesundheitsschädlich sei. Hiernach rechtfertigte sich, da die Verfolgung einer bestimmten Person nicht ausführbar ist, nach § 15 Abs. 2 N.-M.-G. die Einziehung der Butter im objektiven Verfahren. R.-O.-St. 8, 238.

Margarinegesetz vom 15. VI. 1897.

§ 3, 14, 20.

10. Verkauf einer Mischung von Butter und Margarine als Butter ist nach § 14 des M.-G. und nach § 10 N.-M.-G. strafbar. Das erstere Gesetz enthält die schärferen Bestimmungen, die Veröffentlichung der Verurteilung muß daher angeordnet werden. (L.-G. Chemnitz, 25. III. 1912.)

§ 19.

11. Die Einziehung kann auch ausgesprochen werden, wenn die in Frage stehende Sache nicht mehr vorhanden ist. Bei deren Veräußerung umfaßt die Einziehung jedoch nicht den Erlös. (L.-G. I München, 8. VI. 1911.)

Warenbezeichnungsgesetz vom 12. V. 1894.

§ 4.

12. „Butterona“ als Warenzeichen für ein Ersatzbuttererzeugnis nicht eintragbar. (Entsch. d. Abt. III für Waren-Z.-G., 3. II. 1913.) Nach ständiger Amtübung werden für Butterersatzmittel — also für Margarine — angemeldete Wortzeichen, die das Wort Butter enthalten, gemäß § 4 Abs. 1 Ziff. 3 Waren-Z.-G. wegen Täuschungsgefahr von der Eintragung ausgeschlossen. Auch bei dem angemeldeten Wort „Butterona“ liegt eine Täuschungsgefahr vor; denn würde die Margarine des Anmelders mit diesem Wortzeichen versehen werden, so müßte das kaufende Publikum annehmen, es handle sich um Naturbutter, nicht aber um ein Ersatzerzeugnis.

B. Entscheidungen über Käse.

N.-M.-G. § 10.

13. Unter Delikateschloßkäse versteht man im allgemeinen einen Fettkäse. (O.-L.-G. Celle, 3 Senat Aktenzeichen 12/15, D. Nahrungsmittelinteressent, 1916, Seite 81.)

Unter Delikateskäse versteht man im großen und ganzen einen Fettkäse. Unter dem Namen Delikateschloßkäse hatte ein Molkereibesitzer einen Käse aus Magermilch in den Handel gebracht; die Stücke waren sorgfältig verpackt und mit der Aufschrift „Delikateschloßkäse“ versehen. Er wurde wegen Nahrungsmittelfälschung zu einer Geldstrafe verurteilt. Auf seine Revision hob das Oberlandesgericht Celle das Urteil auf; es führt dazu aus:

Um eine Nahrungsmittelfälschung kann es sich hier nicht handeln. Die Herstellung des Käses erfolgte aus Kuhmilch, die Verwendung von Magermilch zu Käse ist keine Nahrungsmittelfälschung, da es Käse aus Magermilch und Käse aus Vollmilch gibt. Wohl aber sind die Abnehmer durch die Aufschrift „Delikateschloßkäse“ getäuscht. Sie mußten davon ausgehen, daß es sich um einen vollwertigen Käse handelt, während er das nicht ist. Es liegt daher nicht ein Nachmachen von Käse vor, wohl, aber kann der Angeklagte straffällig sein, weil er dem Käse eine irreführende und täuschende Bezeichnung gegeben hat, und es kann daher ein Vergehen gegen das Gesetz betr. den unlauteren Wettbewerb vorliegen. Deshalb wurde das Urteil aufgehoben und die Sache an die Vorinstanz zurückverwiesen.

N.-M.-G. § 12, 14.

14. Ist ein Teil seines Käses verschimmelt, so hat sich der Käsehändler vor dem Verkauf der nicht verschimmelten Stücke davon zu überzeugen, ob diese noch genießbar sind. (L.-G. Essen, 27. VI. 1910.) Betraf Schweizerkäse, dessen größerer Teil faulige Zersetzungen zeigte.

C. Entscheidungen über Milch.

N.-M.-G. § 10.

15. Der Zusatz von Magermilch zu Vollmilch nach deren Pasteurisierung ist strafbar. (L.-G. Mülhausen, 18. XII. 1909.)

Die R.sche Milchgesellschaft kaufte täglich von Landwirten etwa 18 000 l Milch und verkaufte diese als Vollmilch. Der größere Teil der Menge wird vor dem Verkaufe durch Pasteurisieren haltbar gemacht. Bei diesem Verfahren, das eine Erhitzung der Milch bis auf 75° zum Gegenstande hat, verdunstet nun eine gewisse Menge Wasser, die der chemische Sachverständige in einem Falle auf 2,9 % ermittelt hat, nach genauer Berechnung verschiedener mitwirkender Nebenumstände aber auf durchschnittlich 2 % angibt.

Der Angeklagte selbst schätzt diesen Wasserverlust auf durchschnittlich 3 % und gibt zu, zur Ausgleichung dieses Verlustes jeweils die gleiche Menge Magermilch zugesetzt zu haben. Nach der Bekundung eines Angestellten haben die Zusätze in jedem einzelnen Falle der genau gemessenen Verdunstung entsprochen und sind auf 800 l 50–60 l Magermilch zugesetzt worden. Hier hält also der Zusatz 6½ % bis 7½ % betragen. Bei einer Probeentnahme hat der Sachverständige sogar einen Zusatz von 8 % und zwar reinen Wassefs, nicht Magermilch, festgestellt.

Also hat der Angeklagte zunächst wiederholt bedeutend mehr Magermilch oder auch Wasser zugesetzt, als verdunstet war. Da er dann das Gemisch trotzdem als Vollmilch verkaufte, hat er sich fortgesetzt des Vergehens gegen § 10, 1 und 2 N.-M.-G. schuldig gemacht, da nämlich diese Zusätze nach Sachlage keinen andern Zweck gehabt haben können, als den der Täuschung im Handel und Verkehr. Dies muß nach dem Gutachten auch da gelten, wo der Angeklagte Magermilch zugesetzt hat. Denn abgesehen davon, daß eine absolut genaue Feststellung der jeweils verdunsteten Menge so gut wie unmöglich ist, weil sie von mehreren Nebenumständen abhängig ist, die kaum zu berechnen sind, ist die Milch durch die einmal erfolgte Pasteurisierung, die an sich im Belieben des Angeklagten stand, substanziiell ein anderer Körper geworden, der dann nicht mehr durch fremde Zusätze in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden kann.

16. Verkauf von Milch einer kranken Kuh ist, weil die Milch als verdorben und als ekelhaft anzusehen ist, strafbar. (L.-G. Elberfeld, 14. I. 1909.)

Der Angeklagte hatte eine Kuh gekauft, die ihm tuberkulös erschien, so daß er den Kauf rückgängig zu machen suchte — allerdings ohne Erfolg. Es fiel ihm auf, daß das Tier hustete und immer hinfalliger wurde; sie gab immer weniger und schließlich gar keine Milch mehr. Nach der Schlachtung ergab sich, daß die Lunge infolge tuberkulöser Erkrankung vollkommen schaumig geworden war. Fest steht, daß der Angeklagte erkannt hat, daß die Kuh erheblich und fortschreitend erkrankt war. Die von ihm bis zuletzt verkaufte Milch dieser schwerkranken Kuh ist aber als verdorben im Sinne des § 10 N.-M.-G. zu bezeichnen, da ihre normale Verwendbarkeit durch die objektive Verminderung ihrer Qualität erheblich verringert war, insbesondere mit Rücksicht auf die schwache Widerstandsfähigkeit der als Hauptkonsumenten in Betracht kommenden kleinen Kinder und ferner, weil die Milch, ebenso wie das Fleisch eines erkrankten Tieres allgemein als ekelhaft empfunden wird. Der Angeklagte ist daher nach § 10 N.-M.-G. bestraft.

Daß der Angeklagte auch gegen § 12 N.-M.-G. verstoßen hätte, ist nicht erwiesen. Einerseits konnte nicht als festgestellt erachtet werden, daß die Milch tatsächlich gesundheitschädliche Tuberkelbazillen enthalten hat, da nach dem Gutachten des Sachverständigen dies trotz der Erkrankung der Kuh nicht einmal wahrscheinlich ist, und andererseits waren über die Kenntnis oder die Erkenntnismöglichkeit des Angeklagten hinsichtlich des Charakters der Erkrankung der Kuh keine hinreichenden Feststellungen zu treffen.

17. Eine Mischung von Vollmilch mit entrahmter Milch darf nicht als Vollmilch feilgehalten werden. (K.-G., 4. II. 1916, D. Jur.-Ztg., 1916, S. 541.)

18. Vollmilch ist die Milch, wie sie von der Kuh kommt. (L.-G. Freiberg, 12. VI. 1911.)

19. Ein Wasserzusatz ist auch dann unzulässig, wenn dadurch der Fettgehalt der Milch nur unerheblich vermindert wird. (O.-L.-G. Dresden, 23. III. 1910.)

20. Milch mit weniger als 7,65 % Trockenmasse ist unzulässig gewässert. Der Gutsbesitzer ist verpflichtet, seine Versandmilch von Zeit zu Zeit chemisch untersuchen zu lassen. (L.-G. Chemnitz, 26. XI. 1908.)

21. Ob der Lieferant eine ihm bekannte Wässerung der Milch seinen Abnehmern angeben muß, hängt von dem Verkaufsvertrage ab. (O.-L.-G., 11. I. 1908, R.-G.-A. VIII, 55.)

N.-M.-G. § 10, 11.

22. Jeder Milchhändler ist verpflichtet, die Milch vor deren Weitergabe zu untersuchen. (O.-L.-G. Darmstadt, 30. IV. 1909.)

Da nach Angabe des Sachverständigen die Verfälschung der hier fraglichen Milch ohne nähere Untersuchung mittels eines Laktodensimeters nicht erkannt werden konnte, so hat der Vorderrichter eine Fahrlässigkeit des Angeklagten nicht darin erblickt, daß er die Milch vor dem Verkaufe nicht einmal besichtigt hatte wohl aber darin, daß von ihm nicht eine Untersuchung mittels des Laktodensimeters vorgenommen worden war, durch welche er nach Angabe der Sachverständigen die stattgehabte Wässerung leicht hätte erkennen können. Das Berufungsgericht hat in dieser Hinsicht ausgeführt, daß angesichts der Häufigkeit der vorkommenden Milchfälschungen es die Pflicht eines jeden Milchhändlers sei, alle ihm zu Gebote stehenden Mittel anzuwenden, um etwaige Fälschungen zu ermitteln und seine Abnehmer vor Schaden zu bewahren. Hierzu reiche die einfache Besichtigung nur dann aus, wenn er sich um erhebliche Wasserzusätze oder um ein starkes Entrahmen der Milch handle; in anderen Fällen sei die Benutzung des Laktodensimeters bei der Untersuchung erforderlich; dieses Instrument sei zu dem billigen Preise von 2—3 Mk. käuflich zu haben und auch für jeden Laien unschwer zu handhaben. Bei dieser Sachlage gebiete die im Verkehr erforderliche Sorgfalt und Aufmerksamkeit, daß jeder Milchhändler die ihm gelieferte Milch vor dem Weiterverkaufe mittels des genannten Instruments untersuche; er handle fahrlässig, wenn er dieses ohne hinreichenden Grund unterlasse.

Dieser Auffassung trat das Oberlandesgericht bei und verwarf die Revision des Angeklagten.

Beschmutzte Milch ist ekelerregend, ihr Verkauf strafbar. (O.-L.-G. Düsseldorf, 20. VIII. 1909.)

N.-M.-G. § 12, Abs. 1 und § 14.

23. Abgabe beschmutzter Milch zum Verkaufe ohne vorheriges Seihen ist strafbar. (L.-G. Freiburg i. B., 24. IX. 1910.)

Die Angeklagten, alle Mitglieder eines Konsumvereins, brachten die Milch ihrer Kühe einer Angestellten in die Stadt, welcher die Aufgabe des Verkaufs zufiel. Eine dort entnommene Probe ergab bei der Untersuchung eine so erhebliche Durchsetzung der Milch mit Schmutz, daß deren Genuß geeignet war, die menschliche Gesundheit zu beschädigen. Die Milch war ekelerregend und verdorben.

Nun erklären die Angeklagten allerdings, daß die Milch von ihnen vor dem Bereitstellen zum Transporte geseiht werde, von einem mittels eines Drahtsiebs, von anderen mit einem Seihutche. Nach dem Ergebnisse der Untersuchung ist es jedoch fraglich, ob diese Milch geseiht wurde; jedenfalls ist das nur sehr mangelhaft geschehen, sonst hätten sich nicht so erhebliche Schmutzmengen in derselben finden können. Es ist hiernach nachgewiesen, daß die hier fragliche Milch in ungesihtem oder mindestens mangelhaft geseihtem Zustande der Verkäuferin zur Abgabe an die Kunden übergeben wurde. Da die Angeklagten auf eine weitere Behandlung der Milch durch die Verkäuferin nicht rechnen durften, war die Milch bei der Abgabe zum Transporte in einem Zustande, in dem sie den Kunden zum Genuß überlassen wurde; sie war also hergestellt im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes. Ein Nahrungsmittel ist dann hergestellt, wenn es sich in dem Zustande befindet, in dem es bestimmt ist, als Nahrungsmittel verwendet zu werden. Solange das Nahrungsmittel noch einer Behandlung unterliegt, die seine Beschaffenheit (wozu auch seine Zusammensetzung gehört) zu ändern bestimmt und geeignet ist, ist es noch nicht hergestellt. Die Milch wird zum menschlichen Genuß erst abgegeben, nachdem sie geseiht ist. Das Seihen ist ein Teil der Milchbehandlung. Die Milch ist also erst dann hergestellt, wenn sie das Stadium des Seihens durchlaufen hat, nicht schon dann, wenn sie gemolken ist.

Das als Fahrlässigkeit zu bezeichnende Verhalten der Angeklagten bestand darin, daß sie die beim Melken stark verunreinigte Milch entweder gar nicht oder nur in oberflächlicher, ungenügender Weise seiheten, obwohl sie sich bei Anwendung der gewöhnlichen Sorgfalt und Aufmerksamkeit hätten sagen müssen, daß der Genuß der in dieser Weise hergestellten schmutzigen Milch möglicherweise geeignet sei, die menschliche Gesundheit zu beschädigen. Sie wurden deshalb wegen Vergehen gegen §§ 12, 1, 14 N.-M.-G. zu Strafe verurteilt.

N.-M.-G. § 14.

24. Milch von einem Seuchengehöfte ist in rohem Zustande geeignet, die menschliche Gesundheit zu beschädigen. (Strafkammer beim A.-G. Brandenburg a. H., 27. 6. 1911.)

Im Herbst 1910 brach auf dem Gehöft des Angeklagten die Maul- und Klauenseuche aus. Trotz der polizeilichen Anordnung, daß die Milch nur in gekochtem Zustande weggegeben werden dürfe, hat der Angeklagte Milch in rohem Zustande nach Berlin geschickt. Ungekochte Milch von einem Seuchengehöft ist aber ein Gegenstand, dessen Genuß die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, und solche Milch hat der Angeklagte durch ihre Versendung nach Berlin als Nahrungsmittel in Verkehr gebracht. Es ist nun zwar nicht für erwiesen erachtet, daß der Angeklagte wissentlich im Sinne der § 12, 2 N.-M.-G., § 328 St.-G.-B. gehandelt habe. Es ist ihm nicht widerlegt, daß er in jener Zeit schwer erkrankt und infolgedessen zur Überwachung des Milchversandes nicht imstande war. Seine Krankheit war aber nicht derart, daß sie das Nichtabkochen der Milch völlig entschuldigen könnte. Er hat nach eigener Angabe die Knechte vergeblich zum Abkochen der Milch aufgefordert u. den Gutsvorsteher vergeblich darum ersucht. Angeklagter war mithin trotz seiner Krankheit sich der das Abkochen der Milch fordernden Vorschrift

bewußt und hätte weiter wissen müssen, daß die Milch, wenn er nicht für das Abkochen Sorge tragen würde, ungekocht in den Verkehr kommen würde. Ihn traf also der Vorwurf der Fahrlässigkeit. Er wurde deshalb wegen Vergehens gegen § 14 N.-M.-G. bestraft.

Viehseuchengesetz § 48, Abs. 1.

25. Die bezüglichliche Anordnung der Behörde unterliegt nicht den Erfordernissen der Polizeiverordnungen. (R.-O., 7. X. 1913.)

Der Regierungspräsident hatte mit Rücksicht auf die Verbreitung der Maul- und Klauenseuche nach § 61 Abs. 2 der Anweisung des Bundesrates zur Ausführung der §§ 19—29 des Viehseuchengesetzes vom 23. Juni 1880 u. 1. Mai 1894 das Weggeben ungekochter Milch aus Sammelmolkereien verboten.

Die Strafkammer hat den dieses Verbot überschreitenden Angeklagten freigesprochen, weil das Verbot als Polizeiverordnung die §§ 2, 18, 44a des Viehseuchengesetzes hätte anführen müssen. Das Reichsgericht hat indessen schon am 3. November 1891 (R.-O.-St. 22, 190) ausgeführt, daß eine Anordnung fraglicher Art, weil sie keine Polizeiverordnung ist, nicht den Vorschriften über Polizeiverordnungen unterliegt und daß für sie daher der § 140 des preußischen Landesverwaltungsgesetzes nicht maßgebend sein kann. Die Strafkammer irrt bei Annahme der Ungültigkeit der Anordnung. Sie kann sich auch nicht auf § 3 Abs. 4, 6 des neuen preußischen Ausführungsgesetzes vom 25. Juli 1911 zum neuen Viehseuchengesetz berufen.

Gründe gegen die förmliche und inhaltliche Gültigkeit der Anordnung des Regierungspräsidenten sind nicht erkennbar. Sie ist also rechtswirksam erlassen. Daß sie nach Inkrafttreten des neuen Viehseuchengesetzes in Kraft geblieben ist, kann nicht bezweifelt werden.

D. Entscheidungen über Rahm.

26. Formalinzusatz zu Rahm ist als Verfälschung strafbar. (L.-O. Aachen, 23. IV. 1909.)

Nach dem Chemikergutachten war dem Schlagrahm Formalin zugesetzt und zwar nicht nur soviel, wie nach dem von dem Angeklagten behaupteten Umspülen der Kannen mit formalinhaltigem Wasser hätte zurückbleiben können, sondern es kam etwa ein Teelöffel konzentrierter Formalinlösung auf 100 l Rahm. Zum Ausspülen der Kannen wird in der Regel Soda verwendet, das nicht mehr kostet als sog. reines Formalin. Letzteres ist zum Reinigen von Kannen ungeeignet. Überschreitet der Zusatz von Formalin zum Rahm eine gewisse Grenze, so wirkt er schädlich auf die menschliche Gesundheit ein. Ein geringer Zusatz bewirkt insofern eine Verfälschung des Rahmes, als er die Säurebakterien in ihrer Entwicklung hemmt, ohne die schädlichen Keime zu vernichten, so daß der Rahm bereits alt und minderwertig sein kann und trotzdem sein frisches Aussehen bewahrt.

Der Angeklagte hat das Formalin dem Rahm, den er verkaufen wollte, zugesetzt, damit er noch 4 oder 5 Tage lang sein frisches Aussehen behielt und die Käufer zu der Annahme gebracht werden, es mit ganz frischem Rahm zu tun zu haben. Der Angeklagte kannte genau die Wirkung des Formalinzusatzes und das Strafbare seiner Handlungsweise. Dies ergab sich aus seinem Verhalten den Polizeibeamten gegenüber, dem Umstande, daß der Zusatz nur den Zweck der Täuschung des Publikums haben konnte sowie insbesondere daraus, daß ein Schutzmann schon früher den Angeklagten bei einem Ermittlungsverfahren sehr eingehend auf die Wirkungen des Formalinzusatzes und dessen Unzulässigkeit hingewiesen hatte. Dem Konditor, dem er den Rahm verkaufte, hatte der Angeklagte von dem Formalinzusatz nichts gesagt.

27. Rahm muß mindestens 10% Fett enthalten. Herstellung und Verkauf von Kaffeerahm, welcher nur 6% Fett enthält, ist als Nachmachung von Rahm strafbar. (R.-O., 5. I. 1912.)

Zweiter Abschnitt

Süßstoffe

SÜSZSTOFFE.

Von

Dr. W. Lange,
Ständ. Mitarbeiter im Reichsgesundheitsamte.

I. Allgemeines.

A. Über süßschmeckende Körper im allgemeinen; Beziehungen zwischen süßem Geschmack und chemischem Aufbau.

Die Zahl der Stoffe, die einen mehr oder weniger ausgeprägt süßen Geschmack besitzen, ist größer, als im allgemeinen angenommen wird. Unter den anorganischen Stoffen weisen Verbindungen des Berylliums („Glycium“), Aluminiums, Scandiums, Yttriums, Cers, Lanthans, Ytterbiums, Bleis („Bleizucker“), Stickstoffs, Arsens und Antimons einen süßen oder süßlichen Geschmack auf; irgendwelche Bedeutung als Süßungsmittel haben indessen die anorganischen Stoffe niemals gehabt. Äußerst zahlreich sind die süßschmeckenden organischen Verbindungen. Solche finden sich in folgenden Klassen stickstofffreier Körper: Alkohole und deren Derivate (z. B. Glycerin, Mannit, Mono-, Di- und Trisaccharide, Glukoside), Phenole (namentlich solche mit mehreren Hydroxylgruppen), Karbonsäuren, Sulfonsäuren, Äther, Azetale, Phenoläther, Ester, Laktone, Kohlenwasserstoffe, Schwefel- und Halogenverbindungen; stickstoffhaltige süßschmeckende Stoffe finden sich unter den Nitroverbindungen, Oximen, Oximacetsäuren, Salpetersäure- und anderen Estern, primären, sekundären und tertiären Aminen, Ammoniumbasen, Aminokarbonsäuren, Aminosulfonsäuren, Amiden, Imiden, Harnstoffen, Sulfamiden, Sulfiniden, Azo- und Azimidoverbindungen. Einzelne Klassen dieser Verbindungen, namentlich höhere Alkohole und deren Derivate, Aminokarbonsäuren, Oximacetsäuren und Salpetersäureester bestehen überwiegend aus süßschmeckenden Stoffen, andere sind weniger durch die Zahl, als durch die Wichtigkeit ihrer Vertreter hervorragend, z. B. die Aminosulfonsäuren, Harnstoffe und Sulfinide.

Zwischen dem süßen Geschmack und der Konstitution chemischer Verbindungen bestehen gewisse Gesetzmäßigkeiten oder wenigstens Zusammenhänge¹⁾. Bei den süßschmeckenden anorganischen Verbindungen handelt es sich zum allergrößten Teil um Salze und zwar ist für deren süßen Geschmack der basische Teil der Salze entscheidend. Die betreffenden Elemente liegen, wie W. Sternberg²⁾ gezeigt hat, in der Mitte des periodischen Systems, in der von ihm so genannten „dulcigenen Zone“, deren Elemente sich dadurch auszeichnen, daß sie zugleich einen positiven und negativen Charakter aufweisen und sich daher mit Säuren als Basen und mit Basen als Säuren zu Salzen verbinden können. Zum Zustandekommen des süßen Geschmacks ist auch hier, wie bei den organischen Verbindungen die Doppelnatur maßgebend.

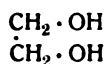
Mannigfacher Art sind bei den organischen Verbindungen die Beziehungen zwischen dem süßen Geschmack und ihrem chemischen Aufbau, wenn sich auch nur wenige streng gültige Regeln hierüber ableiten lassen. Eine besondere Bedeutung als geschmack erzeugende („sapophore“) Gruppen kommt der OH- und NH₂-Gruppe zu.

¹⁾ Näheres vergl. hierüber O. Cohn, Die organischen Geschmackstoffe, Berlin 1914 sowie S. Fränkel, Die Arzneimittel-Synthese, 3. Aufl., Berlin 1912.

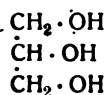
²⁾ W. Sternberg, Das süßende Prinzip. Verhandl. d. Gesellsch. deutsch. Naturforscher u. Ärzte, 1902, Teil II, 2. Hälfte, S. 515.

Diese Gruppen nehmen in der Regel einen süßen Geschmack erzeugenden („dulgigen“) Charakter an, wenn sie mit den entgegengesetzten Gruppen — die OH-Gruppe mit der positiven Alkylgruppe und die NH_2 -Gruppe mit der negativen Carboxylgruppe — kombiniert sind.

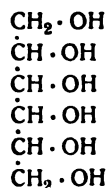
Der süße Geschmack steigt bei den aliphatischen Alkoholen mit der Zunahme der Hydroxylgruppen an: Glycol (I) weist bereits einen deutlich süßen Geschmack auf, Glycerin (II) schmeckt schon recht süß und Mannit (III) ist ausgesprochen zuckerartig.



I

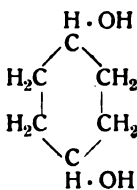


II

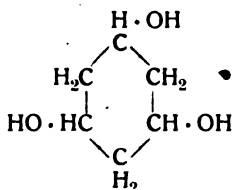


III

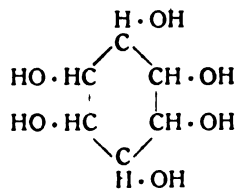
In der hydroxylhaltigen Kette erreicht der süße Geschmack seinen Höhepunkt in den Aldo- und Ketohehexosen (z. B. Trauben- und Fruchtzucker) bzw. den als Anhydriden der Hexosen anzusehenden Disacchariden (z. B. Rohrzucker); Alkohole mit mehr als 7 Hydroxylgruppen, z. B. Oktite und Nonite, schmecken nicht mehr süß. Auch der Geschmackscharakter der Phenole ist von der Zahl der Hydroxyle abhängig: Chinit (IV) zeigt einen anfangs süßen, dann allerdings bitteren Geschmack, Phloroglucit (V) schmeckt schwach, aber rein süß, Inosit (VI) ist stark süß.



IV

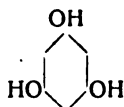


V

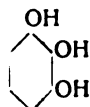


VI

Bei den hydroxylierten Phenolen ist jedoch auch die Symmetrie von Einfluß auf den Geschmack, Phloroglucin (VII) z. B. schmeckt süß, Pyrogallol (VIII) hingegen bitter.



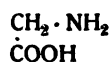
VII



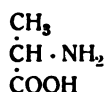
VIII

Zum Zustandekommen des süßen Geschmacks scheint somit ein gewisses harmonisches Verhältnis zwischen der negativen Hydroxyl- und der positiven Alkyl- oder Phenylgruppe notwendig zu sein. Eine kleine Änderung hierin kann den süßen Geschmack in einen bitteren verwandeln; z. B. entstehen durch Einführung von sauren Resten in die Zucker bittere oder saure Körper. Aus ähnlichem Grunde schmeckt auch Zuckerkalk bitter.

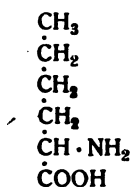
Die NH_2 -Gruppe erteilt den Kohlenwasserstoffen ebenfalls einen süßen Geschmack und zwar dann, wenn zugleich eine negative Carboxylgruppe vorhanden ist. Diese Gruppen müssen allerdings im Molekül einander benachbart sein. Glycocol (IX), Alanin (X), Leucin (XI) sowie alle anderen bisher auf ihren Geschmack geprüften α -Aminocarbonsäuren schmecken daher süß. Bei den β -Aminocarbonsäuren tritt der süße Geschmack zurück; β -Aminobuttersäure (XII) ist z. B. fast geschmacklos, β -Aminoisovaleriansäure (XIII) schmeckt sehr schwach süß und hinterher schwach bitter. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Oxyaminosäuren, denn das Serin (α -Amino- β -oxypropionsäure) und die α -Amino- γ -oxylvaleriansäure sind recht süß, während dem Isoserin (β -Amino- α -oxypropionsäure) diese Eigenschaft gänzlich fehlt³⁾.



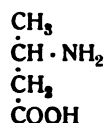
IX



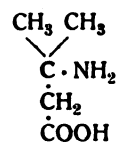
X



XI

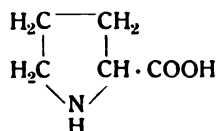


XII



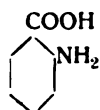
XIII

Die α -Pyrrolidincarbon säure

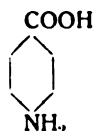


schließt sich den aliphatischen Verbindungen an, denn sie schmeckt stark süß.

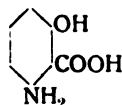
Die aromatischen Aminosäuren verhalten sich meist anders: Phenylaminoessigsäure ($\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}[\text{NH}_2] \cdot \text{COOH}$) und Tyrosin ($\text{C}_6\text{H}_4[\text{OH}] \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}[\text{NH}_2] \cdot \text{COOH}$) sind nahezu geschmacklos, dagegen schmeckt Phenylalanin ($\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}[\text{NH}_2] \cdot \text{COOH}$) süß. Bei den aromatischen Körpern ist indessen ebenfalls die Nähe der Carboxyl- und Aminogruppe zum Zustandekommen des süßen Geschmacks notwendig. o-Aminobenzoësäure (XIV) ist daher süß, dagegen p-Aminobenzoësäure (XV) geschmacklos; o-Aminosalicylsäure (XVI) schmeckt noch schwach süßlich, während die entsprechende m- und p-Säure geschmacklos sind. Hiermit steht auch im Einklange, daß nur das Orthobenzoësäuresulfonid — Saccharin — (XVII) süß schmeckt, während die Paraverbindung (XVIII) geschmacklos ist.



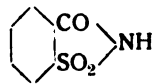
XIV



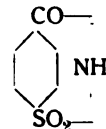
XV



XVI



XVII

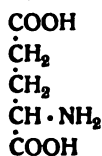


XVIII

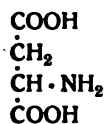
Von den zweibasischen Aminosäuren schmeckt Glutaminsäure (XIX) schwach, Asparaginsäure (XX) stark sauer; stumpft man aber eine Carboxylgruppe der Asparaginsäure durch Überführung in das entsprechende Säureamid ab, so entsteht ein süß

³⁾ Vergl. E. Fischer, Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch., 35, (1902), 2660.

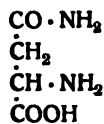
schmeckender Körper — Asparagin — (XXI). Umgekehrt verliert o-Aminobenzoësäure (XIV, s. o.) durch Einführung einer zweiten sauren Gruppe ihren süßen Geschmack. Daher ist z. B. o-Sulfaminobenzoësäure (XXII), die Muttersubstanz des Saccharins (XVII, s. o.) nicht süß, sondern sauer; erst durch die Anhydridbildung tritt der süße Geschmack des Saccharins zutage.



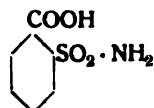
XIX



XX



XXI



XXII

Fügt man in das Saccharinmolekül in der Parastellung die positive NH_2 -Gruppe ein, so bleibt es sehr süß, die negative NO_2 -Gruppe erzeugt dagegen das sehr bitter schmeckende p-Nitrobenzoësäuresulfonid. Äthylisiert man den Imidwasserstoff des Saccharins, so verliert dieses seinen süßen Geschmack vollständig, der Ersatz des Imidwasserstoffs durch ein Alkalimetall ändert jedoch an dem Geschmack nichts.

p-Phenetolcarbamid (Dulcin), $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$, und p-Anisolcarbamid, $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{O} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$, sind beide süß, die letztere Verbindung weniger als Dulcin. Sogar die Verbindung $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{CH}_3 \\ \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$ schmeckt süß, ebenso das unsymmetrische α - α' -Dimethylcarbamid $\text{CO} \begin{smallmatrix} \text{N} \cdot (\text{CH}_3)_2 \\ \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$, während das symmetrische α - β -Dimethylcarbamid, $\text{CO} \begin{smallmatrix} \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \end{smallmatrix}$, geschmacklos ist. Dies ist auch der Fall beim symmetrischen Di-p-phenetolcarbamid $\text{CO} \begin{smallmatrix} \text{NH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{NH} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{O} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \end{smallmatrix}$. Im Gegensatz zu den Süßstoffen p-Penetolcarbamid und p-Anisolcarbamid ist p-Phenoxylessigsäurecarbamid, $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{O} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH} \\ \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$, nicht mehr süß.

Die dargelegten sowie sonstige bisher bekannte zahlreiche Gesetzmäßigkeiten zwischen dem Geschmack und der Struktur organischer Verbindungen geben mancherlei interessante Einblicke in das Wesen der Süßstoffe; sie reichen indessen nicht aus, um den Geschmack der durch ihre Süßigkeit sich ganz besonders auszeichnenden und daher zum Süßen von Lebensmitteln angewandten Stoffe, nämlich des Saccharins, Dulcins und Glucins restlos zu erklären.

B. Begriff der „Süßstoffe“.

Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902⁴⁾ enthält im § 1 folgende Begriffsbestimmung:

„Süßstoff im Sinne dieses Gesetzes sind alle auf künstlichem Wege gewonnenen Stoffe, welche als Süßmittel dienen können und eine höhere Süßkraft als raffinierter Rohr- oder Rübenzucker, nicht aber entsprechenden Nährwert besitzen.“

Diese Begriffsbestimmung ist mit einer kleinen Änderung aus dem (ersten) Süßstoffgesetze vom 6. Juli 1898 übernommen worden; dort hieß es nämlich in der sonst gleichen Begriffsbestimmung „Künstliche Süßstoffe“ anstatt „Süßstoffe“. Die erstere Bezeichnung wird auch jetzt noch vielfach in der nahrungsmittelchemischen und der übrigen einschlägigen Literatur gebraucht; in diesen Ausführungen ist jedoch in Übereinstimmung mit dem geltenden Süßstoffgesetze die Bezeichnung „Süßstoffe“ verwendet.

Nach der obigen Begriffsbestimmung sind als Süßstoffe alle Körper anzusehen, die die nachstehenden Bedingungen zugleich erfüllen:

1. sie müssen „auf künstlichem Wege gewonnen“, d. h. aus Stoffen ohne süßen Geschmack durch chemische Veränderungen hergestellt sein;
2. sie müssen als Süßmittel dienen können, was auch in sich schließt, daß sie für die menschliche Gesundheit unschädlich sind;
3. die süßende Kraft einer bestimmten Menge des Stoffes muß größer sein, als die einer gleichen Menge Zucker (Rohr- oder Rübenzucker);
4. der Nährwert darf der Süßkraft nicht entsprechen.

Diesen Forderungen genügen nur sehr wenige der süßschmeckenden Stoffe, unter denen wiederum eine praktische Bedeutung nur Saccharin, Dulcin und in kaum nennenswertem Maße auch Glucin erlangt haben.

Nach § 2 Abs. 2 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetze (vergl. S. 191) gelten als Süßstoff im Sinne der obigen Begriffsbestimmung auch diejenigen süßstoffhaltigen Zubereitungen, welche nicht unmittelbar zum Genuß bestimmt sind, sondern nur als Mittel zur Süßung von Nahrungs- und Genußmitteln dienen.

C. Geschichtliches und Wirtschaftliches.

Im Jahre 1878 entdeckte C. Fahlberg im Laboratorium der John Hopkins Universität in Baltimore bei Gelegenheit einer gemeinschaftlich mit Ira Remsen⁴⁾ ausgeführten Untersuchung über die Oxydation des o-Toluolsulfamids das o-Sulfamidobenzoëssäureanhydrid, einen Vertreter der bis dahin nicht bekannten und von ihm als „Sulfinide“ bezeichneten Körperklasse. Er fand auch durch Zufall⁵⁾, daß dem genannten Stoff, das o-Benzoëssäuresulfinid, eine bis dahin unbekannte außergewöhnlich große Süßkraft eigentümlich ist. Durch diese Entdeckung wurde der Grund zur Industrie der Süßstoffe gelegt.

Um das o-Benzoëssäuresulfinid, für das Fahlberg sich den Handelsnamen „Saccharin“⁷⁾ gesetzlich schützen ließ und dessen Unschädlichkeit für den menschlichen Organismus er durch vorläufige Versuche ermittelte, fabrikmäßig herstellen zu

⁴⁾ Vergl. S. 189.

⁵⁾ Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., 1879, 12, 469 u. 1048; über den Prioritätsstreit um die Entdeckung des Saccharins vergl. daselbst, 1887, 20, 2275 u. 2928.

⁶⁾ Vergl. C. Fahlberg, 25 Jahre im Dienste der Saccharin-Industrie; Vortrag auf dem V. Intern. Kongreß f. angew. Chemie, Berlin 1903.

⁷⁾ Als „Saccharin“ wird in der organischen Chemie auch das von Péligot bei der Einwirkung von Kalkmilch auf Dextrose und Lävulose oder auf Invertzucker entstehende und von Scheibler näher untersuchte Anhydrid (Lacton) der Saccharinsäure

bezeichnet, das die Formel $\text{CH}_2 > \text{COOH} > \text{COH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$ hat. Diese Verbindung schmeckt bitter

und steht auch sonst, ebensowenig, wie die mit ihm isomeren Isosaccharin und Metasaccharin, in keiner Beziehung zu dem Fahlbergschen Saccharin.

können, wurde im Jahre 1886 die Firma Fahlberg, List & Co. in Salbke-Westerhüsen a. d. Elbe*) ins Leben gerufen, welche das erste Saccharin in den Handel brachte. Bald darauf wurde die Fabrikation dieses Süßstoffes von anderen Fabriken aufgenommen, da das deutsche Patentgesetz keine Stoffpatente kennt und nur Darstellungsverfahren schützt und somit die Fahlbergsche Entdeckung als solche nicht geschützt werden konnte. Dies bewirkte indessen, daß die Erfindertätigkeit angespornt und zahlreiche Verbesserungen in dem Herstellungsverfahren gefunden wurden, was zur Folge hatte, daß die Ausbeute an o-Benzoessäuresulfimid ungemein verbessert wurde. Während nach den Angaben der ersten auf das Saccharin bezüglichen Patentschrift⁹⁾ aus 1 kg Toluol ursprünglich nur 25 g o-Benzoessäuresulfimid gewonnen wurden, stieg die Ausbeute infolge der Verbesserungen in der Fabrikation nach einigen Jahren schon so weit, daß aus 1 kg Toluol mehr als 1 kg o-Benzoessäuresulfimid erhalten wurden. Demgemäß sank auch der Preis des o-Benzoessäuresulfimids, von dem beim Beginn der Fabrikation 1 kg etwa 150 Mk. kostete, auf etwa 20 Mk. im Jahre 1900.

In Deutschland nahmen außer der Fahlbergschen Saccharinfabrik folgende Firmen die Fabrikation von o-Benzoessäuresulfimid auf:

- Chemische Fabrik von Heyden Nachf. in Radebeul bei Dresden (im Jahre 1891);
- Farbwerké vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. (im Jahre 1896);
- Farbenfabriken vormals Friedrich Bayer & Co. in Elberfeld (im Jahre 1896);
- Staßfurter Chemische Fabrik vormals Vorster & Grüneberg, A.-G. in Staßfurt (im Jahre 1898).

Von diesen Firmen befaßten sich nur die Fahlbergsche Fabrik in Salbke-Westerhüsen lediglich mit der Herstellung von o-Benzoessäuresulfimid, während diese bei den übrigen Fabriken nur einen Teil ihres Betriebes ausmachte. Die von Heydensche Fabrik in Radebeul überflügelte allerdings zuletzt die erstere Fabrik hinsichtlich des Umfangs der jährlichen Produktion an Süßstoff.

Im Auslande haben folgende Firmen die Fabrikation von o-Benzoessäuresulfimid übernommen:

- Oderberger Chemische Werke in Oderberg (Österreich)¹⁰⁾;
- Société Chimique des Usines du Rhône, Act. Gilliard, P. Monnet & Cartier in St. Fons bei Lyon*;
- Gesellschaft für chemische Industrie in Basel*;
- Chemische Fabrik Sandoz, Basel*;
- Siegfriedsche Fabrik in Zofingen;
- Saccharin Corporation in London*;
- Schweickert und Frölich in Pabijanizy (Gouvernement Petrikau);
- Fries Bros. in New-York;
- Harman, Delaire & Schaefer, daselbst*;
- Monsato Chemical Works in St.-Louis*.

Neben dem o-Benzoessäuresulfimid haben noch zwei andere stickstoffhaltige Süßstoffe eine gewisse, wenn auch erheblich geringere Bedeutung erlangt, nämlich das p-Phenetolcarbamid, welches den Handelsnamen „Dulcin“ (vergl. S. 177 ff.) trägt und das sogenannte „Glucin“ (vergl. S. 184 ff.). Dulcin wurde im Jahre 1883

*) Später ist diese Firma in die Saccharinfabrik, Aktiengesellschaft, vorm. Fahlberg, List & Co. umgewandelt worden; seit dem Jahre 1912 ist Salbke-Westerhüsen als „Magdeburg-Südost“ eingemeindet worden.

9) D. R. P. Nr. 35 211 (Kl. 12): „Verfahren zur Darstellung von Benzoessäuresulfimid, auch Anhydro-ortho-sulfaminbenzoessäure oder Saccharin genannt.“ (Dr. Constantin Fahlberg in New-York und die Erben des Kaufmanns Adolph List in Leipzig); vom 16. August 1884.

10) Die mit * bezeichneten 7 Fabriken waren in den letzten Jahren noch in Betrieb.

von J. Berlinerblau¹¹⁾ entdeckt, der auch schon seine große Süßkraft beobachtete; bald darauf brachte es die Firma J. D. Riedel in Berlin, die sich eine Anzahl verschiedener Darstellungsverfahren des Dulcins patentieren ließ, in den Handel. Die Chemische Fabrik von Heyden in Radebeul bei Dresden nahm die Fabrikation des Dulcins ebenfalls auf, trat ihre Rechte aber bald an die Firma Riedel ab. Die ersten Angaben über Glucin enthält das der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin im Jahre 1893 erteilte deutsche Reichspatent Nr. 76 491 (Klasse 12). Während indessen das Dulcin — wenn auch in einem dem Benzoësäuresulfimid gegenüber geringem Umfange¹²⁾ — fabrikmäßig hergestellt und auch als Süßstoff bei der gewerblichen Herstellung von Lebensmitteln verwendet worden ist¹³⁾, hat das Glucin weder im Lebensmittelgewerbe, noch im Haushalte irgend eine praktische Bedeutung erlangt.

Im Betriebsjahre¹⁴⁾ 1888/89 stellte die Fahlbergsche Fabrik 5168 kg Saccharin¹⁵⁾ her; im folgenden Betriebsjahre stieg die Produktion auf 7923 kg, im Betriebsjahre 1890/91 auf 11 865 kg und Betriebsjahre 1893/94 auf 23 449 kg. Im Betriebsjahre 1894/95 beteiligten sich in Deutschland schon 3 Fabriken an der Süßstoffherstellung mit einer Gesamtproduktion von 32 937 kg.

Nach den statistischen Jahrbüchern für das Deutsche Reich und anderen Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes wurden in den folgenden Jahren im Deutschen Reiche an Süßstoff (berechnet auf solchen von 500 facher Süßkraft) insgesamt hergestellt:

Betriebsjahr	Zahl der Fabriken	Menge des gewonnenen Süßstoffs kg	entsprechend Doppelzentner Zucker
1894/95	3	32 937	164 685
1895/96	3	33 528	167 640
1896/97	5	34 968	174 840
1897/98	6	86 868	434 340
1898/99	6	146 206	731 010
1899/1900	6	159 383	796 915
1900/01	6	189 734	948 670
1901/02	6	174 777	873 885

Seit dem Erlaß des jetzt geltenden Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902, auf Grund dessen nur die Saccharinfabrik von Fahlberg, List & Co. die Ermächtigung zur Herstellung von Saccharin erhielt, hat die jährliche Produktion an Süßstoff erheblich abgenommen; sie war im Jahre 1915 auf etwa die Hälfte der von dieser Fabrik bis dahin hergestellten Menge gesunken. Während der Jahre 1916 bis 1918 hat die Saccharinherstellung jedoch wieder eine starke Zunahme erfahren.

¹¹⁾ Journ. f. prakt. Chem., N. F., 30, 97.

¹²⁾ Nach der Entschädigung zu schließen, die gemäß § 11 des Süßstoffgesetzes (vergl. S. 190) durch den Bundesratsbeschluß vom 5. März 1903 (§ 189 der Prot.) der Fabrik von J. D. Riedel bewilligt worden ist, betrug die Menge des hergestellten Dulcins im Durchschnitt der Jahre 1898 bis 1901 jährlich nur 181 kg.

¹³⁾ Die Fabrikation des Dulcins ist während des Krieges in erheblich erhöhtem Umfange wieder aufgenommen worden.

¹⁴⁾ D. h. vom 1. August des einen bis zum 31. Juli des folgenden Jahres.

¹⁵⁾ Der besseren Vergleichbarkeit halber sind hier die von der Fabrik hergestellten verschiedenen Saccharinsorten, auch für die Zeit vor 1891, in der lediglich das nur 60%ige Rohsaccharin und dessen Salze hergestellt wurden, auf „raffiniertes Saccharin“ umgerechnet.

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

Deutschlands auswärtiger Handel mit Süßstoffen¹⁶⁾ und Preise des Saccharins.

Aus der nachstehenden Übersicht ist die Menge der in den Jahren 1899 bis 1905 aus dem deutschen Zollgebiete ausgeführten und der dorthin in den Jahren 1899 bis 1903 eingeführten Süßstoffe ersichtlich.

Es wurden ausgeführt:

Im Jahre	nach					Die Gesamtausfuhr betrug: *)
	Rußland	Ver. Staaten von Amerika	Groß- britannien	Schweiz	Niederlande	
	Doppelzentner Süßstoff ²⁾					
1899	140	115	56	—	—	441
1900	253	172	58	—	—	654
1901	207	—	53	4	41	497
1902	80	—	28	5	49	430
1903	—	—	—	179	117	601
1904	—	—	—	49	88	186
1905	—	—	—	42	93	172

Es wurden eingeführt:

im Jahre	aus			Die Gesamteinfuhr betrug: *)
	Frankreich	Schweiz	Rußland	
	Doppelzentner Süßstoff **)			
1899	75	14	—	97
1900	271	22	1	304
1901	185	198	78	465
1902	323	414	31	797
1903***)	251	315	—	571

*) Der Unterschied zwischen den Zahlen dieser Spalte und der Summe der nebenstehenden Zahlen erklärt sich daraus, daß Staaten mit kleinerer Süßstoffeinfuhr und Ausfuhr nicht einzeln aufgeführt sind.

**) In nicht näher bestimmbarer Süßstärke; in den Anschreibungen der Zollämter wird die Süßkraft des Handelssüßstoffs nicht berücksichtigt.

***) Die Einfuhr von Süßstoff ist durch das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 vom 1. April 1903 ab verboten worden.

Die Ausfuhr ist in Wirklichkeit noch wesentlich größer gewesen, als sich aus der vorstehenden Tabelle ergibt, denn ein großer Teil des Süßstoffs ist in Briefen und dergleichen, durch Vermittlung von Agenten usw. versandt und somit statistisch nicht erfaßt worden. Das Kaiserliche Statistische Amt hat im Jahre 1898 die Ausfuhr des in Deutschland hergestellten Süßstoffs auf drei Viertel der Gesamtproduktion, also wesentlich höher, als die auf Grund der amtlichen Anschreibungen aufgestellten statistischen Zahlen ergeben, geschätzt¹⁷⁾, so daß nur

¹⁶⁾ Zusammengestellt nach den vom Kaiserlichen Statistischen Amt herausgegebenen „Monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel des deutschen Zollgebiets“. Bis zum Jahre 1898 (einschl.) finden sich daselbst keine entsprechenden Angaben; nach dem Jahre 1906 (einschl.) werden Süßstoffe zusammen mit „anderwärts nicht genannten“ chemischen Erzeugnissen aufgeführt; die betreffenden Zahlen sind daher für obige Übersicht nicht verwendbar.

¹⁷⁾ Vergl. Sten. Berichte d. Reichst., Sess. 1897/98, Anl. Nr. 252, S. 2278.

etwa ein Viertel der im Inlande erzeugten Süßstoffmenge als in Deutschland verbraucht anzusehen ist. Hierzu käme die in der vorstehenden Tabelle verzeichnete Einfuhr an Süßstoff. Nach den Schätzungen der Reichsbevollmächtigten für Zölle und Steuern kann als gesamter Inlandsverbrauch an Süßstoff (berechnet auf solchen von 500 facher Süßkraft) angenommen werden:

im Betriebsjahre	1898/99: 32 172 kg,
"	1899/00: 59 510 „,
in den Monaten August bis Dezember des Betriebsjahrs 1900/01:	49 539 „,

was an Süßkraft einer Zuckermenge von 160 860, 297 550 und 247 695 dz Zucker entsprechen würde. Hiernach läßt sich ermesen, welche wirtschaftliche Bedeutung die Süßstoffe bereits wenige Jahre nach dem Beginn ihrer fabrikmäßigen Herstellung sich zu erringen vermocht haben, andererseits muß es aber auch in Anbetracht dessen, daß der Zucker mit einer Verbrauchsabgabe belastet ist, gerechtfertigt erscheinen, daß sich die Gesetzgebung nicht allein Deutschlands, sondern fast aller Kulturstaaen mit den Süßstoffen befaßt hat¹⁸⁾.

Die Preise für Saccharin sind, wie schon erwähnt, mehr und mehr zurückgegangen. Der Preis für 1 kg raffiniertes Saccharin betrug anfänglich 150 Mk. (für Rohsaccharin 100 Mk.); er sank im Jahre 1894 auf 115 Mk. und 1896 auf 90 und 82 Mk. Infolge des Wettbewerbs der Süßstofffabriken betrug er 1898 nur 30 Mk. und schließlich nur noch 12 bis 15 Mk. Der Bundesrat hat in § 4 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz¹⁹⁾ den Höchstpreis auf 30 Mk. für 1 kg raffiniertes (d. h. 100 %iges) Saccharin festgesetzt. Dieser höhere Preis ist dadurch berechtigt, daß der Fahlbergschen Fabrik, der auf Grund des geltenden Süßstoffgesetzes allein die Befugnis erteilt worden ist, Süßstoff herzustellen²⁰⁾, durch die amtliche Überwachung nicht unbeträchtliche Kosten erwachsen und auch aus anderen Gründen nicht mehr mit den früheren geringeren Produktionskosten fabrizieren kann. Die Preise für die von der genannten Fabrik hergestellten Süßstoffarten sind in folgender Weise festgesetzt worden:

1. für 1 kg raffiniertes Saccharin, 550 fach süß	30,— Mk.,
2. für 1 kg leicht lösliches, raffiniertes Saccharin, 475 fach süß	28,— „
3. für 1 kg Kristallsaccharin, 450 fach süß	25,— „
4. für 1 kg Saccharintäfelchen Nr. 1, 110 fach süß	15,75 „
5. für 1 kg Saccharintäfelchen Nr. 2, 180 fach süß	18,— „
6. für 1 kg Saccharintäfelchen Nr. 3, 350 fach süß	27,— „
7. für 100 Stück Briefchen oder Glasröhrchen mit je 2½ g leicht löslichem raffiniertem Saccharin	15,— „
8. für 100 Glasröhrchen mit je 2½ g Kristallsaccharin	15,— „
9. für 10 Fläschchen mit je 300 Stück Saccharintäfelchen Nr. 1	6,50 „
10. für 100 Glasröhrchen mit je 25 Stück Saccharintäfelchen Nr. 1	9,— „

¹⁸⁾ Näheres hierüber findet sich Seite 186 ff. Über die Geschichte der Süßstoffgesetzgebung vergl. auch Stenographische Berichte des Reichstags 1889 bis 1903, insbesondere auch die Reichstagsdrucksache Nr. 235, 10. Legislatur-Periode, II. Session 1900/1901; ferner H. Olep, Die deutsche Süßstoffgesetzgebung, Dissertation, Tübingen 1904 sowie Rheinboldt, Zum Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902, Zeitschr. f. Zollwesen und Reichssteuern, 1903, 3, 101.

¹⁹⁾ Vergl. S. 191.

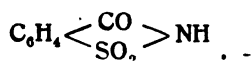
²⁰⁾ Durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 25. April 1916 (vergl. S. 199) ist widerrufen auch der Chemischen Fabrik von Heyden A.-G. in Radebeul bei Dresden diese Ermächtigung erteilt worden. Desgleichen hat die Firma J. D. Riedel A.-G. in Berlin-Brandenburg die Erlaubnis zur Herstellung von Süßstoff (Dulcin) erhalten.

Der Fabrik sind im einzelnen bestimmt festgesetzte Zuschläge zu diesen Grundpreisen als Kosten für die inneren Umschließungen (Dosen, Gläser usw.) der Süßstoffe gestattet worden.

Zur Zeit (1918) werden nur die unter 1 bis 4 genannten Saccharinsorten hergestellt, deren Preise nicht geändert sind.

II. Saccharin.

„Saccharin“ ist, wie bereits erwähnt, die der Saccharinfabrik, A.-G., vorm. Fahlberg, List & Co. in Magdeburg-Südost gesetzlich geschützte Handelsbezeichnung für Orthosulfaminbenzoësäureanhydrid oder o-Benzoësäuresulfinid; es hat die Formel



A. Herstellung²¹⁾.

Der Herstellungsweg des Saccharins zerfällt in drei Abschnitte:

1. Überführung des als Ausgangsmaterial dienenden Toluols in Orthotoluolsulfochlorid;
2. Umwandlung des Orthotoluolsulfochlorids in Orthotoluolsulfamid;
3. Oxydation des Orthotoluolsulfamids zu Orthobenzoësäuresulfinid (Saccharin).

Zu 1. Nach dem älteren, zuerst von Fahlberg angewandten Verfahren wird Toluol zunächst in ein Gemisch von Ortho- und Paratoluolsulfosaure übergeführt. Zu diesem Zweck behandelt man das Toluol unter guter Kühlung mit rauchender Schwefelsäure, bis es sich vollständig darin gelöst hat. Hierauf läßt man das Gemisch in kaltes Wasser fließen, stumpft den noch vorhandenen Überschuß an Schwefelsäure durch Kreide ab, wobei sich Gips ausscheidet, und fügt Magnesia hinzu, wodurch sich die in Wasser löslichen Magnesiumsalze der Ortho- und Paratoluolsulfosaure bilden. Der ausgeschiedene Gips wird mittels Filterpressen beseitigt und die Lösung der Magnesiumsalze durch Eindampfen konzentriert. Überläßt man die eingeeengte Lösung längere Zeit der Ruhe, so scheidet sich zuerst das schwerer lösliche paratoluolsulfosaure Magnesium in Kristallkrusten aus, während das Orthosalz in der Lösung verbleibt. Nachdem das paratoluolsulfosaure Magnesium abfiltriert worden ist, besteht das in der Lösung enthaltene Gemisch der beiden isomeren Salze noch zu etwa 15 v. H. aus para- und 85 v. H. aus orthotoluolsulfosaurem Magnesium. Die Lösung wird darauf mit Sodälösung versetzt, wodurch Magnesiumcarbonat ausgefällt und para- und orthotoluolsulfosaures Natrium gebildet werden, die in Lösung verbleiben. Das Magnesiumcarbonat wird abfiltriert und die Lösung der Natriumsalze bis zur Trockne eingedampft.

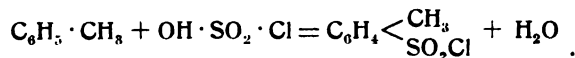
Das Gemisch von ortho- und paratoluolsulfosaurem Natrium wird zur Überführung in Toluolsulfochlorid in einem geschlossenen Gefäße mit Phosphortrichlorid gemischt und über dieses Gemisch längere Zeit Chlor geleitet. Die alsbald eintretende Umsetzung wird durch Erwärmen unterstützt, wobei zweckmäßig darauf zu achten ist, daß die Temperatur des Reaktionsgemisches nicht über 107°, dem Siedepunkt des hierbei sich bildenden Phosphoroxychlorids, steigt. Sobald die Umsetzung beendet ist, wird die Temperatur gesteigert und das Phosphoroxychlorid abdestilliert. Der Rückstand wird in kaltes Wasser gegossen und das entstandene Gemisch von Ortho- und Paratoluolsulfochlorid als braunschwarzes Öl von wenig ange-

²¹⁾ Bei der Abfassung dieses Abschnitts ist der Verfasser durch Herrn Professor Dr. Klages, Direktor der Saccharinfabrik, Akt.-Ges., vorm. Fahlberg, List & Co. in Magdeburg-Südost, in dankenswerter Weise mit wertvollen Angaben unterstützt worden.

nehmen Geruch abgeschieden. Eine teilweise Trennung des Ortho- und Paratoluolsulfochlorids kann dadurch erreicht werden, daß man das Rohprodukt längere Zeit bei niedriger Temperatur stehen läßt. Dabei scheidet sich das Paratoluolsulfochlorid zum Teil in fester Form ab und kann von dem flüssig gebliebenen Anteil des Rohproduktes durch Absaugen oder Abschleudern getrennt werden. Auch läßt sich eine teilweise Trennung des Ortho- und Paratoluolsulfochlorids dadurch bewirken, daß man das Gemisch beider Chloride einer fraktionierten Destillation unterwirft. In keinem dieser beiden Fälle wird indessen eine vollständige Befreiung des Orthotoluolsulfochlorids von der isomeren Paraverbindung erreicht.

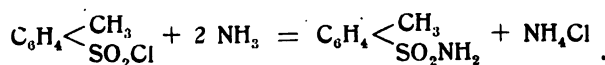
Eine wesentliche Vereinfachung in der Saccharinfabrikation trat ein, als es gelang, durch Einwirkung von Chlorsulfonsäure auf Toluol die Sulfochloride unmittelbar zu erzeugen und somit den umständlichen Weg über die Sulfosäuren zu vermeiden. Auch bei dieser Reaktion entstehen Ortho- und Paratoluolsulfochlorid nebeneinander und zwar zu etwa gleichen Teilen. Alle Versuche, das Verhältnis der beiden Isomeren zugunsten der wertvollen Orthoverbindungen zu verschieben, sind ohne Erfolg gewesen. Das Verfahren zur Gewinnung des Toluolsulfochlorids mit Hilfe von Chlorsulfonsäure wurde der Société chimique des Usines du Rhone, Gilliard, P. Monnet & Cartier in Lyon im Jahre 1894 durch das D. R. P. Nr. 98 030 geschützt und wird heute, soweit bekannt, ausschließlich angewendet. Es wird folgendermaßen ausgeführt:

Man läßt in Rührgefäßen Toluol in die vierfache Menge Chlorsulfonsäure, $\text{SO}_2 < \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$, die durch Einleiten von Salzsäuregas in rauchende Schwefelsäure oder nach einem der Saccharinfabrik, A.-G., vorm. Fahlberg, List & Co. im Jahre 1907 durch das D. R. P. Nr. 228 424 geschützten Verfahren unmittelbar aus Schwefelsäureanhydrid (Kontaktgas) und Salzsäuregas erhalten wird, bei etwa -10°C . einlaufen. Die dann vor sich gehende Umsetzung vollzieht sich nach der Gleichung:



Nach Verlauf von 12 Stunden trägt man das Reaktionsgemisch in Efsstücke ein, die sich in mit Blei ausgekleideten Holzkästen befinden. Es scheidet sich nun ein aus einem Gemisch von Ortho- und Paratoluolsulfochlorid bestehendes braungelbes Öl aus, das nach einiger Zeit durch Auskristallisieren eines Teiles der Paraverbindung halbfest wird. Man trennt das Gemisch der beiden Isomeren vom Wasser und kühlt die halbfeste Masse stark ab. Dabei scheidet sich ein weiterer Teil der Paraverbindung kristallinisch aus, der dann durch Zentrifugieren von dem flüssigen Anteil getrennt wird. Das so erhaltene „technische“ Orthotoluolsulfochlorid, das noch etwa 30 v. H. der isomeren Paraverbindung enthält, gelangt in diesem Zustande zur Weiterverarbeitung. Aus dem als Nebenprodukt erhaltenen Parachlorid kann durch Behandeln mit überhitztem Dampf bei Gegenwart von Schwefelsäure Toluol zurückgewonnen werden.

Zu 2. Die Umwandlung des technischen Toluolsulfochlorids in Toluolsulfamid wird entweder durch Einleiten von gasförmigem Ammoniak in das Chlorid oder durch Digerieren desselben in eisernen, mit Kühlmantel versehenen Rührgefäßen mit einem Überschuß von 25 %igem wässerigen Ammoniak bewirkt. Die Umsetzung erfolgt unter Wärmeentwicklung nach der Gleichung:



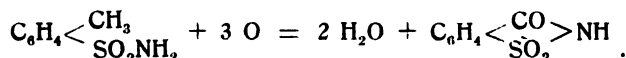
Es bildet sich zunächst ein gelbliches kristallisiertes Additionsprodukt (wahrscheinlich eine Ammoniumbase), die bald in das farblose Toluolsulfamid übergeht. Nachdem die Reaktion beendet ist, wird das Sulfamid von der Chlorammoniumlösung getrennt und

mit Wasser gründlich gewaschen. Das so erhaltene Toluolsulfamid ist, da das zu seiner Herstellung verwendete Orthotoluolsulfochlorid etwa 30 v. H. der isomeren Para-Verbindung enthält, ein entsprechendes Gemisch der isomeren Toluolsulfamide, aus denen zur Weiterverarbeitung auf Saccharin die Orthoverbindung in reinem Zustande abgeschieden werden muß.

Zu diesem Zwecke löst man das rohe Amid in Natronlauge oder Kalkhydrat, filtriert die wässrige Lösung und versetzt vorsichtig mit verdünnter Salzsäure; es fällt dann von den beiden Isomeren zunächst das Orthotoluolsulfamid aus. Ein anderes Trennungsvorgehen beruht auf der verschiedenen Kristallisationsfähigkeit der mittels konzentrierter Natronlauge erhaltenen Natriumsulfamide. Das Orthosalz ist schwerer löslich und leichter kristallisierbar als das Parasalz und kann von letzterem durch Abschleudern getrennt werden. Schließlich kann man auch so verfahren, daß man das Amidgemisch nicht partiell fällt, sondern mit unzureichenden Mengen Alkali extrahiert und auf diese Weise partiell löst. Die auf die eine oder andere Weise gereinigten Amide werden noch in geeigneter Weise aus Alkohol umkristallisiert.

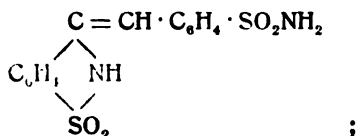
Für das Paratoluolsulfamid ebenso wie für das Paratoluolsulfochlorid, die in großen Mengen bei der Gewinnung der entsprechenden Orthoverbindungen abfallen, besteht bisher eine ausreichende Verwendung nicht. Ein Teil dieser Stoffe wird zu Kresolen verschmolzen oder in der Farbenindustrie verbraucht, ein anderer Teil wird wieder auf Toluol verarbeitet.

Zu 3. Zur Oxydation des Orthotoluolsulfamids wird dieses in Natronlauge gelöst und in eine in eisernen Rührgefäßen befindliche verdünnte, neutrale oder schwach alkalische wässrige Kaliumpermanganatlösung von 40 bis 50° C. eingetragen. Dabei bildet sich unter Abscheidung von Braunstein unmittelbar eine Lösung von Saccharinatrium. Die Oxydation verläuft nach der Gleichung:



Die Lösung wird von dem Braunsteinschlamm durch Filterpressen getrennt und mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure versetzt. Hierdurch scheidet sich das Saccharin als eine aus feinen Blättchen bestehende Kristallmasse aus, die durch Nutschen oder Abschleudern von der Mutterlauge getrennt wird. Das Saccharin wird sorgfältig ausgewaschen und bei nicht zu hoher Temperatur auf hölzernen Horden in Trockenkammern getrocknet.

Aus 100 Teilen Orthotoluolsulfamid werden etwa 95 Teile Saccharin erhalten. Von wesentlichem Einfluß auf den Verlauf der Oxydation ist die Temperatur und die Reinheit des verwendeten Sulfamids. Die Mutterlauge des Saccharins enthält noch unverändertes Amid, eine kleine Menge Parasulfaminbenzoesäure und einige Prozente Orthosulfaminbenzoesäure. Bemerkenswert ist, daß bei nicht richtig geleiteter Oxydation sich kleine Mengen eines bitterschmeckenden Stoffes bilden, die sich besonders in den Endlaugen ansammeln. Natronlauge löst ihn und spaltet ihn beim Kochen in Orthosulfaminbenzoesäure und Orthotoluolsulfamid. Der Stoff besitzt die empirische Formel $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_4$ und die Konstitution:



seine Anwesenheit im Saccharin kann dessen Geschmack wesentlich beeinflussen.

B. Eigenschaften und Verbindungen.

Die am meisten hervortretende Eigenschaft des Saccharins ist sein außerordentlich süßer Geschmack. Während die Süßigkeit des Rohrzuckers in einer Verdünnung von 1:250 eben noch wahrnehmbar ist, verschwindet der süße Geschmack des reinen o-Benzoësäuresulfonids erst bei einer Verdünnung, die 500 bis 550 mal so groß ist. Die letztere Angabe beruht indessen nicht auf exakten physiologischen Versuchen. „Raffiniertes“ Saccharin, das im wesentlichen reines o-Benzoësäuresulfonid darstellt, schmeckt in angemessener Verdünnung rein süß. Sein Geschmack unterscheidet sich jedoch dadurch von dem des Zuckers, daß er länger nachwirkt, und daß den mit Saccharin anstelle von Zucker gesüßten Flüssigkeiten der durch das erheblich größere Volumen des Zuckers bewirkte „runde“ Geschmack oder „Körper“ fehlt. Saccharin in trockenem Zustande oder als konzentrierte Lösung auf die Zunge gebracht, ruft eine so intensive Geschmacksempfindung hervor, daß die Süße durch die Nervenreizung übertönt wird. In diesem Falle nimmt man nur einen stark metallischen, säuerlichen, von einem scharfen, kratzendem Gefühl im Halse begleiteten Geschmack wahr.

1. Physikalische Eigenschaften.

o-Benzoësäuresulfonid stellt gewöhnlich ein weißes, geruchloses Pulver dar, welches aus meist schlecht ausgebildeten, dicken kurzen (wahrscheinlich monoklinen) Prismen besteht. Bei langsamer Kristallisation aus verdünnten Lösungen entstehen durch zwillingsförmige Verwachsung der Kristalle spießartige Aggregationen. Aus absolutem Alkohol und konzentrierter Essigsäure kristallisiert o-Benzoësäuresulfonid in kompakten, dicken Prismen, aus Aceton in bis zu 2 cm großen, dem monoklinen System angehörenden Kristallen, die, wie W. J. Pope²²⁾ beobachtete, die bemerkenswerte Eigenschaft haben, beim Zerschlagen ein starkes Licht zu geben.

o-Benzoësäuresulfonid schmilzt bei 227 bis 229°²³⁾ unter teilweiser Zersetzung. Im Vakuum (bei 0,5 mm Quecksilbersäule) sublimiert es schon bei 200° ohne Zersetzung zu dünnen, langgestreckten dreiseitigen Tafeln.

Über die Löslichkeitsverhältnisse des o-Benzoësäuresulfonids ist folgendes bekannt: 1 g löst sich in der etwa 400fachen Menge Wasser von gewöhnlicher Temperatur und in 28 Teilen Wasser von Siedehitze. In wässrigen Lösungen von Zucker, Stärkesirup und Glycerin bis zu einem Gehalte von 30 v. H. ist nach List²⁴⁾ die Löslichkeit des Sulfonids unabhängig von der Menge der in Lösung befindlichen genannten Stoffe. Zusätze von Weinsäure, Zitronensäure und Essigsäure erhöhen die Löslichkeit des Sulfonids in Wasser. Nach List²⁵⁾ lösen sich in 1000 Teilen Alkohol

bei einer Grädigkeit von:	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 %
g o-Benzoësäuresulfonid:	4	6	9	12	16	20	39	28	27	26

Die Löslichkeit erreicht also ein Maximum bei etwa 70 %igem Alkohol. 1 g o-Benzoësäuresulfonid löst sich in 132 ccm Äther²⁶⁾, 50 Teilen Amylacetat und 20 Teilen Essig-

²²⁾ Zeitschr. f. Kristallographie, 1896, 25, 567.

²³⁾ R. Hefelmann (Pharmaz. Zentralh., 1895, S. 219) empfiehlt, bei der Bestimmung des Schmelzpunktes die Temperatur rasch auf 220° zu bringen, da bei langsamem Erhitzen schon vorher in merklicher Weise eine Zersetzung eintritt.

²⁴⁾ A. List, „Saccharin“, Werbeschrift der Saccharinfabrik Salbke-Westerhüsen, 1903, S. 16.

²⁵⁾ Dasselbat, S. 15.

²⁶⁾ R. Hefelmann, Pharmaz. Zentralh., 1896, S. 279.

äther²⁷⁾. In Essigsäure und Toluol ist es wenig löslich, größer ist seine Löslichkeit in Aceton, Formaldehyd, Acetaldehyd und Benzaldehyd; sehr leicht löslich ist es in Salpeter- und Schwefelsäure, fast gar nicht in Salzsäure²⁸⁾. 1 Teil o-Benzoësäuresulfinid löst sich in 1904 Teilen kaltem und 221 Teilen heißem Benzol, in 2220 Teilen kaltem und 60 Teilen heißem Xylol²⁹⁾. In 1 l Olivenöl, Mohnöl, Lebertran, geschmolzener Butter oder Fett löst sich nur je etwa 1 g Sulfinid³⁰⁾. Nach H. Langhein³¹⁾ entwickelt 1 g Sulfinid eine Verbrennungswärme von 4753,1 Kalorien.

2. Chemische Eigenschaften.

a) Verhalten gegen Basen (Salzbildung).

o-Benzoësäuresulfinid ist eine Säure, sein saurer Charakter wird durch die Nachbarschaft des Imidwasserstoffs mit den negativen Komplexen CO und SO₂ bedingt. Es rötet blaues Lackmuspapier und treibt Kohlensäure und schweflige Säure aus ihren Salzen aus. Beim Kochen wässriger Acetalösungen mit Sulfinid entweicht Essigsäure. Im o-Benzoësäuresulfinid läßt sich der Imidwasserstoff durch Metalle, Alkaloide und Kohlenwasserstoffreste unter Bildung von meist süßschmeckenden Salzen und Alkylverbindungen ersetzen.

Die wichtigsten Salze sind die drei folgenden:

Natriumsalz $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix} > N \cdot Na + 2 H_2O$; es wird aus dem Sulfinid durch

Neutralisieren mit Natronlauge oder Sodalösung und Eindampfen in rhombischen Tafeln erhalten, die sehr leicht in Wasser, sehr schwer in Alkohol löslich sind. Die wässrige Lösung reagiert gegen Lackmus neutral. Die Kristalle verwitern leicht. In Form des Natriumsalzes kommt Saccharin als „leicht lösliches Saccharin“ oder „Kristallsaccharin“ in großen Mengen in den Verkehr. Das Kaliumsalz $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix} > N \cdot K + H_2O$ entsteht auf die entsprechende Weise; es kristallisiert in kurzen, harten, glänzenden, prismatischen Kristallen, die sich äußerst leicht in Wasser lösen. Das Ammoniumsalz $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix} > N \cdot NH_4$ („Sucramin“) bildet weiße Kristalle, deren Schmelzpunkt bei ungefähr 150° liegt. Es löst sich leicht in heißem und kaltem Wasser, ist auch löslich in Methyl- und Äthylalkohol, dagegen unlöslich in anderen organischen Lösungsmitteln.

Durch Umsetzung des Natriumsaccharinats mit Metallsulfaten in wässriger oder alkoholischer Lösung oder durch Zersetzung von Karbonaten mit Sulfinid sind folgende Salze dargestellt worden: $C_7H_4O_3NS \cdot Li + 3 H_2O$, Nadeln, löslich in heißem und kaltem Wasser und in Alkohol. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Mg + 5 H_2O$, sehr leicht löslich in Wasser, löslich in Methyl- und Äthylalkohol. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Ca + 11 H_2O$, in Wasser lösliche, in Methyl- und Äthylalkohol schwer lösliche Kristalle. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Ba + 4 H_2O$, leicht löslich in Wasser. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Sr + 2 H_2O$, in Wasser lösliche Kristalle. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Zn + 6 H_2O$, in heißem Wasser leicht lösliche, in organischen Lösungsmitteln unlösliche Kristalle. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Cd + 2 H_2O$, Kriställchen, schwer löslich in kaltem und heißem Wasser und in Äther, leicht löslich in Methyl- und Äthylalkohol.

27) G. Parmeggiani, Boll. Chim. Farm. 1908, 47, 37.

28) Daselbst.

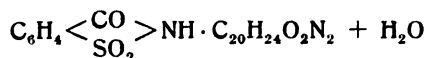
29) B. Jaffé und Darmstätter, D. R. P. 87 287, Kl. 12.

30) A. List, a. a. O., S. 16.

31) Zeitschr. f. angew. Chem., 1896, S. 486.

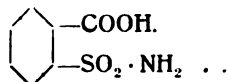
$(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Hg$, Schüppchen, schwer löslich in kaltem Wasser, löslich in Methyl- und Äthylalkohol. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Pb$, prismatische Kristalle, sehr wenig löslich in heißem, löslich in kaltem Wasser. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Mn + 4 H_2O$, schwach rosafarbene Prismen, schwer löslich in kaltem Wasser, löslich in heißem Methyl- und Äthylalkohol. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Fe + 7 H_2O$, gelbe Blättchen, schwer löslich in kaltem Wasser, unlöslich in organischen Lösungsmitteln. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Co + 5 H_2O$, rotviolette Kristalle, schwer löslich in kaltem Wasser, löslich in kaltem Methyl- und Äthylalkohol. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Ni + 5 H_2O$, grüne Kriställchen, schwer löslich in kaltem Wasser. $(C_7H_4O_3NS)_2 \cdot Cu + 4 H_2O$, smaragdgrüne Kristalle, fast unlöslich in kaltem Wasser, schwer löslich in heißem Wasser und Aceton. $C_7H_4O_3NS \cdot Ag$, feine, weiße, glänzende Nadeln, schwer löslich in kochendem Wasser.

o-Benzoësäuresulfimid gibt auch mit Alkaloiden Salze. Mit Chinin und Brucin entstehen beim Mischen der Einzelbestandteile Niederschläge, mit Strychnin, Morphin und Cocain nicht; dieses Verhalten kann zur Unterscheidung der Basen dienen. Man stellt die Alkaloidverbindungen her, indem man eine wässrige oder alkoholische Lösung von o-Benzoësäuresulfimid mit dem betreffenden Alkaloid (Chinin, Cinchonin, Strychnin, Morphin) neutralisiert. Es bilden sich neutrale Salze, in denen der spezifische Alkaloidgeschmack bedeutend weniger hervortritt, als beim Sulfat oder Chlorhydrat; sie haben daher eine gewisse Bedeutung für die Medizin. Mit überschüssigem Sulfimid entstehen saure Salze, deren Alkaloidgeschmack noch geringer ist. Das basische Chininsalz ist besonders genau untersucht worden³²⁾. Es kann entweder nach dem angegebenen Verfahren oder in der Weise bereitet werden, daß man Natriumsaccharinat in lauwarmen 60 %igem Alkohol löst, mit einer ebenfalls lauwarmen Lösung von basischem Chininsulfat (1 Mol.) in 95 %igem Alkohol mischt, die Mischung filtriert, das Filtrat auf dem Wasserbade eindampft und den bei 100° getrockneten Rückstand aus Methylalkohol umkristallisiert. Die Verbindung ist die Formel:



Sie bildet Nadeln (aus Wasser) oder rhombische Kristalle (aus Äther) vom Schmelzpunkt 194 bis 195°, löst sich in der 120 fachen Menge Alkohol, in der 500 fachen Menge kalten und 130 fachen Menge kochenden Wassers und in 100 Teilen Äther. Beim Erhitzen von Saccharin mit Anilin entsteht o-Sulfobenzoësäureanilid $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \cdot NHC_6H_5 \\ SO_2 \cdot NH_2 \end{smallmatrix} >$, das beim Ansäuern ausfällt. Es bildet kleine Nadeln und ist in Wasser schwer löslich. Sein Schmelzpunkt liegt bei 189°. Entsprechende Verbindungen lassen sich auch mit o- und p-Toluidin herstellen.

Bei energischer Einwirkung von Alkalien auf o-Benzoësäuresulfimid bildet sich unter Aufnahme eines Moleküls Wasser o-Sulfaminbenzoësäure



Diese Säure entsteht z. B., wenn man 20 g Sulfimid in einer Lösung von 15 g Natriumhydrat in 500 ccm Wasser auf dem Wasserbade erhitzt, bis der süße Geschmack der Lösung verschwunden ist. Mit Salzsäure läßt sich die Verbindung ausfällen. Sie ist leicht löslich in Alkohol, Wasser und Äther. Aus Alkohol kristallisiert, bildet sie große

³²⁾ D. R. P. 35 933, Kl. 12 (C. Fahlberg u. A. Lists Erben); H. Défournel, Bull. Soc. Chim., [3], 28, 606; G. Parmeggiani, Boll. Chim. Farm., 1908, 47, 38.

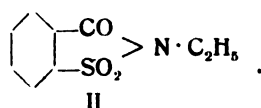
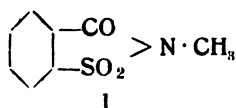
Rhomben oder durchsichtige Prismen, wasserfreie Platten oder Nadeln mit $1\frac{1}{2}$ Molekülen Kristallwasser. Die Säure schmeckt nicht süß. Beim Erhitzen bis zum Schmelzen (Schmelzpunkt 153 bis 155°) verwandelt sie sich unter Wasserabspaltung in das Sulfinid zurück; diese Umwandlung erfolgt auch schon bei zweistündigem Erhitzen auf 114 bis 116°.

Beim Kochen des o-Benzoësäuresulfinids mit Alkalilauge oder Barytwasser spaltet sich die als Zwischenprodukt auftretende o-Sulfaminbenzoësäure in Ammoniak und o-Sulfobenzoësäure⁸³⁾, die durch Ansäuern leicht ausgeschieden werden kann. Die letztere Säure entsteht auch bei der Einwirkung von Mineralsäure auf o-Benzoësäuresulfinid.

Schmilzt man letzteres mit Kaliumhydrat, so geht es vollständig in Salicylsäure über.

b) Alkylverbindungen (Ester).

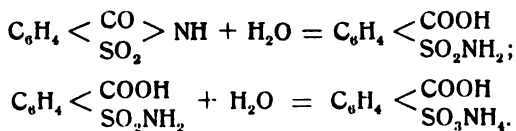
Diese können in der Weise dargestellt werden, daß man ein trocknes Alkalisalz oder das Silbersalz des Saccharins mit Halogenalkylen erhitzt. Am wichtigsten sind das N-Methylsaccharin (I) und das N-Äthylsaccharin (II):



Ersteres erhält man, wenn man Saccharinkalium oder Saccharinsilber mit einem Überschuß von Jodmethyl 6 Stunden lang auf 100° erhitzt. Es kristallisiert aus Wasser in langen flachen Nadeln und löst sich leicht in Alkohol und Äther. Sein Schmelzpunkt liegt bei 131 bis 132°. Es schmeckt, ebenso wie die entsprechende Äthylverbindung, nicht süß und darf nicht mit dem p-Toluylsulfinid (Methylsaccharin) $\text{CH}_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_4 < \begin{array}{l} \text{CO} \\ \text{SO}_2 \end{array} > \text{NH}$ (vgl. S. 156) verwechselt werden. Zur Darstellung des N-Äthylsaccharins erhitzt man Saccharinnatrium mit Jodäthyl einige Stunden im Druckrohr auf 230°. Aus siedendem Wasser, in das es sich im Verhältnis von 0,7:100 löst, kristallisiert es in langen Nadeln vom Schmelzpunkt 96 bis 97°. N-Äthylsaccharin löst sich leicht in Alkohol und Äther.

c) Verhalten gegen Säuren.

Beim Erhitzen mit konzentrierter Salz- oder Schwefelsäure geht o-Benzoësäuresulfinid in o-Sulfobenzoësäure und Ammoniak über, indem es sich unter Aufnahme von Wasser im wesentlichen nach folgenden Gleichungen umsetzt:



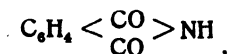
Man erhält die o-Sulfobenzoësäure leicht, wenn man Sulfinid mit der 3fachen Menge konzentrierter Salzsäure und der 10fachen Menge Wasser 3 bis 4 Stunden kocht, die Flüssigkeit zur Trockne dampft, den Rückstand mit Barytwasser bis zur völligen

⁸³⁾ C. Fahlberg und R. List, Ber. d. Deutsch. Chem. Ges., 1888, 21, 245.

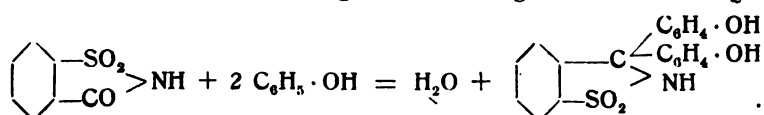
Entfernung des Ammoniaks kocht und die Lösung genau mit Schwefelsäure neutralisiert. Durch Konzentrieren des Filtrats erhält man die o-Sulfobenzoësäure in großen trimetrischen Kristallen vom Schmelzpunkt 68 bis 69°. Die wasserfreie Säure schmilzt bei 141°. Sie löst sich leicht in Wasser, schwer in Alkohol, ist unlöslich in Äther, Benzol und Petroläther. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd geht sie glatt in Salicylsäure über.

d) Verhalten gegen Phenole.

o-Benzoësäuresulfonid verhält sich ähnlich wie das ihm im Bau seines Moleküls analoge Phthalimid:

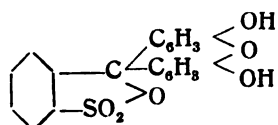


insbesondere vermag es sich, wie dieses, unter bestimmten Bedingungen mit Phenolen zu Verbindungen zu kondensieren, die den Phtaleinen ähnlich sind. Die Kondensation mit Phenol z. B. vollzieht sich nach folgender Gleichung:



Die so erhaltenen Körper haben im allgemeinen Eigenschaften, die denen der Phtaleine entsprechen und daher als „Sacchareine“⁸⁴⁾ bezeichnet werden. Beispielsweise löst sich Phenolsaccharein in Alkali mit roter Farbe; mit Säure wird diese Lösung farblos. Die entsprechende Resorcinverbindung ist dem Fluorescein sehr ähnlich, sie gibt mit Alkalilösung eine gelb und grün fluoreszierende Flüssigkeit.

In der gleichen Weise, wie aus Saccharin durch Einwirkung von konzentrierter Mineralsäure o-Sulfobenzoësäure und Ammoniak nach den auf voriger Seite (unter c) angegebenen Gleichungen entsteht, gehen die Sacchareine hierbei in „Sulfureine“ über, d. h. Farbkörper, die sich von den Sacchareinen nur dadurch unterscheiden, daß die NH-Gruppe durch Sauerstoff ersetzt ist. Diese Körper entstehen unmittelbar, wenn man konzentrierte Schwefelsäure auf das Gemisch eines Phenols mit Saccharin einwirken läßt. Mit Resorcin entsteht z. B. das Resorcinsulfurein:



Die Sulfureine sind für den Nachweis des Saccharins in Lebensmitteln von Bedeutung geworden (vergl. S. 174).

e) Verhalten gegen sonstige Stoffe.

Primäre Alkohole liefern mit Saccharin bei Gegenwart von Mineralsäuren Ester der o-Sulfaminbenzoësäure. Der Methylester $\text{C}_6\text{H}_4 < \begin{smallmatrix} \text{COO} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{SO}_2 \cdot \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$ schmilzt bei

⁸⁴⁾ Vergl. M. P. Sisley, Bull. Soc. Chim., 1897, [3], 17, 821.

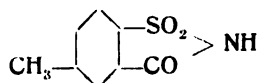
125°, der entsprechende Äthylester bei 83°. Beide Substanzen sind farblose, geschmacklose, in Wasser unlösliche Verbindungen, die schon bei gelindem Erwärmen mit Soda oder Natriumbicarbonat unter Abspaltung von Methyl- bzw. Äthylalkohol in Saccharin übergehen. Ganz ähnlich verhält sich das Anilid der o-Sulfaminbenzoësäure (vgl. S. 153), das mit Soda in Anilin und Saccharinnatrium zerfällt.

Diese geschmacklosen, ihre nahe Beziehung zum Saccharin äußerlich nicht ver ratenden Verbindungen, haben, ebenso wie die o-Sulfaminbenzoësäure, für die Zollbehörden insofern ein Interesse, als sie unter verschiedenen Bezeichnungen als sogenannte „cachierte Saccharine“ dazu dienen, Saccharin der Grenzkontrolle zu entziehen, da sie auf die leichteste Weise in Saccharin verwandelt werden können.

Leitet man Chlor in eine 5 bis 6 %ige Lösung von Saccharinnatrium ein, so bildet sich N-Chlorsaccharin: $\text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{CO} \\ \text{SO}_2 \end{smallmatrix} > \text{NCl}$. Wird Saccharin in einer hinreichenden Menge 25 bis 30 %iger Kalilauge gelöst und hierauf Brom bis zur Gelbfärbung zugesetzt, so tritt allmählich eine Abscheidung eines breiigen gelben Bromsubstitutionsproduktes ein³⁵⁾.

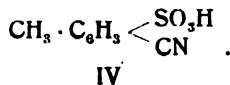
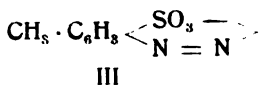
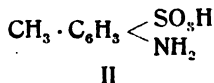
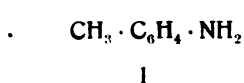
f) Methylsaccharin (p-Toluylsulfinid).

Dieser Körper hat folgende Konstitution:



Im Gegensatz zu dem N-Methylsaccharin — Methylester des Saccharins —³⁶⁾, welches keinen süßen Geschmack hat, schmeckt dieser Körper sehr süß, hinterher jedoch bitter. Sein Süßgeschmack ist etwa 200 mal so groß wie der des Zuckers und es war daher ursprünglich beabsichtigt, das Methylsaccharin in gleicher Weise, wie das Saccharin, als Süßstoff in den Verkehr zu bringen. Es wird bei der Herstellung als weißes Kristallpulver erhalten, das in kaltem Wasser sehr schwer, in heißem Wasser bedeutend leichter löslich ist. Aus einer solchen Lösung wird Methylsaccharin in farblosen, glänzenden Prismen vom Schmelzpunkt 246° erhalten. Es ist leicht löslich in Alkohol, Äther, Benzol und Alkalien und läßt sich sublimieren.

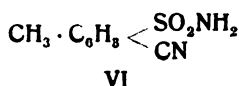
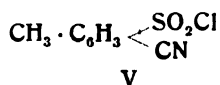
Die Darstellung des Methylsaccharins erfolgt nach dem der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. im Jahre 1889 erteilten D. R. P. Nr. 48 583, Kl. 12, in der Weise, daß man zunächst p-Toluidin (I) durch Einwirken von Schwefelsäure in p-Toluidin-m-sulfosäure (II) überführt, deren Diazoverbindung (III) nach dem Sandmeyer'schen Verfahren durch Kochen mit wässriger cyankalischer Kupfercyanäur-lösung in Toluolcyansulfosäure (IV) verwandelt wird.



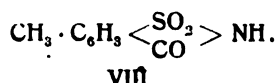
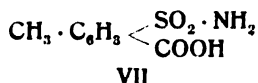
³⁵⁾ Weiteres über die Chemie des Saccharins findet sich in dem Handbuche der organischen Chemie von F. Beilstein, 3. Aufl., Bd. II, S. 1296 und Ergänzungsband II, S. 799 sowie in G. Cohn, a. a. O., S. 791 ff.

³⁶⁾ Vergl. S. 154.

Aus dem Kaliumsalz der letzteren wird durch Behandeln mit Phosphorpentachlorid das Toluolcyansulfochlorid (V), aus diesem durch Einwirkung von Ammoniak oder Ammoniumkarbonat unter Erhitzen Toluolcyansulfamid (VI)



hergestellt und letzteres sodann mit der 5 fachen theoretischen Menge Ätzalkali verseift. Beim Ansäuern fällt Methylsulfaminbenzoësäure (VII) aus, die unter Wasserabspaltung in ihr Anhydrid — Methylbenzoësäuresulfinid (VIII) — übergeht, wenn man sie kurze Zeit im Ölbad auf 185 bis 190° erwärmt.



Weitere Einzelheiten über die Darstellungsweise enthält die erwähnte Patentschrift.

C. Handelsbezeichnungen.

Die Saccharinfabrik A.-G. vorm. Fahlberg, List & Co. in Magdeburg-Südost bringt Benzoësäuresulfinid unter dem ihr gesetzlich geschützten Namen Saccharin in den Verkehr. Dieser Firma ist auch für mehrere ähnlich lautende Bezeichnungen — Saccharina, Saccharinum, Saccharosin, Saccharosina, Saccharosine, Saccharosinum — Wortschutz erteilt worden. Benzoësäuresulfinid wurde von der Chemischen Fabrik von Heyden in Radebeul unter dem Namen Zuckerin, von den Höchster Farbwerten als Süßstoff Höchst, von den Elberfelder Farbenfabriken als Sykose, von der Staßfurter Chemischen Fabrik, vorm. Vorster & Grüneberg als Sykorin verkauft. Das Natriumsalz wird von den entsprechenden Fabriken als leichtlösliches Saccharin, leichtlösliche Sykose, leicht lösliches Sykorin und von der von Heydenschen Fabrik als Crystallöse oder Kristallsüßstoff bezeichnet.

In der Literatur sowie im Handelsverkehr des Auslandes begegnet man noch folgenden Bezeichnungen des Benzoësäuresulfinids bzw. der im wesentlichen daraus bestehenden Präparate: Antidiabetin, Agucarina, Garantose, Glucosimid, Glusidum (Brit. Pharmac.), Glycophenin, Glycophenol, Kunstzucker, Glycosin, Rondolin, Saccharol, Saccharum artificiale (Chininfabriken Zimmer & Co. in Frankfurt a. M.), Saxin (Borroughs, Wellcome & Co., London), Steinkohlzucker, Sucre de houille, Sucrin, Süßstoff Monnet (Gilliard, Monnet & Cartier, Lyon), Süßstoff Sandoz (Chemische Fabrik vorm. Sandoz & Co., Basel), Sucolo (E. Osselin Nachf., Zürich), Sucramin³⁷⁾, Sucre de Lyon (Trust chimique, Soc. anon. Lyon), Toluolsüß.

D. Zusammensetzung der Handelspräparate.

Das in den ersten Jahren der Fabrikation in den Handel gebrachte o-Benzoesäuresulfinid enthielt erhebliche Mengen der nicht süßschmeckenden p-Sulfaminbenzoësäure sowie auch ein wenig der entsprechenden m-Säure. Das sogenannte „reine Saccharin“ der Firma Fahlberg z. B. bestand nur zu annähernd 60 v. H. aus

³⁷⁾ Ammoniumsalz des o-Benzoesäuresulfinids.

Sulfinid und hatte eine etwa 300fache Süßkraft. Mit der Zeit gelang es, reines Sulfinid herzustellen, das in den nächsten Jahren neben dem 60 % Sulfinid enthaltenden Saccharin in den Handel kam. Letzteres wird von der Fahlbergschen Fabrik jetzt nicht mehr hergestellt. Diese bringt³⁸⁾ jetzt nur noch raffiniertes Saccharin mit einem Gehalt von 100 v. H., leicht lösliches raffiniertes Saccharin mit einem Gehalt von 90 v. H. und Kristallsaccharin mit einem Gehalt von 75 v. H. Sulfinid in den Verkehr. „Kristallsaccharin“ ist reines Saccharinnatrium mit 2 Mol Kristallwasser, „leicht lösliches raffiniertes Saccharin“ ist entwässertes Kristallsaccharin. Außerdem werden noch Saccharintäfelchen mit einem bestimmten vorgeschriebenen Gehalt an Sulfinid hergestellt; sie werden in der Weise bereitet, daß raffiniertes Saccharin mit Natriumbicarbonat in einem der Süßkraft der Täfelchen entsprechenden Verhältnis gleichmäßig gemischt und durch starken Druck in eine handliche Form gebracht werden. Die gebräuchlichsten Täfelchen haben einen Durchmesser von 6 mm und sind zu je 25 Stück in einem Glasröhrchen verpackt. Ein Röhrchen darf insgesamt nicht mehr als 0,4 g reines Sulfinid enthalten (vgl. S. 195 u. 199).

In nachstehender Tabelle ist das Ergebnis einiger Analysen älterer, meist als „Saccharin“ bezeichneter o-Benzoesäuresulfinidpräparate zusammengefaßt:

Von R. Hefelmann³⁹⁾ im Jahre 1894 ermittelte Zusammensetzung einiger Saccharinsorten:

	Benzoessäure-sulfinid	Parasulfamin-benzoessäure	Wasser	Asche*)
Saccharin, 300fach, Fahlberg . .	60,75	36,18	0,23	0,30
„ „ „ „ „ von Heyden . .	67,66	32,95	0,28	0,82
„ 500fach, Fahlberg . .	91,70	0,51	0,50	0,22
„ „ „ „ „ von Heyden . .	98,49	0,00	0,28	0,72

*) Die Aschebestimmung wurde ohne Zusatz von Schwefelsäure ausgeführt. Die Asche bei den von Heydenschen Saccharinen bestand fast nur aus Natriumsulfat. Die ursprünglichen Präparate enthalten nur Natriumchlorid. Bei den Fahlbergschen Saccharinen war auch Kaliumsulfat in der Asche nachweisbar.

Nach E. Crato⁴⁰⁾ war die Zusammensetzung einiger in dem gleichen Jahre untersuchter Saccharinsorten folgende:

	Benzoessäure-sulfinid	Parasulfamin-benzoessäure	Asche (Geführückstand)
Saccharin, 300fach, Fahlberg	57,27	41,87	0,37
„ „ „ „ „ von Heyden	65,36	31,74	1,95
„ „ „ „ „ Gilliard, P. Monnet und Cartier, Lyon	68,19	30,98	0,43
„ 500fach, Fahlberg	89,99	9,61	0,20
„ „ „ „ „ von Heyden	94,02	4,49	0,55
„ „ „ „ „ Gilliard, P. Monnet und Cartier, Lyon	98,58	0	0

³⁸⁾ Nach A. Klages, Abschnitt „Künstliche Süßstoffe“ in der von R. O. Herzog herausgegebenen „Chemischen Technologie der organischen Verbindungen“, Heidelberg, Winters Verlag, 1912.

³⁹⁾ Pharmaz. Zentralh., 1894, S. 105.

⁴⁰⁾ Dasselbst S. 725.

J. König⁴¹⁾ gibt für die Zusammensetzung einiger älterer Süßstoffsorten folgende Werte an:

Bezeichnung	Wasser	Benzölsäure-sulfid	Saccharin-natrium	Parasulfamin-benzölsäure	Parasulfamin-benzölsäures Natrium	Natrium-bicarbonat	Saccharose	Laktose	Asche
Raffiniertes Saccharin oder Sykose (rein, 550fach) . . .	0,33	97,45	—	0,43	—	—	—	—	0,28
Reines Saccharin oder Sykose, 350fach	—	62,35	—	38,26	—	—	—	—	0,27
Sykose, leicht löslich, raffiniert, 475fach	5,10	—	86,49	—	7,81	—	—	—	—
Desgl., leicht löslich, 300fach	3,78	—	54,76	—	40,72	—	—	—	—
Saccharin-Tabletten	4,82	—	78,58	—	1,27	15,56	—	—	—
Große, desgl. (N) (mit Natriumbicarbonat)	17,02	—	40,39	—	2,38	—	—	—	—
Saccharin-Tabletten (M) (mit Milchzucker)	5,58	—	21,41	—	0,95	—	—	34,88	—
Rondolin	0,43	—	3,84	—	1,28	—	93,38	—	—

E. Anwendung.

1. Im Lebensmittelgewerbe.

Bevor die Verwendung von Süßstoffen gesetzlich geregelt war, hat Saccharin in der Lebensmittelindustrie eine ausgedehnte und mannigfaltige Verwendung gefunden. Es diente namentlich als Zusatz zu Stärkezucker und Stärkesirup, um deren süßen Geschmack zu erhöhen, bei der Herstellung von Bier, insbesondere obergärrigem (Braunbier), Wein, Schaumwein, Obst- und Beerenwein, Fruchtsäften, künstlichen Brauselimonadensirupen, Limonaden, kohlensäuren Getränken (Brauselimonaden und dgl.), Konserven, Likören, ferner in der Kakaofabrikation, zur Herstellung von Fruchtkonserven, (Dunstobst, Kompotten und dgl.), Back- und Konditorwaren, als Zusatz zu Mostrich und Kautabak und bei der Pökellung von Fleisch. Die von den Süßstofffabriken herausgegebenen Werbeschriften und Flugblätter enthalten ausführliche Anweisungen über die verschiedenen Verwendungsarten des Saccharins und dgl. in der Lebensmittelindustrie und im Haushalte.

Durch die Süßstoffgesetze vom 6. Juli 1898 (vgl. S. 187) und 7. Juli 1902 (vgl. S. 189) ist die Verwendung von Saccharin zur gewerblichen Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln weitgehend eingeschränkt worden. Nach § 2a des letzteren Gesetzes ist es verboten, Nahrungs- oder Genußmitteln bei deren gewerblicher Bereitung Süßstoff zuzusetzen. Erlaubt ist dies nur unter bestimmten im § 4b bis d dieses Gesetzes und den dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen (vgl. S. 190 u. 192 ff.) bezeichneten Bedingungen, d. h. 1. zur Herstellung von Waren, für welche die Zusetzung von Süßstoff aus einem die Verwendung von Zucker ausschließenden Grunde erforderlich ist, 2. an Leiter von Krankenanstalten und dgl. für die in der Anstalt befindlichen Personen und 3. an die Inhaber von Gastwirtschaften und dgl. in Neuenahr. Nach § 16 der Aus-

⁴¹⁾ Chemie d. menschl. Nahrungs- u. Genußmittel, Bd. II, S. 1006.

führungsbestimmungen müssen süßstoffhaltige Nahrungs- und Genußmittel der unter 1. bezeichneten Art in den Verkaufsräumen an besonderen Stellen aufbewahrt werden, die von den Lagerstellen für die ohne Verwendung von Süßstoff bereiteten Waren getrennt sind. Sie dürfen nur an Abnehmer, die derart zubereitete Waren ausdrücklich verlangen, abgegeben werden und müssen auf den Umhüllungen die deutliche Aufschrift „Mit künstlichem Süßstoffe zubereitet. Wiederverkauf außerhalb der Apotheken gesetzlich verboten“ tragen.

Durch die Kriegsverordnungen über den Verkehr mit Süßstoff sind vorübergehend die Bestimmungen des Süßstoffgesetzes über die Verwendung von Süßstoff bei der gewerblichen Lebensmittelbereitung gemildert worden, insofern, als der Zucker in den Fällen, in denen er vorwiegend oder lediglich den Zweck hat, als Süßungsmittel und nicht als nährender Bestandteil zu dienen, durch Süßstoff ersetzt werden darf. Näheres hierüber findet sich auf Seite 200 ff.

2. Im Haushalte.

Zu privatwirtschaftlichen Zwecken darf Süßstoff in den Mengen, in denen er nach § 5 des Süßstoffgesetzes und § 10 der dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen in Gestalt von Süßstofftäfelchen an jedermann oder auch in größerer Menge auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses abgegeben werden kann, verwendet werden. In der Regel wird es sich hierbei um Personen handeln, denen der Genuß von Zucker ärztlich untersagt ist. Während des Krieges ist wegen der Zuckerknappheit auch seitens der Kommunalverbände Süßstoff an die Haushaltungen verteilt worden.

Bei der Verwendung von Saccharin zur Bereitung von Speisen und Getränken ist zu beachten, daß es sauer reagiert und daher kupferne Gefäße angreift, wodurch die Speisen leicht einen fremdartigen Beigeschmack erhalten. Man verwendet daher am besten verzinn- oder emailliertes Kochgeschirr. Auch ist zu beachten, daß sich Saccharin beim Kochen mit sauren Flüssigkeiten (Obst und dgl.) teilweise zersetzt und dadurch die Süßkraft beeinträchtigt wird. Auch aus anderen Gründen ist es unzweckmäßig, Saccharin den Speisen vor Beendigung des Kochens zuzusetzen.

3. In der Medizin und Pharmazie.

Saccharin dient hauptsächlich als Diätetikum bei Diabetes mellitus. Eine beschränkte Anwendung hat es auch bei der Behandlung von Magen- und Darm-erkrankungen, Fettsucht, bei Blasenleiden, Erkrankungen der Harnwege, der Mundhöhle, des Zahnfleisches und anderen Krankheiten gefunden.

Bei der Bereitung von Arzneimitteln — auch solchen für Tiere — dient Saccharin als Geschmackskorrigens; es verdeckt den unangenehmen Geschmack vieler Arzneien, ohne wie Zucker ihr Volumen zu vermehren. Es wird auch für die Herstellung von Mundwässern und Zahnpulvern verwandt sowohl wegen seines Geschmacks als auch wegen seiner — in Wirklichkeit geringen⁴²⁾ — antiseptischen Eigenschaften. Die Verbindungen des Saccharins mit Alkaloiden⁴³⁾ haben anscheinend keine besondere Bedeutung gewonnen.

F. Ist der Genuß von Saccharin gesundheitsschädlich?

Das Verhalten des Saccharins im menschlichen und tierischen Organismus ist, wie die umfangreiche Literatur hierüber beweist, auf das sorgfältigste untersucht worden

⁴²⁾ Näheres darüber vergl. S. 164.

⁴³⁾ Vergl. S. 183.

und es liegen zahlreiche, an gesunden und kranken Menschen gemachte Beobachtungen namhafter Forscher vor, auf Grund deren die obige Frage mit Sicherheit beantwortet werden kann. Die meisten Untersuchungen fallen naturgemäß in die Zeit, in der Saccharin zuerst in den Handel gebracht wurde und sind daher häufig nicht mit dem reinen Saccharin, sondern mit dem p-sulfaminbenzoesäurehaltigem Präparat⁴⁴⁾ angestellt worden. Es liegt aber kein Grund zu der Annahme vor, daß dieser Umstand das Urteil über die Wirkungsweise des Saccharins beeinflusst.

Eine kritische Übersicht über die wichtigsten, die Frage der Gesundheitsschädlichkeit des Saccharins betreffenden Abhandlungen hat vor kurzem der Pharmakologe G. Joachimglu⁴⁵⁾ gegeben, aus der nachstehender Auszug entnommen ist.

Schon die Fabrikanten hatten erkannt, daß das Saccharin kein Gift im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist. Mit Saccharin gesüßte Speisen oder Getränke konnten ohne irgendwelche Krankheitserscheinungen genossen werden. Später hat man dann beobachtet, daß auch Mengen, die für das Süßen von Speisen in solcher Quantität in praxi niemals vorkommen, ebenfalls ohne irgendwelche Krankheitserscheinungen eingenommen werden können. Salkowski⁴⁶⁾ hat Tagelang Menschen per os 1–2 g zugeführt. So große Dosen kommen praktisch niemals in Betracht, denn die Menge, die zum Süßen einer Tasse Kaffee genügt, beträgt 0,03 g, d. h. 1 g Saccharin würde genügen, um 33 Tassen Kaffee zu versüßen.

Jessen⁴⁷⁾ hat mehrmals 5 g lösliches Saccharin per os genommen und konnte keinerlei Krankheits-symptome wahrnehmen. Auch der länger dauernde Saccharingebrauch führt nach Jessen zu keinerlei Schädigungen der Gesundheit. In einem Versuch, den er anführt, haben fünf Erwachsene und vier Kinder im Alter von 10–12 Jahren 3 Monate lang täglich 0,1–0,2 g Saccharin bekommen, und auch hier war von einer schädlichen Wirkung weder objektiv noch subjektiv etwas zu beobachten. Petschek und Zerner⁴⁸⁾ haben täglich 8–10 Wochen lang 5–10 g Saccharin Menschen verabreicht. Es waren ebenfalls keinerlei Krankheitssymptome nachweisbar. Stutzer⁴⁹⁾, Aducco und Mosso⁵⁰⁾, Stadelmann⁵¹⁾ haben ähnliche Resultate erhalten. Stadelmann hat einem Manne innerhalb 43 Tagen (täglich 3,0–5,0) 155 g verabreicht. So große Dosen können selbstverständlich Übelkeit hervorrufen, was ja durch den Einfluß auf die Geschmacksnerven erklärt wird. Die Kgl. wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen vertritt in einem Gutachten⁵²⁾ ebenfalls die Ansicht, daß Saccharin auch bei länger fortgesetztem Genuße unschädlich ist.

Auch in Versuchen an Tieren hat man keinerlei toxische Wirkungen des Saccharins beobachten können, auch nicht nach intravenöser Injektion. Paschki⁵³⁾ injizierte einem Hund 4 g Saccharin in die Jugularvene. Weder der Blutdruck noch die Herzaktion wurden verändert.

Man hat weiter in zahlreichen Versuchen die Wirkung des Saccharins auf die Verdauungsfermente studiert. Salkowski hat in seinen ersten Versuchen gefunden, daß die fermentative Stärkespaltung durch Saccharin etwas gehemmt wird. Diese Wirkung führte Salkowski auf die saure Reaktion der Saccharinlösung zurück. Sie bleibt aus, wenn die Lösung vorher neutralisiert wird. In Übereinstimmung mit den Befunden Stutzers fand weiter Salkowski, daß auch die Pepsinwirkung durch das Saccharin nicht beeinflusst wird. Aducco und Mosso und später Jessen fanden dagegen, daß die Peptonisierung des Eiweißes bei geringen Konzentrationen (0,04–0,16 % Saccharin) verzögert wird. Auch das neutralisierte Saccharin setzt nach Jessen die Wirkung des Pepsins herab. Nach Riegler⁵⁴⁾ wird die Pepsinverdauung bei einer Konzentration von 0,05 % Saccharin nicht gestört, bei 0,5 % ist sie nicht vollständig gehemmt, aber bedeutend verzögert. Die Diastasewirkung wird nach Riegler nicht gestört. Bezüglich der Wirkung auf die Pepsinverdauung gehen also die Ansichten auseinander. Aber wenn im Reagenzglas eine derartige Wirkung des Saccharins nachweisbar wäre, so ist daran zu erinnern, daß auch der gewöhnliche

44) Vergl. S. 158, und 159.

45) Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1917, 14, 249.

46) Virchow's Archiv, 1886, Bd. 105, S. 46 und 1890, Bd. 120, S. 325.

47) Arch. f. Hyg., 1890, Bd. 10, S. 64.

48) Zentralbl. f. d. ges. Therapie, 1889, 7. Jahrg., S. 321.

49) Deutsch-Amerikanische Apothekerzeitung New-York, 1885, Nr. 14, zit. nach Jessen.

50) Archives per le science med., 1887, Bd. 9, S. 407; zit. nach Centralbl. f. d. med. Wiss., 1887, Bd. 25, S. 307.

51) Mitteil. aus der med. Klinik Heidelberg, zit. nach Fischer u. Rabow, Therapeut. Monatsb., 1887, S. 395.

52) Vierteljahrsschr. f. gerichtliche Med. usw., 1899, III. Folge, Bd. 17 (Suppl.-Heft S. 233).

53) Wien. med. Wochenschr., 1890, S. 346.

54) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol., 1895, Bd. 35, S. 307.

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

Rohrzucker die Eiweißverdauung etwas verlangsamt. In einem Versuch, den Ogata⁵⁵⁾ bei Pettenkofer ausgeführt hat, fand er, daß beim Hunde die Verdauung des Fleisches verlangsamt wird, wenn man zu 100 g Fleisch 10 g Rohrzucker zusetzt.

In Stoffwechselversuchen fand Jessen, daß die Ausnutzung der Nahrungsmittel auch nach chronischem Saccharingebrauch (3 Monate lang täglich 0,2 g) nicht im mindesten beeinflußt ist. Bornstein⁵⁶⁾ fand dagegen, daß die Resorption der Nahrungsstoffe unter der Einwirkung des Saccharins etwas verschlechtert wird. Das Saccharin besitzt auch schwach antiseptische Eigenschaften. Fäulnispilze werden in ihrer Entwicklung in nur mäßigem Grade gehemmt, deswegen ist es auch nicht möglich, Fruchtkonserven, Marmeladen und dergl. unter Zusatz von Saccharin herzustellen. Pathogene Mikroorganismen (Cholera- und Typhusbazillen) werden dagegen nicht beeinflußt. Diese geringe, auf bestimmte Bakterien gerichtete antiseptische Wirkung spielt wohl im Organismus keine Rolle. Der Vorschlag Limbeck's⁵⁷⁾, Blasenkatarrhe mit Saccharin zu behandeln, ist wohl inzwischen vergessen worden. Dasselbe gilt für einen Vorschlag Kuhns⁵⁸⁾ und anderer Autoren, das Saccharin bei Magengärungen und bakteriellen Darmerkrankungen therapeutisch zu verwenden. Für eine therapeutische Wirkung ist die antiseptische Kraft des Saccharins viel zu gering.

Was geschieht mit dem Saccharin im Körper? Der süße Geschmack des nach Saccharingebrauch entleerten Harns zeigt, daß es mindestens zum Teil unverändert durch die Nieren ausgeschieden wird. Genauere Untersuchungen (Salkowski, Petschek und Zerner, Jessen) haben ergeben, daß das Saccharin bereits nach einer halben Stunde im Harn erscheint. Nach 2½ Stunden findet man ganz geringe Mengen und nach 24 Stunden ist es vollständig aus dem Körper entfernt.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das Saccharin für normale Menschen ein vollkommen harmloser Körper ist. Auch beim kranken Menschen hat man ungünstige Wirkungen nicht beobachtet. Bei den Diabetikern, bei denen es von Leyden⁵⁹⁾ zum ersten Male angewandt hat, hat es ebenfalls keinerlei Schädigungen hervorgerufen. K. B. Lehmann⁶⁰⁾ sagt mit Recht, daß das Saccharin ein Gewürz ist, welches sogar harmloser ist als andere Gewürze und auch Nahrungsmittel. Er schreibt darüber folgendes: „Ich wage die Behauptung, daß im Verhältnis zu den minimalen Mengen, die von Saccharin zur Würzung nötig sind, dasselbe geradezu auffallend unschädlich ist. Nehmen wir 0,2 g Saccharin, entsprechend 60 g Zucker, als große Tagesdosis an, so ist die einmalige 25 fache und sicher auch noch die 50 fache Dosis ohne sichtbare Wirkung. Wer möchte das 25–50 fache einer großen oder auch einer gewöhnlichen Tagesdosis von irgendeinem anderen Gewürz oder Genußmittel ohne Folgen verzehren? Wer kann statt 30 g Kochsalz 750, statt 30 g Zucker 750 zu sich nehmen oder statt 2 Zigarren 50 rauchen? Nicht leicht wird sich irgendein Genußmittel oder Gewürz auch nur annähernd mit dem Saccharin an absoluter Unschädlichkeit messen können.“

Die Frage, ob das Saccharin gesundheitsschädlich wirkt, können wir also mit Sicherheit verneinen; allein es hat auch nicht an Stimmen gefehlt, die darauf hingewiesen haben, daß das Saccharin keine harmlose Substanz ist. So schreibt von Jaksch⁶¹⁾ im Jahre 1894: „Wenngleich das Saccharin bis jetzt keine schweren Vergiftungen hervorgerufen hat, so zeigen uns doch die Erfahrungen, daß der fortgesetzte Gebrauch eine Reihe von Symptomen erzeugt, welche dem Saccharin zur Last zu legen sind.“ Unter diesen Symptomen wird Erbrechen, Aufstoßen, Appetitlosigkeit und Diarrhöe genannt. In Frankreich hat Paul⁶²⁾ beobachtet, daß einige Diabetiker nach Saccharingebrauch Dyspepsie und Diarrhöe bekommen, während andere es ohne weiteres vertragen. In England hat Hogarth⁶³⁾ einen Fall beobachtet, bei dem ein Patient 3½ Jahre lang an Schmerzen im Epigastrium litt. Man dachte an eine Magen- oder Pankreas-erkrankung. Die Schmerzen hörten auf, als der Patient mit dem Saccharingebrauch, den er diese ganze Zeit fortgesetzt hatte, aufhörte. Daraus schließt Hogarth, daß aller Wahrscheinlichkeit nach die Schmerzen durch das Saccharin bedingt waren, weist aber ausdrücklich darauf hin, daß das mit Sicherheit nicht behauptet werden kann. So wenig sicher bei diesem Fall der Zusammenhang zwischen Erkrankung und Saccharingebrauch ist, so wenig ist er es auch bei den anderen Fällen, wo man über ungünstige Wirkungen nach Saccharingebrauch berichtet hat. Ein vollkommen klinisch sicherer Fall, in dem das Saccharin zweifelsohne Krankheitssymptome hervorgerufen hat, ist in der Literatur nicht aufzufinden. Die einzigen Fälle, in denen man annehmen könnte, daß Saccharin eine Vergiftung hervorgerufen hat, sind folgende: Der erste ist

⁵⁵⁾ Arch. f. Hyg., 1885, Bd. 3, S. 212.

⁵⁶⁾ Zeitschr. f. klin. Med., 1900, Bd. 40, S. 208.

⁵⁷⁾ Prager med. Wochenschr., 1887, 12. Jahrg., S. 23.

⁵⁸⁾ Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 11, S. 605.

⁵⁹⁾ Verein für innere Medizin, Sitzung vom 15. März 1886, Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 1886, S. 245.

⁶⁰⁾ Arch. f. Hyg., 1890, Bd. 10, S. 81.

⁶¹⁾ Die Vergiftungen. Nothnagel's Handb. d. spez. Pathol. u. Ther., Wien 1894, Bd. I, S. 358.

⁶²⁾ La Semaine médicale, 1888, S. 272.

⁶³⁾ British med. Journ., 1888, Bd. I, S. 715.

von L ü t h ⁶⁴⁾ mitgeteilt und in Rußland beobachtet worden. Eine Frau, die infolge von Trunksucht mit ihrem Ehemann in Unfrieden lebte, verschaffte sich aus einer russischen Apotheke 5 g Saccharin und verschluckte davon 3 Stück von Roggenkorngröße. 15 Minuten danach war sie bewußtlos und bot das Bild einer sinnlos Betrunkenen. Nach 45 Minuten erwachte die Frau und war bei klarem Verstand. Es ist ausgeschlossen, daß das Saccharin ein derartiges Vergiftungsbild hervorrufen kann. Offenbar hat es sich um ein narkotisches Gift gehandelt. Ich möchte annehmen, daß die Frau betrunken gewesen ist, oder daß sie ein unreines Saccharinpräparat genommen hat. Die Behauptung L ü t h s, daß die Vergiftungssymptome, die das Saccharin hervorruft, auf Benzoesäure zurückzuführen sind, kann man wohl ernstlich nicht diskutieren.

Der zweite Vergiftungsfall ist in der Nähe von Prag im Jahre 1902 beobachtet worden. Es erkrankten sämtliche Mitglieder einer Familie und ein Mädchen starb. K o b e r t ⁶⁵⁾, der diesen Fall erwähnt, sagt mit Recht, daß er nur unter der Annahme verständlich ist, daß das eingenommene Saccharinpräparat mit giftigen Stoffen verunreinigt war.

In letzter Zeit sind Gerüchte über Saccharinvergiftungen verbreitet worden. Es wurde speziell darauf hingewiesen, daß das Saccharin, wenn es mit sauren Früchten zu Kompott und dergl. gekocht wird, eine Zersetzung erleidet, bei der giftige Stoffe entstehen können. Aus den bekannten chemischen Eigenschaften des Saccharins ist es von vornherein unwahrscheinlich, daß das Saccharin eine derartige Zersetzung erleidet.

L e w i n ⁶⁶⁾ weist darauf hin, daß jeder antiseptisch wirkende Stoff Körperzellen schädigen kann, und nimmt an, daß Saccharin eine zelluläre Schädigung der Magenschleimhaut hervorruft. Allein die antiseptische Kraft des Saccharins ist so gering, daß man eine derartige Wirkung nicht zu befürchten hat, was ja durch die zahlreichen Versuche an Menschen und Tieren bewiesen ist.

Es geht zu weit, wenn man jede Gesundheitsstörung, die bei einem Menschen auftritt, der nebenbei Saccharin zu sich nimmt, nach dem Grundsatz, der nicht immer richtig ist, „post hoc ergo propter hoc“ auf das Saccharin zurückführt. In jedem Fall muß durch genaue chemische und pharmakologische Untersuchung der Zusammenhang begründet werden.

Auch das Kaiserliche Gesundheitsamt hat aus Anlaß des Umstandes, daß infolge der Zuckerknappheit während des Krieges Saccharin als Ersatz für Zucker an die Haushaltungen abgegeben worden ist und bald darauf in der Tagespresse unrichtige Behauptungen über die Gesundheitsschädlichkeit des Saccharins aufgestellt wurden, öffentlich darauf hingewiesen, daß eine Störung der Gesundheit infolge Saccharingenusses nicht im geringsten zu befürchten ist. Die betreffende Mitteilung lautet folgendermaßen ⁶⁷⁾:

In den letzten Monaten sind vereinzelt Stimmen laut geworden, daß der Süßstoff Saccharin, wie er in Form der mit Natriumbicarbonat versetzten Tabletten und in Form des unvermischten Kristallsüßstoffs der Bevölkerung als Ersatz von Zucker zum Süßen von Speisen und Getränken zugeteilt wird, die menschliche Gesundheit zu schädigen geeignet sei. Mit mehr oder weniger großer Bestimmtheit hat man behauptet, Saccharin habe bald Magenstörungen hervorgerufen, bald die Nieren gereizt, bald das Herz störend beeinflusst oder Ausschläge auf der Haut erzeugt.

Das Saccharin ist bereits vor seiner Zulassung als Süßstoff und noch in neuester Zeit auf das eingehendste im Versuch am Tier und am Menschen auf seine etwaige Gesundheitsschädlichkeit geprüft worden. Weder damals noch jetzt konnte eine Gesundheitsbenachteiligung irgendwelcher Art beobachtet werden, selbst nicht nach Mengen, die um ein Vielfaches die bei sachgemäßer Verwendung von Süßstoff im täglichen Leben gebrauchten Mengen übertreffen. Beständen solche Wirkungen, so hätten sie bei der täglichen praktischen Erfahrung, die die Bevölkerung seit Monaten mit dem Saccharin am eigenen Wohlbefinden zu sammeln Gelegenheit hat, in reichlichstem Maße auftreten müssen. Dies ist aber keineswegs der Fall.

In keinem der Fälle, in denen dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Anhaltspunkte gegeben worden sind, um den angeblichen Schädigungen durch den Genuß von Saccharin nachzugehen, hat sich herausgestellt, daß Saccharin die Gesundheit tatsächlich benachteiligt hat. Es ist auch hiernach in Abrede zu stellen, daß Saccharin die Gesundheit irgendwie zu schädigen geeignet ist. Daß es stets in vorgeschriebener Reinheit in den Verkehr kommt, dafür geben die behördlich überwachten Herstellungsstätten des Saccharins Gewähr. Einzelne Schriftleitungen von Zeitungen, die unverbürgte, jedoch die Bevölkerung beunruhigende Mitteilungen über Schadenwirkungen des Saccharins veröffentlicht haben, haben auf Ersuchen entweder die Belege dafür nicht beibringen können oder überhaupt nicht geantwortet.

Lediglich der starke, nachhaltige, dem Zucker nicht völlig gleiche süße Geschmack des Saccharins ist es, der zu Unzuträglichkeiten beim Saccharingenuß geführt hat und führen kann, wenn nämlich der Süß-

⁶⁴⁾ Berl. klin. Wochenschr., 1906, S. 280.

⁶⁵⁾ Lehrbuch der Intoxikationen, Stuttgart 1906, Bd. 2, S. 120.

⁶⁶⁾ Die Nebenwirkungen der Arzneimittel, Berlin 1899, S. 555.

⁶⁷⁾ Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, 1917, S. 324.

stoff planlos in zu reichlicher Menge zum Süßen verwendet wird. Der Süßstoff, gleichviel ob in Tabletten, Kristallen oder Lösung, sollte daher keinesfalls in größerer Menge verwendet werden, als zur gewünschten Versüßung des Lebensmittels unbedingt notwendig ist; es empfiehlt sich, den erforderlichen Zusatz vorsichtig auszuprobieren. Auch kann man den Süßstoff in einzelnen Fällen, besonders bei Tee, falls Zucker zur Verfügung steht, mit etwas Zucker vermischt gebrauchen.

Es kann somit auf Grund eingehendster Untersuchungen kein Zweifel darüber bestehen, daß der Genuß von Saccharin für die menschliche Gesundheit unschädlich ist.

G. Wirkt Saccharin konservierend?

Diese Frage ist durch eine Reihe von Untersuchungen an Lösungen von Traubenzucker, Rohrzucker, Fleischpepton, Auszügen aus Malz, Rosinen, Fleisch, ferner an Traubensaft, Bier, Milch u. a. eingehend geprüft worden⁸⁸⁾. Das Ergebnis der Untersuchungen kann dahin zusammengefaßt werden, daß nur solche Mengen von Saccharin eine in nennenswertem Maße verlangsamende Wirkung auf das Verderben der genannten Flüssigkeiten ausüben, die einen Zuckergehalt von etwa 20 v. H. entsprechen; zur Erzielung längerer Haltbarkeit sind noch größere Saccharinmengen erforderlich.

Als Konservierungsmittel kommt Saccharin daher nicht in Betracht, weil zur Erzielung der Haltbarkeit soviel Saccharin angewendet werden müßte, daß die damit versetzten Lebensmittel ungenießbar würden.

Die Tatsache, daß Getränke (Bier, Fruchtsäfte, Limonaden und dgl.), die mit Saccharin anstelle von Zucker gesüßt sind, nicht so leicht der Gärung oder sonst dem Verderben anheimfallen, ist selbstredend nicht für das Gegenteil beweisend, da die größere Haltbarkeit auf der Abwesenheit des gärungsfähigen Zuckers beruht.

H. Untersuchung des Handelssaccharins.

Eine ausführliche Anleitung hierzu enthält die folgende im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgearbeitete:

Anweisung zur chemischen Untersuchung der künstlichen Süßstoffe⁸⁹⁾.

Die chemische Untersuchung der im Handel vorkommenden Zubereitungen (Kristalle, Pulver, Tabletten, Plätzchen usw.) künstlicher Süßstoffe hat sich zu erstrecken:

- I. Auf den Nachweis der Art und Menge des in jenen Zubereitungen enthaltenen reinen Süßstoffes.
- II. Auf die Bestimmung des Wassers und auf den Nachweis der Art und Menge der anderweitigen Stoffe, welche dem reinen Süßstoffe zur Erhöhung seiner Löslichkeit in Wasser oder zur Herabminderung und Ausgleichung seiner Süßkraft beigemengt worden sind.

I. Nachweis der Art und Menge des reinen Süßstoffes.

Vorbemerkung. Da von den bis jetzt bekannten künstlichen Süßstoffen nur das Benzoesäure-sulfimid (Saccharin) Bedeutung besitzt, so ist in vorliegender Anweisung nur diese Verbindung berücksichtigt worden. Wo daher in folgendem von Süßstoff schlechthin die Rede ist, ist darunter Saccharin zu verstehen, während die Zubereitungen des Saccharins, wie sie im Handel unter mannigfachen Namen vorkommen, als künstliche Süßstoff-Präparate oder künstliche Süßstoff-Zubereitungen bezeichnet sind.

⁸⁸⁾ Vergl. z. B.: Gutachten der k. k. chemisch-physiologischen Versuchstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien (erstattet von R. Roessler), Österr. Sanitätswesen, 1890, 2, 164; Macheleidt, Kann Saccharin in der Brauerei als Konservierungsmittel in Betracht kommen?, Wochenschrift f. Brauerei, 1898, 18, 365; Burchard und Seifert, Über die konservierende Wirkung der Saccharinsorten, Pharmaz. Zentralhalle, 1895, 365.

⁸⁹⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußmittel, 1903, 6, 861.

Wo es sich nachstehend um quantitative Bestimmungen handelt sind deren Ergebnisse auf luft-trockne Substanz zu berechnen.

1. Qualitative Prüfung auf Saccharin, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix} > NH$.

Wenn der künstliche Süßstoff frei von Beimengungen ist, so kann man ihn unmittelbar an seinem Schmelzpunkt erkennen: Saccharin schmilzt bei 224° , in völlig reinem Zustande bei 227° bis 228° .

Liegt der Süßstoff jedoch in Verbindung oder Mischung mit anderen Stoffen vor, z. B. als Salz oder gemischt mit Zucker oder Parasulfaminbenzoesäure oder anderen Substanzen, so muß das Saccharin zu seiner Kennzeichnung zunächst aus dieser Mischung abgeschieden werden. Dies geschieht, indem das Süßstoff-Präparat in Wasser oder, wenn es darin schwer löslich ist, in verdünnter Natronlauge gelöst und das Saccharin aus der Lösung durch Zusatz von verdünnten Mineralsäuren gefällt und erforderlichen Falles durch Umkristallisieren gereinigt wird. Alsdann wird der Schmelzpunkt des so erhaltenen Süßstoffes bestimmt. Ergibt sich hierbei die Vermutung, daß Parasulfaminbenzoesäure anwesend ist, so ist nach 2 zu verfahren. Zur Erkennung des Saccharins dienen ferner folgende Reaktionen:

Charakteristisch für das Saccharin ist vor allem sein intensiv süßer Geschmack.

Durch Erhitzen mit Ätznatron auf 250° wird der Süßstoff in Salizylsäure übergeführt. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert und die Salicylsäure mit Äther ausgeschüttelt, die ätherische Lösung wird verdunstet und der Rückstand in Wasser aufgenommen. Die so erhaltene Lösung gibt mit Eisenchlorid eine charakteristische violette Färbung.

Ferner kann man den Schwefel des Saccharins durch Schmelzen mit einem Gemisch von Soda und Salpeter zu Schwefelsäure oxydieren und diese nachweisen.

2. Qualitative Prüfung auf Parasulfaminbenzoesäure, $C_6H_4 < \begin{smallmatrix} COOH \\ SO_2 \cdot NH_2 \end{smallmatrix} >$.

Die Parasulfaminbenzoesäure steht dem Saccharin in ihrer chemischen Zusammensetzung sehr nahe; bei der Fabrikation des letzteren wird sie als Nebenprodukt gewonnen, welchem jedoch die süßenden Eigenschaften des Saccharins vollkommen fehlen. Nur die reinsten Saccharin-Präparate sind frei von Parasulfaminbenzoesäure. Auf die Gegenwart dieser Säure muß daher besonders Rücksicht genommen werden.

Wenn ein in Wasser leicht lösliches Süßstoff-Präparat vorliegt, so löst man dieses in wenig Wasser auf; ist das Präparat aber in Wasser schwer löslich, so übergießt man es mit wenig Wasser und fügt tropfenweise Natronlauge hinzu, bis Lösung erfolgt ist. In beiden Fällen wird die Lösung mit Essigsäure angesäuert.

Ein sogleich oder innerhalb 24 Stunden sich bildender Niederschlag wird abfiltriert, mit Wasser bis zum Verschwinden des süßen Geschmacks ausgewaschen und getrocknet. Darauf wird der Schmelzpunkt des Rückstandes bestimmt. Parasulfaminbenzoesäure schmilzt bei 288° unter Zersetzung. Aus dem Filtrat wird durch Zusatz von verdünnter Salzsäure das Saccharin abgeschieden, und, wie unter 1. angegeben, umkristallisiert und gekennzeichnet.

Wenn sich aber aus der mit Essigsäure angesäuerten Lösung auch nach 24 stündigem Stehen keine Kristalle ausgeschieden haben, so wird 1 g der künstlichen Süßstoff-Zubereitung mit 10 ccm Salzsäure (1,124 spez. Gewicht) und mit 10 ccm Wasser am Rückflußkühler 1 bis 2 Stunden erhitzt. Die Lösung wird darauf auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand mit wenig heißem Wasser aufgenommen und 24 Stunden hingestellt. Wenn Parasulfaminbenzoesäure, auch in kleiner Menge, zugegen ist, so scheidet sie sich in Form glänzender Blättchen aus. Diese werden abfiltriert und, wie oben angeführt, weiter behandelt.

3. Quantitative Bestimmung des Saccharins und sonstiger stickstoffhaltiger Beimengungen.

a) Bestimmung des Saccharin-Stickstoffs.

0,5 bis 0,7 g oder bei geringerem Gehalte der künstlichen Süßstoff-Zubereitung an reinem Süßstoff entsprechend größere Mengen, werden mit 20 ccm oder einer entsprechend größeren Menge einer etwa 20 %igen Schwefelsäure 2 Stunden am Steigrohre zum gekochten Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit mit 200 ccm Wasser sowie mit Natronlauge in geringem Überschuß versetzt, das hierdurch entbundene Ammoniak überdestilliert und in einer $\frac{1}{10}$ normalen Schwefelsäure aufgefangen. Aus der gefundenen Menge Stickstoff ergibt sich durch Multiplikation mit 13,071 die Menge des Saccharins in der untersuchten Probe.

Dies gilt aber nur für den Fall, daß weder Ammoniumsalze noch andere, Ammoniak unter den angeführten Bedingungen abspaltende Stoffe vorliegen. Sind Ammoniumsalze vorhanden, so müssen sie nach den allgemeinen üblichen Verfahren der Analyse durch Destillation mit Magnesia bestimmt und die so gefundene Stickstoffmenge von dem Gesamtstickstoff in Abrechnung gebracht werden.

b) Bestimmung des Gesamtstickstoffs und der Parasulfaminbenzoesäure⁷⁰⁾.

Die quantitative Bestimmung der Parasulfaminbenzoesäure ist nur erforderlich, wenn durch die qualitative Prüfung die Anwesenheit dieser Säure nachgewiesen wurde.

Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs geschieht nach dem Verfahren von Kjeldahl.

Wird von der Menge des Gesamtstickstoffs die für Saccharin gefundene Menge Stickstoff abgezogen, so ergibt sich die Menge Stickstoff, welche in Form von Parasulfaminbenzoesäure vorhanden ist. Hieraus wird durch Multiplikation mit 14,357 die Menge der vorhandenen Parasulfaminbenzoesäure berechnet. Liegen gleichzeitig noch Ammoniumsalze vor, so ist von der Menge des Gesamtstickstoffs nicht nur die Menge des Saccharinstickstoffs, sondern auch die für die Ammoniumsalze berechnete in Abzug zu bringen.

II. Bestimmung des Wassers sowie Nachweis der Art und Menge der dem künstliche Süßstoffe beigemengten anderweitigen Stoffe.

A. Bestimmung des Wassers.

0,5 bis 1 g der feingepulverten Masse werden bei 105 bis 110° bis zum gleichbleibenden Gewichte getrocknet.

Wenn die Süßstoffzubereitung indes doppeltkohlensaures Natrium enthält, so ist vorstehendes Verfahren wegen gleichzeitiger Verflüchtigung von Kohlensäure nicht anwendig. Liegt ein besonderer Anlaß vor, in diesem Falle eine quantitative Bestimmung des Wassers vorzunehmen, so ist dieselbe in der Weise auszuführen, daß die Substanz in einem Rohr im Trockenofen unter Durchleiten von trockener Luft auf 105 bis 110° erwärmt und das Wasser in einem Chlorcalciumrohr aufgefangen und gewogen wird.

B. Nachweis der Art und Menge der beigemengten anderweitigen Stoffe.

Von Stoffen, welche dem reinen künstlichen Süßstoffe zur Erhöhung seiner Löslichkeit in Wasser oder zur Herabminderung und Ausgleichung seiner Süßkraft beigemengt sein können, kommen von mineralischen Beimengungen Natriumbicarbonat, von kohlenstoffhaltigen Beimengungen Stärke, Zucker, Milchsüßholz, Rohrzucker besonders in Betracht. Außerdem kommt der Süßstoff in Form seines leichter löslichen Natriumsalzes vor.

Soweit der Nachweis solcher Bestandteile oder Beimengungen nicht in dem Nachstehenden besonders beschrieben ist, hat er nach den allgemein üblichen Verfahren der Analyse zu geschehen.

1. Bestimmung mineralischer Bestandteile und Beimengungen.

1 bis 2 g Substanz werden in einer gewogenen Platinschale verascht; wenn ein Rückstand von mehr als 1 bis 2 % hinterbleibt, so wird derselbe zunächst einer qualitativen Prüfung unterworfen.

Wird Natrium in der Asche nachgewiesen, so wird eine kleine Menge des künstlichen Süßstoffpräparates in Wasser aufgelöst. Tritt hierbei eine Entwicklung von Kohlensäure ein, so weist dies auf die Anwesenheit von Natriumbicarbonat (Natriumbicarbonat) hin.

Quantitative Bestimmung des Natriums.

Wenn die qualitative Prüfung die Gegenwart von Natrium ergeben hat, so werden 0,5 bis 1 g der feingepulverten Masse von neuem in einem gewogenen Platintiegel vorsichtig mit einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure durchfeuchtet und verascht. Aus der gefundenen Menge Natriumsulfat berechnet man durch Multiplikation mit 0,3248 den Gehalt an Natrium. Löst sich die untersuchte künstliche Süßstoffzubereitung in kaltem Wasser leicht und ohne Entwicklung von Kohlensäure auf, so liegt das Natriumsalz des Süßstoffs vor.

2. Bestimmung kohlenstoffhaltiger Beimengungen.

Schon beim Kochen des Süßstoffs nach 13 a kann man an der Bräunung der Lösung erkennen, ob kohlenstoffhaltige Beimengungen, besonders Zuckerarten, vorhanden sind. Man nimmt folgende Prüfungen auf Zucker vor:

a) Qualitative Prüfung auf Zucker.

1 bis 2 g der feingepulverten Masse werden in Wasser aufgelöst, wenn nötig unter Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Natronlauge. Die Lösung wird mit Fehling'scher Lösung versetzt und zum Sieden erhitzt. Tritt eine Reduktion der Kupferlösung ein, so ist ein reduzierend wirkender Zucker vorhanden,

⁷⁰⁾ Vergl. auch die Verfahren zur Bestimmung der p-Sulfaminbenzoesäure neben Sulfimid S. 168 u. 169.

dessen Art nach den hierfür üblichen analytischen Verfahren bestimmt werden kann. Im allgemeinen kommt hierbei nur Milchzucker in Frage.

Wenn aber die Fehling'sche Lösung nicht reduziert worden ist, so werden 1 bis 2 g des künstlichen Süßstoff-Präparats in 10 ccm Wasser gelöst und unter Zusatz von Salzsäure kurze Zeit auf dem Wasserbade erwärmt. Darauf wird die Lösung nahezu neutralisiert und mit Fehling'scher Lösung zum Sieden erhitzt. Tritt hierbei eine Reduktion der Kupferlösung ein, so ist die Anwesenheit von Rohrzucker nachgewiesen.

b) Quantitative Bestimmung des Zuckers.

Liegt ein besonderer Anlaß vor, den vorhandenen Zucker auch der Menge nach zu bestimmen, so wird

- a) die quantitative Bestimmung der unmittelbar reduzierend wirkenden Zucker, wenn es sich um Stärkezucker handelt, in sinngemäßer Anwendung der „Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines“, Abschnitt II, 10 a (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1896, S. 203) ausgeführt; die Bestimmung des Milchzuckers geschieht in gleicher Weise, nur wird die Kochdauer des Reduktionsgemisches auf 6 Minuten erhöht und zur Berechnung die Soxhlet'sche Tabelle zur Bestimmung des Milchzuckers benutzt.
- β) Die quantitative Bestimmung des Rohrzuckers geschieht durch Polarisation in sinngemäßer Anwendung der Anlage C der Ausführungsbestimmungen zum deutschen Zuckersteuergesetz vom 27. Mai 1896 (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1896, S. 269)⁷¹⁾.
- γ) Die quantitative Bestimmung von Rohrzucker neben Stärkezucker geschieht in sinngemäßer Anwendung der „Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines“, Abschnitt II, 10 b (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1896, S. 204).
- δ) Die quantitative Bestimmung von Rohrzucker neben Milchzucker geschieht in sinngemäßer Anwendung der Anlage zur Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 8. November 1897, betreffend Änderungen der Ausführungsbestimmungen zum deutschen Zuckersteuergesetz vom 27. Mai 1896 (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1897, S. 314)⁷¹⁾.

Ermittlung der Süßkraft.

a) Nach dem Verfahren von Fahlberg⁷²⁾.

Von der zu untersuchenden Probe wird 1 g in destilliertem Wasser — nötigenfalls unter Zusatz von etwa 10 ccm $\frac{1}{2}$ normaler Alkalilauge — gelöst und die Lösung mit Trinkwasser von Zimmertemperatur auf 1 Liter gebracht (Lösung a). Von dieser Lösung läßt man aus einer Bürette eine bestimmte Anzahl ccm in einen 100 ccm-Maßkolben laufen, füllt mit Trinkwasser auf 100 ccm auf und vergleicht durch den Geschmack die Süßigkeit dieser Flüssigkeit mit der einer Lösung, die 20 g Rübenzuckerraffinade in 1 Liter desselben Trinkwassers von Zimmertemperatur enthält. Diese Prüfung wiederholt man solange, indem man verschiedene, je nach dem Geschmack der ersten Lösung größere oder kleinere Mengen der Lösung a auf die angegebene Weise verdünnt, auf 100 ccm auffüllt und ihren Geschmack mit dem der Zuckerlösung vergleicht, bis man eine solche (Lösung b) von derselben Süßigkeit, wie die der Zuckerlösung, ermittelt hat. Der Quotient, den man erhält, wenn man die Zahl 2000 durch die Anzahl der zur Herstellung der Lösung b gebrauchten ccm Lösung a dividiert, ist gleich dem Süßwert der untersuchten Probe, bezogen auf den Süßwert des Rübenzuckers = 1.

Mit Hilfe dieser Geschmacksprobe kann man bei einiger Übung den Süßwert des Saccharins oder Saccharinpräparats bis auf etwa 20 Süßigkeitseinheiten, entsprechend 4 % Benzoësäuresulfinid, genau ermitteln; auf Genauigkeit kann das Verfahren keinen Anspruch erheben.

⁷¹⁾ Diese Ausführungsbestimmungen sind inzwischen überholt durch die vom Bundesrat unter dem 18. Juni 1903 beschlossenen Zuckersteuerausführungsbestimmungen (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1903, S. 283 ff.).

⁷²⁾ C. Fahlberg, 25 Jahre im Dienste der Saccharin-Industrie. Bericht des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie, Berlin 1903, Bd. II, S. 625.

b) Nach der österreichischen amtlichen Anweisung.
Die Vorschrift ist Seite 211 abgedruckt.

Bestimmung der p-Sulfaminbenzoësäure und des Benzoësäuresulfinids.

a) Nach Hefelmann⁷³⁾.

Das Verfahren beruht darauf, daß unter bestimmten Bedingungen o-Benzoësäuresulfinid beim Erhitzen mit Schwefelsäure durch Aufnahme von Wasser zunächst in o-Sulfaminbenzoësäure und sodann in o-Sulfobenzoësäure und schwefelsaures Ammonium übergeht, während p-Sulfaminbenzoësäure unverändert bleibt. Die Umwandlung des Sulfinids vollzieht sich im wesentlichen nach den auf Seite 154 unter c) angegebenen Gleichungen.

Da p-Sulfaminbenzoësäure im Gegensatz zu dem leicht löslichen Sulfinid in Wasser schwer löslich ist, kann sie auf diese Weise abgeschieden und zur Wägung gebracht werden. Der Gehalt an Sulfinid wird aus dem Stickstoffgehalt des Filtrats ermittelt. Das Verfahren wird folgendermaßen ausgeführt:

Bestimmung der p-Sulfaminbenzoësäure. Man übergießt 10 g der zu untersuchenden Probe in einem Glaskolben mit 100 ccm 70- bis 73 %iger Schwefelsäure und erhitzt das Gemisch durch Einhängen des Kolbens in ein siedendes Wasserbad unter öfterem Umschwenken 3 Stunden lang. Nach dieser Zeit prüft man, ob die Aufspaltung des Benzoësäuresulfinids beendet ist, indem man einen Tropfen des Gemisches ziemlich stark mit Wasser verdünnt und feststellt, ob die Flüssigkeit noch süß schmeckt. Sobald dies nicht mehr der Fall ist, verdünnt man die Gesamtmenge des Reaktionsgemisches mit 100 ccm destilliertem Wasser, läßt erkalten und über Nacht stehen. Wenn reines Saccharin vorliegt, so bildet sich selbst nach wochenlangem Stehen kein Niederschlag; Parasäure enthaltendes Saccharin scheidet dagegen schon nach 12 stündigem Stehen, nötigenfalls nach Animpfen der Lösung mit einem feinen Parasäurekriställchen, die gesamte in der Lösung enthaltene Parasäure ab. Ist letztere in nur sehr geringer Menge vorhanden, so empfiehlt es sich, die Lösung 2 bis 3 Tage lang stehen zu lassen. Man filtriert die Parasäure in einem tarierten Gooch'schen Tiegel ab, wäscht sie mit möglichst wenig Wasser so lange, bis das ablaufende Wasser frei von Schwefelsäure ist, trocknet den Tiegel bei 100° und wägt. Die Parasäure darf keinen süßen Nebengeschmack aufweisen, sondern muß sauer schmecken; ihr Schmelzpunkt muß zwischen 270 und 280° liegen.

Bestimmung des Sulfinids. Man füllt das Filtrat von der Parasäure einschließlich der Waschwässer mit destilliertem Wasser auf 500 ccm auf, bringt von dieser Lösung 50 ccm in einen Kochkolben, fügt gebrannte Magnesia im Überschuß hinzu und destilliert das Ammoniak in 20 ccm $\frac{1}{2}$ normaler Schwefelsäure über. Durch Zurücktitrieren des Säureüberschusses mit $\frac{1}{2}$ normaler Alkalilauge unter Verwendung von Methylorange oder Rosolsäure als Indikator ermittelt man den Ammoniakgehalt der Lösung und berechnet daraus die Menge des Sulfinidstickstoffs. 1 mg Stickstoff entspricht 13,07 mg Sulfinid⁷⁴⁾.

⁷³⁾ Pharmaz. Zentralh., 1894, S. 105.

⁷⁴⁾ Nach Fahlberg (a. a. O., S. 642) berücksichtigt das Hefelmann'sche Verfahren nicht, daß die Parasäure in Wasser etwas löslich ist und außerdem alle Handelsaccharine etwas Metasulfaminbenzoësäure enthalten, die sich in Wasser und selbst in hochkonzentrierter Säure ziemlich leicht löst. Man findet daher bei dem Verfahren nach Hefelmann immer weniger Parasäure, als bei dem Differenzverfahren. Außerdem soll nach E. E. Reid (Amer. Chem. Journ., 1899, 21, 461) auch Parasäure durch Einwirkung der 70 bis 73 %igen Schwefelsäure in geringem Maße hydrolysiert werden; aus diesem Grunde befürwortet er die Verwendung von Salzsäure, die zu diesem Zweck auch bereits von J. Remsen und W. M. Burton (Amer. Chem. Journ., 11, 403) empfohlen wurde.

b) Nach dem Verfahren von Eckenroth⁷⁵⁾ und Glücksmann⁷⁶⁾.

Dieses beruht darauf, daß 1 g Sulfimid 54,6, 1 g Parasäure nur 49,7 ccm $\frac{1}{10}$ normaler Alkalilauge zur Sättigung gebrauchen. Aus der Anzahl (c) der zur Neutralisation einer bestimmten Menge (g) des angewendeten Saccharins verbrauchten ccm $\frac{1}{10}$ normaler Alkalilauge läßt sich der Prozentgehalt (p) an Sulfimid nach der Formel $p = \frac{2,01 c - 100 g}{0,0018 c}$

berechnen. Das Verfahren wird in der Weise ausgeführt, daß eine zwischen 3 und 5 g liegende, genau gewogene Menge des Saccharins in der etwa 30 fachen Menge neutralen Alkohols gelöst und nach Zusatz von Phenolphthaleïn mit $\frac{1}{10}$ normaler Alkalilauge austitriert wird. Das Verfahren ist nur anwendbar, wenn das Saccharin keine anderen Bestandteile als Sulfimid und Parasäure enthält.

c) Auf kalorimetrischem Wege.

Nach Langbein⁷⁷⁾ kann Sulfimid neben Parasäure auch auf kalorimetrischem Wege bestimmt werden; der Verbrennungswert des ersteren beträgt 4753,1, der der Parasäure 4307,3 Kalorien. Die Anwendung dieses Verfahrens setzt ebenfalls voraus, daß das Saccharin andere, als die genannten beiden Bestandteile nicht enthält.

J. Nachweis und Bestimmung des Saccharins in Lebensmitteln.

1. Allgemeines.

Zum Nachweis des Saccharins verfährt man in der Weise, daß dasselbe aus dem Lebensmittel in möglichst wenig mit anderen Stoffen verunreinigtem Zustande ausgezogen und sein Vorhandensein in dem Auszüge vermöge des ihm eigentümlichen starken und anhaltend. süßen Geschmacks festgestellt wird. Vielfach wird es noch erforderlich sein, diesen Befund durch ein objektives Verfahren zu bestätigen. Um einen für die genannten Zwecke geeigneten Auszug herzustellen, genügt es häufig, 100 bis 200 g des zu untersuchenden Lebensmittels nach dem Ansäuern mit Äther oder einem Gemisch gleicher Teile von Äther und Petroläther auszuschütteln, das Lösungsmittel abzdampfen und den Rückstand auf seinen Geschmack zu prüfen. Häufig aber ist dies nicht ausreichend oder gar nicht möglich, weil sich der Auszug nicht in der angegebenen einfachen Weise herstellen läßt, oder weil in dem Auszug außer dem Saccharin Stoffe hineingelangen, z. B. Bitterstoffe, Gerbstoff, Salicylsäure, ätherische Öle, Maltol, Lävulose, die den Geschmack des Saccharins verdecken oder selbst einen süßen Geschmack aufweisen. Man ist daher meistens gezwungen, je nach Art des zu untersuchenden Lebensmittels und zur objektiven Feststellung des Vorhandenseins von Saccharin anzuwendenden Reaktion besondere Wege einzuschlagen.

Aus der umfangreichen Literatur über den Nachweis des Saccharins in Lebensmitteln sind weiter unten die wichtigeren Verfahren ausgewählt, von denen jedes gewisse Vorzüge hat. Bei den dabei angegebenen Vorschriften ist, sofern dabei nichts anderes ausdrücklich vermerkt ist, vorausgesetzt, daß es sich um Getränke oder sonstige Erzeugnisse handelt, die in ihrer ursprünglichen Form ohne weiteres zur Ausschüttelung mit dem Lösungsmittel des Saccharins geeignet sind. In den folgenden und andern Fällen ist eine besondere Vorbehandlung notwendig oder empfehlenswert. Fruchtsirupe werden zweckmäßig vorher mit der gleichen Menge Wasser

⁷⁵⁾ Pharm. Ztg., 1896, S. 142.

⁷⁶⁾ Pharm. Post, 1901, 34, 234.

⁷⁷⁾ Zeitschr. f. angew. Chem., 1896, S. 486.

verdünnt. Bei Likören werden nach Ch. Müller⁷⁸⁾ zur Entfernung störender Essenzen 250 ccm alkalisch gemacht, auf dem Wasserbade bis auf etwa 100 ccm eingengt und diese nach dem Erkalten mit 10 ccm Benzin ausgeschüttelt; der wässrige Anteil wird weiterverarbeitet. Milch, auch milchhaltige Gemische mit Kaffee- oder Schokoladenaufguß wird nach C. Formenti⁷⁹⁾ in der Weise für die Ausschüttelung vorbereitet, daß 100 ccm mit 1 ccm 25 %iger Essigsäure versetzt und eine halbe Stunde auf dem Wasserbade erhitzt werden; nach dem Absetzen des Koagulats filtriert man, wäscht mit heißem Wasser nach und kann das Gemisch des Filtrats mit dem Waschwasser nunmehr weiterverarbeiten. Zucker, Stärkezucker, Sirupe und ähnliche Erzeugnisse sind zweckmäßig vor der Ausschüttelung in Wasser zu lösen, bzw. damit zu verdünnen. Schokolade, Kakao, od. dgl. ist nach Börnstein⁸⁰⁾ vorher mit Petroläther zu entfetten, mit Seesand zu verreiben und bei 100 bis 110° zu trocknen. Liegen sonstige feste unlösliche oder nicht leicht lösliche Substanzen vor, so empfiehlt es sich in den meisten Fällen sie zunächst zu pulvern, das Pulver mit verdünnter Schwefel- oder Phosphorsäure anzufeuchten und dann wieder zu trocknen. Die so behandelte Substanz kann nunmehr mit dem Auszugsmittel für Saccharin behandelt werden.

Bei fett-, stärke- und eiweißreichen Lebensmitteln wird von M. Tortelli und E. Piazza⁸¹⁾ auch folgende Arbeitsweise empfohlen: Von der zur Untersuchung vorliegenden Substanz wird eine ihrer Art entsprechende Menge mit 12 bis 18 g Seesand und 7 bis 8 g gelöschten Kalk in einem Becherglase od. dgl. gut vermischt. Dann fügt man 50 ccm 95 %igen Alkohol hinzu, erhitzt bis zum Sieden, schüttelt durch, versetzt mit 5 bis 10 ccm einer gesättigten Kochsalzlösung, rührt nach kurzem Stehenlassen um und gießt die überstehende Lösung auf ein Faltenfilter ab. Diese Behandlung wird drei- bis viermal wiederholt, wobei man jedesmal 40 ccm Alkohol und 10 ccm Salzlösung verwendet. Hiernach bringt man die Masse auf das Filter und wäscht einmal mit dem gleichen Flüssigkeitsgemisch nach. Aus dem Filtrat destilliert man so viel Flüssigkeit ab, daß der Rückstand etwa 70 bis 80 ccm beträgt und kann diesen nunmehr mit Äther od. dgl. ausschütteln.

2. Die wichtigeren Nachweisverfahren.

Die zunächst folgenden beiden Vorschriften von Herzfeld-Reischauer und von v. Maler laufen auf die beim Nachweis von Schwefel in organischen Verbindungen allgemein angewandten Verfahren — Schmelzen der Substanz mit einem Gemisch von Soda und Salpeter und Überführung der dabei gebildeten Schwefelsäure in Bariumsulfat oder Erhitzen der Substanz mit metallischem Natrium und Nachweis des hierbei entstandenen Sulfids mit Nitroprussidnatrium — hinaus. Diese Verfahren sind daher nur dann anwendbar, wenn in den zu untersuchenden Lebensmitteln außer Saccharin keine in Äther löslichen schwefelhaltigen Bestandteile enthalten sind.

a) Verfahren von Herzfeld und Reischauer⁸²⁾.

Das Verfahren ist von den genannten Autoren für die Untersuchung von Zucker aller Art, besonders Stärkezucker, ausgearbeitet worden; für diesen Zweck ist es auch geeignet, da schwefelsaure Salze oder sonstige Schwefelverbindungen, die im Zucker vorkommen können, in Äther unlöslich sind. Es wird folgendermaßen ausgeführt:

⁷⁸⁾ Annales des Falsifications, 1911, 4, 278.

⁷⁹⁾ Boll. Chim. Farm., 1902, 41, 453.

⁸⁰⁾ Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1888, 27, 165.

⁸¹⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1910, 20, 489.

⁸²⁾ Die deutsche Zuckerindustrie, 1886, 11, 123.

Man läßt 100 g Zucker mit 150 bis 200 ccm Äther in einem verschlossenen Gefäß häufigem Umschütteln einige Stunden stehen und filtriert nach dieser Zeit die flüssige Lösung ab. Zeigte der Zucker alkalische Reaktion, so ist statt des festen Zuckers eine konzentrierte wässrige Lösung desselben anzuwenden, die mit Phosphorsäure schwach angesäuert und dann mit dem Äther ausgeschüttelt wird. Man destilliert den Äther ab, trocknet den Rückstand, mischt ihn mit einem aus 6 Teilen Soda und 1 Teil Salpeter bestehenden Gemenge, schmilzt die Mischung vorsichtig in einem Platintiegel und glüht zuletzt. Wendet man zuviel Salpeter an und erhitzt anfänglich zu schnell, so kann eine explosionsartige Reaktion eintreten. Man löst die Schmelze in Wasser unter Zusatz von Salzsäure und fällt die Schwefelsäure in der üblichen Weise mit Chlorbarium. Will man den Gehalt des Lebensmittels an Saccharin quantitativ ermitteln, so bringt man das schwefelsaure Barium zur Wägung. Durch Multiplikation desselben mit 0,7844 erhält man die gesuchte Menge Saccharin.

b) Verfahren von E. v. Maler⁸³⁾.

Man stellt einen ätherischen Auszug aus dem zu untersuchenden Lebensmittel her, filtriert ihn, destilliert den Äther ab, bringt den Rückstand in ein Reagenrohr, fügt ein Stückchen Natrium⁸⁴⁾ hinzu und erwärmt. Es tritt Aufflammen und Verkohlung ein. Das Reaktionsgemisch löst man in Wasser, filtriert und versetzt das Filtrat mit etwas Nitroprussidnatriumlösung. War in dem Lebensmittel Saccharin vorhanden, so tritt eine purpurviolette Färbung ein.

c) Verfahren von C. Schmitt⁸⁵⁾.

Das ursprünglich für Wein ausgearbeitete, aber auch für Bier und andere Getränke sowie auch sonstige Lebensmittel anwendbare Verfahren beruht darauf, daß beim Schmelzen des Saccharins mit Natriumhydroxyd Salicylsäure entsteht, die durch Eisenchlorid leicht nachzuweisen ist. Das Verfahren kann somit nicht angewendet werden, wenn das betreffende Lebensmittel von vornherein Salicylsäure enthält; hierauf muß daher vor der Untersuchung geprüft werden. Da auch Gerbstoffe beim Schmelzen mit Natriumhydroxyd deutlich nachweisbare Spuren von Salicylsäure liefern, so ist anstelle des sonst vielfach zum Ausziehen des Saccharins verwendeten Äthers ein Gemisch von diesem mit Petroläther, in dem Gerbstoffe schwerer, als in Äther löslich sind, zu nehmen. Das Schmittsche Verfahren wird zweckmäßig in der folgenden von F. Wirthle⁸⁶⁾ in einigen Punkten geänderten Arbeitsweise ausgeführt:

100 bis 200 ccm der zu untersuchenden Probe dampft man in einer Schale auf etwa 20 ccm ein, bringt den Rückstand in einen Scheidetrichter, spült den Rest in der Schale mit einigen Tropfen Natronlauge und etwas Wasser nach, säuert die Flüssigkeit mit Schwefelsäure stark an und schüttelt sie einmal mit je 50 ccm einer Mischung aus gleichen Teilen Äther und Petroläther aus. Die vereinigten Auszüge werden mit 10 ccm einer 1/2 %igen Natronlauge versetzt, dann umgeschüttelt und das Lösungsmittel abgedunstet. Den Rückstand bringt man in ein Porzellanschälchen, fügt noch 1 g Natriumhydroxyd hinzu, erhitzt hierauf im Lufttrockenkasten langsam auf 215° und erhält die Temperatur eine Viertelstunde zwischen 210 und 220°, wobei jedoch das Thermometer

⁸³⁾ Farmaz. Journ., 1904, 43, 1089; ref. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1905, 10, 499.

⁸⁴⁾ M. Tortelli und E. Piazza (Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1910, 20, 489) empfehlen zu diesem Zweck Magnesiumpulver.

⁸⁵⁾ Pharmaz. Zentralh., 1887, S. 466.

⁸⁶⁾ Chemiker-Zeitung, 1900, 24, 1035.

so in den Trockenkasten eingesetzt sein muß, daß es vom etwa 37. Grad ab darüber hinausragt. Nach dem Erkalten wird die Schmelze mit Wasser aufgenommen, die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert und mit Äther-Petroläther ausgeschüttelt. Man dampft sodann den Auszug ein, nimmt den Abdampfrückstand mit einigen ccm Wasser auf und fügt tropfenweise sehr stark verdünnte Eisenchloridlösung hinzu. Enthielt die untersuchte Probe Saccharin, so tritt eine rotviolette Färbung auf.

Bei der Untersuchung von Bier nach diesem Verfahren wird bisweilen auch bei Abwesenheit von Saccharin infolge Umwandlung der in den Ätherauszug gelangenden geringen Mengen von Hopfengerbsäure in Salicylsäure eine schwache Violett-färbung erhalten. Nach Wirthle⁸⁷⁾ kann dies dadurch auf ein nicht mehr störendes Maß zurückgeführt werden, daß das Bier zunächst mit einigen ccm gesättigter Kupferacetatlösung, hierauf mit Natriumphosphatlösung versetzt, eindampft und sodann, wie angegeben, weiter behandelt wird. Es entsteht dann höchstens noch eine leichte Rosafärbung. Man kann die Entstehung einer nicht auf das Vorhandensein von Saccharin zurückzuführenden Violett-färbung nach Vollhase⁸⁸⁾ auch dadurch vermeiden, daß man vor dem Ausschütteln mit der Äther-Petroläther-Mischung die Flüssigkeit mit einer konzentrierten Aufschwemmung von Aluminiumhydroxyd kocht und die Prüfung mit Eisenchlorid in alkoholischer Lösung vornimmt.

Um Saccharin auch bei Gegenwart von Salicylsäure nach dem Schmittschen Verfahren nachweisen zu können, hat Hairs⁸⁹⁾ vorgeschlagen, die Salicylsäure als Bromsalicylsäure abzuscheiden. Die Arbeitsweise ist folgende: Die zu untersuchende Flüssigkeit wird mit Salzsäure und Bromwasser versetzt, umgeschüttelt und filtriert; das Filtrat wird nach dem Verjagen des überschüssigen Broms in bekannter Weise weiter verarbeitet. Zu dem gleichen Zweck empfehlen C. Boucher und F. de Bounge⁹⁰⁾ die Behandlung mit Permanganat, durch das Salicylsäure zerstört. Saccharin dagegen nicht angegriffen wird. Das Verfahren wird folgendermaßen ausgeführt: 100 bis 200 ccm der Flüssigkeit (Wein, Bier od. dgl.) werden mit 1 %iger schwefelsäurehaltiger Kaliumpermanganatlösung in der Kälte behandelt. Man nimmt den Überschuß an Permanganat durch schweflige Säure fort und verfährt dann weiter, wie üblich. Bei diesem Verfahren werden auch Farbstoffe, Tannin und andere Extraktstoffe zerstört.

d) Verfahren von A. Bianchi und E. di Nola⁹¹⁾.

Falls eine alkoholhaltige Flüssigkeit vorliegt, ist diese zunächst durch Erhitzen vom Alkohol zu befreien; aus festen Substanzen ist ein wässriger Auszug herzustellen. Die so erhaltene oder gegebenenfalls die ursprüngliche Flüssigkeit wird aufgeköcht, mit Eisessig (20 Tropfen auf 100 ccm Flüssigkeit) angesäuert, durchgeschüttelt, mit einem Überschuß von neutraler Bleiacetatlösung (etwa 10 ccm auf 100 ccm) ungefähr eine halbe Stunde behandelt und dann mit der im Vergleich zur Bleilösung doppelten Menge einer Lösung mit je 20 % Natriumsulfat und Natriumphosphat versetzt. Nachdem sich der Niederschlag abgesetzt hat, filtriert man, dampft das Filtrat auf dem Wasserbade bis auf 70 bis 80 ccm ein, säuert mit 6 bis 8 ccm verdünnter Schwefelsäure (1:3) an, schüttelt mit etwa derselben Menge einer Mischung von gleichen Teilen Äther und reinem Benzol aus und dampft die abfiltrierte Äther-Benzolschicht auf dem Wasserbade ein. Wenn die untersuchte Probe saccharinhaltig ist, so besteht der Ver-

⁸⁷⁾ A. a. O.

⁸⁸⁾ Chemiker-Zeitung, 1913, 37, 425.

⁸⁹⁾ Vierteljahrsschrift ab. d. Fortschr. a. d. Gebiete der Chemie der Nahrungsm., 1893, 6, 381.

⁹⁰⁾ Bull. Soc. Chim. Paris, 1903, 29, 411.

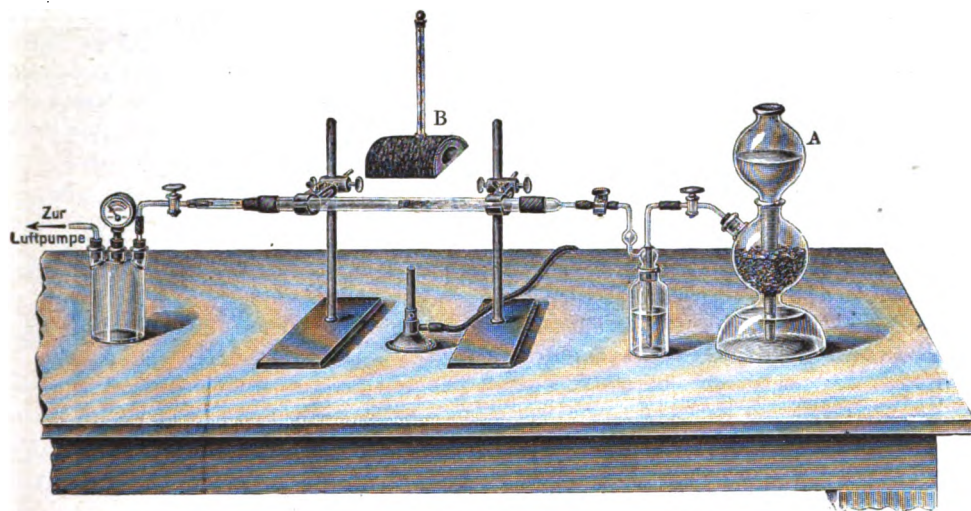
⁹¹⁾ Boll. Chim. Farm., 1906, 47, 599; ref. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1911, 21, 118.

dunstungsrückstand aus reinem Saccharin. Das Verfahren eignet sich daher auch zur quantitativen Bestimmung des Saccharins.

Falls die Prüfung der Lösung des Rückstandes mit Eisenchloridlösung die Anwesenheit von Salicylsäure ergibt, behandelt man den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure und Kaliumpermanganat und extrahiert von neuem mit Äther-Benzol.

e) Verfahren von Herzfeld und Wolff⁹²⁾.

Die genannten Autoren begründeten ihr Verfahren auf die Beobachtung folgender Tatsachen: Saccharin verflüchtigt sich im Vakuum bei einer Quecksilbersäule von 5 mm bei 200° unzersetzt, ohne vorher zu schmelzen. Bei etwas höherer Temperatur, ungefähr 212°, beginnt die Schmelzung und bei ungefähr 240° gerät die verflüssigte



Sublimationsapparat:

Masse unter teilweiser Zersetzung ins Sieden. Der größte Teil der Substanz sublimiert und es hinterbleibt nur eine geringe Menge kohligen Rückstandes. Bei einem geringeren Vakuum von ungefähr 110 mm Quecksilbersäule, sublimiert das Saccharin unter stärkerer Zersetzung bei ungefähr 260°. In der Vorlage erstarrt die übergegangene Substanz zu einer kristallinischen Masse, welche noch stark süß schmeckte, aber wegen der Beimengungen nicht mehr scharf den Schmelzpunkt des Saccharins zeigte.

Dulcin sublimierte im Vakuum von 1 mm Quecksilbersäule bei 170° unter teilweiser Zersetzung und gleichzeitigem Schmelzen. Bei einem Vakuum von 57 mm geriet es bei 198° unter starker Zersetzung ins Sieden. Der im Rückstand verbliebene Körper schmolz nach dem Umkristallisieren aus Alkohol bei 226°.

Das Verfahren von Herzfeld und Wolff wird folgendermaßen ausgeführt:

Der aus dem zu untersuchenden Lebensmittel⁹³⁾ nach Ansäuern mit Phosphorsäure und Ausschütteln mit Äther gewonnene Auszug wird bis auf einige Kubikzentimeter eingengt und auf einen Asbestpfropfen gegossen. Dieser wird bei 100° getrocknet und in den vorstehend abgebildeten Sublimationsapparat gebracht.

⁹²⁾ Zeitschr. d. Vereins d. Deutschen Zuckerindustrie, 1898, N. F., 35, 558.

⁹³⁾ Das Verfahren ist von Herzfeld und Wolff an einer großen Anzahl von Bieren geprüft worden.

Der Apparat besteht aus zwei ineinander eingepaßten je 40 cm langen Glasröhren aus gewöhnlichem Glase, von denen die äußere eine lichte Weite von etwa 15 mm hat. Die engere Röhre wird zur Hälfte in die weitere eingeführt und die Verbindungsstelle durch Überziehen mit einem Stück Gummischlauch luftdicht abgeschlossen. Nun wird der Asbestpfropfen in die Mitte der weiteren Röhre dicht vor das Ende der engeren gebracht und das hintere Ende der weiteren Röhre durch Ansetzen eines Vorstoßes in gleicher Weise wie das andere Ende verschlossen. Der Vorstoß wird mit einem Wasserstoffapparat und das freie Ende der engeren Röhre unter Zwischenschaltung eines Manometers mit der Luftpumpe verbunden. Um ein Anschmelzen der Glasröhre zu verhindern, wird die zu erhitzende Stelle zweckmäßig mit einem Kästchen von Asbestpappe (vgl. die Abbildung) umgeben und die Temperatur so geregelt, daß das in das Kästchen hineinragende Thermometer nicht über 350° anzeigt.

Wird nun der Teil des weiteren Rohres, in dem der Asbestpfropfen liegt, vorsichtig erhitzt, nachdem die Luft in dem Apparate durch Wasserstoff verdrängt und ein Vakuum von etwa 40 mm Quecksilbersäule erzeugt worden ist, so destilliert gewöhnlich zunächst eine braune Flüssigkeit und darauf eine dicke, braune, kristallinische Masse über. In letzterer sind die Süßstoffe enthalten, die darin durch ihren stark süßen Geschmack erkannt werden können. Im Zweifelsfalle ist die Masse noch durch eine der bekannten Reaktionen auf Saccharin oder Dulcin⁹⁴⁾ zu prüfen.

Die nachstehend beschriebenen Verfahren von Börnstein, Kastle sowie von Klostermann und Scholta beruhen darauf, daß sich Saccharin mit Phenolen zu Farbkörpern kondensieren läßt, die den Phtaleinen analog sind⁹⁵⁾. Als Phenol wendet Börnstein Resorcin an, wobei Resorcinsulfurein entsteht, ein Körper, der sich durch eine starke Fluorescenz von grün zu rotgelb auszeichnet. Bei den Verfahren von Kastle sowie von Klostermann und Scholta wird Phenol angewendet. Dabei bildet sich Phenolsulfurein, welches in saurer Lösung gelbrot, in alkalischer dem Phenolphtalein ähnlich blaurot gefärbt ist.

f) Verfahren von Börnstein⁹⁶⁾.

Liegen Weine und ähnliche Flüssigkeiten zur Untersuchung vor, so sind diese nach dem Ansäuern mindestens zweimal mit dem gleichen Volumen Äther je eine Stunde lang kräftig durchzuschütteln. Andere Lebensmittel sind nach einem der üblichen Verfahren⁹⁷⁾ vorzubehandeln und nach dem Ansäuern in der gleichen Weise, wie Wein und dgl. mit Äther auszuziehen. Der nach dem Abdestillieren des Äthers hinterbleibende Rückstand wird mit einem geringen Überschuße von Resorcin und wenigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure im Reagensglase erhitzt. Dabei färbt sich das Gemisch zuerst gelb, dann rot und dunkelgrün und gerät alsbald unter reichlicher Entwicklung von Schwefeldioxyd enthaltenden Dämpfen in starkes Aufwallen, das auch nach Entfernung der Flamme kurze Zeit anhält. Dieses Aufwallen ist noch ein- bis zweimal von neuem hervorzurufen, dann läßt man erkalten, verdünnt mit Wasser, übersättigt mit Alkali und erhält so eine Lösung, die im durchfallenden Lichte rötlich erscheint, im auffallenden aber eine starke grüne Fluorescenz zeigt. Diese Reaktion ist so empfindlich, daß bei Anwendung von nur 0,001 g Sulfinid die Flüssigkeit

⁹⁴⁾ Vergl. S. 170 ff. und 181 ff.

⁹⁵⁾ Näheres vergl. S. 155.

⁹⁶⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem., 1888, 27, 165.

⁹⁷⁾ Vergl. S. 169 ff.

ant werden kann, ohne daß die leichte Erkennbarkeit der Fluorescenz
rd.

von Haas⁹⁸⁾, Ganther⁹⁹⁾, Kastle, Herzfeld und Wolff¹⁰⁰⁾,
mann und Scholta sowie anderen angestellten Nachprüfungen des
einschen Verfahrens gezeigt haben, ist das Ergebnis dieses Verfahrens in
fällen nicht einwandfrei, weil sich infolge des häufig nicht vermeidbaren Vor-
enseins anderer Stoffe in dem Rückstande des Ätherauszuges bei der starken
nitzung mit konzentrierter Schwefelsäure bisweilen eine schwarze Masse bildet, die
die Wahrnehmung des Fluorescenz unmöglich macht; besonders aber stört der Umstand,
daß außer Sulfinid eine Reihe von Stoffen, z. B. Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Zitronen-
säure, Glucose, Saccharose, Zuckerfarbe, Benzaldehyd, Benzoësäure, Hexamethylen-
tetramin, Vanillin, Cumarin, Zimtöl, Nelkenöl, Senföl, Anisöl, Pepton und Hopfenharz
ebenfalls die Fluorescenz hervorrufen.* Das Börnsteinsche Verfahren hat daher
nur ein beschränktes Anwendungsgebiet.

g) Verfahren von Kastle¹⁰⁰⁾.

Wenn kleine Mengen von Saccharin mit sehr geringen Mengen eines Gemisches
von 5 ccm Phenol und 3 ccm konzentrierter Schwefelsäure auf 160 bis 170° erhitzt
werden, das Reaktionsgemisch in wenig Wasser gelöst und mit doppelt normaler
Natronlauge alkalisch gemacht wird, so färbt sich die Flüssigkeit je nach der Menge
des vorhanden gewesenen Saccharins purpur- bis rosenrot. Ein Überschuß an
Reagens (obiges Phenol-Schwefelsäure-Gemisch) ist sorgfältig zu vermeiden. Es können
nach diesem Verfahren noch 0,025 mg Saccharin nachgewiesen werden, jedoch ist es
bei einer so geringen Menge vorteilhaft, auch eine entsprechend äußerst geringe
Menge des Reagens zu nehmen und die Temperatur bei der Reaktion auf 145 bis 160°
zu halten.

Kastle hebt bereits hervor, daß Vanillin mit dem Reagens ebenfalls eine
Rotfärbung gibt, die allerdings schon in der Kälte eintritt; bei Gegenwart von Vanillin
liefert das Verfahren somit ein unsicheres Ergebnis. Wie Klostermann und
Scholta nachgewiesen haben, ist das Verfahren infolge des Umstandes, daß für
die Bildung des Farbkörpers ein Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure bei
niedrigerer Temperatur (160 bis 170°) ausreicht und Phenol anstelle von Resorcin ver-
wendet wird, im allgemeinen zwar brauchbarer als das Börnsteinsche Verfahren,
jedoch erhält man außer bei Gegenwart von Vanillin auch Rotfärbungen, wenn Benzal-
dehyd, Nelkenöl, Zimtöl und andere Stoffe zugegen sind.

h) Verfahren von Klostermann und Scholta¹⁰¹⁾.

Die genannten Autoren führen die Unsicherheit der vorstehenden beiden Verfahren
hauptsächlich auf die Anwendung von Schwefelsäure und Erhitzung auf zu hohe
Temperaturen zurück, durch welche tiefergehende Zersetzungen mancher Körper nicht zu
umgehen sind. Sie fanden auch, daß die für die Kondensation mit Phenol notwendige
Bildung des aus dem Sulfinid entstehenden Anhydrids der o-Sulfobenzoësäure in der
Weise bewirkt werden kann, daß das Sulfinid zunächst durch Einwirkung von Salzsäure
in das saure Ammoniumsalz der o-Sulfobenzoësäure und diese sodann mit Phosphor-

98) Zeitschr. f. analyt. Chem., 1889, 28, 713.

99) Ebenda, 1893, 32, 309.

99) A. a. O. (vergl. S. 173).

100) Publ. Health Bull., 26, 31; ref. Chem. Zentralbl., 1906, I, 1575.

101) Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1916, 31, 67.

pentoxyd behandelt wird; die hierbei entstehende Reaktionswärme genügt, um bei Gegenwart von Phenol die Entstehung des Phenolsulfureins zu bewirken.

Von den in Lebensmitteln vorkommenden Stoffen, die die Anwesenheit von Saccharin vortäuschen können, kommen bei diesem Verfahren nur aromatische Aldehyde, bei denen sich die Aldehydgruppe unmittelbar am Kern befindet, z. B. Benzaldehyd, oder die sich von diesem durch Substitution im Kern ableiten lassen, in Betracht. Befindet sich dagegen die Aldehydgruppe in der Seitenkette, wie beim Zimtaldehyd, $C_6H_5 \cdot CH : CH \cdot CHO$, so reagieren die Körper nicht. Die aus den Aldehyden entstehenden Farbstoffe sind aber keine Phtaleine, sondern gehören der Gruppe der Triphenylmethanfarbstoffe an; sie sind aber ähnlich zusammengesetzt. Diese Aldehyde stören jedoch nicht, da der Ausführung der Reaktion das Abrauchen mit Salzsäure vorausgeht, dem die meisten nicht standhalten. Sie verflüchtigen sich, Benzaldehyd geht in Benzoessäure über, welche die Farbreaktion nicht mehr gibt, usw. Will man aber den gebildeten Farbstoff trotzdem einer Prüfung unterziehen, so ist das sehr einfach, da die Triphenylmethanfarbstoffe durch Zusatz von einigen Tropfen Schwefelammonium in alkalischer Lösung sofort zu farblosen Leukoverbindungen reduziert werden, während die Sulfureine unverändert bleiben.

Ein abweichendes Verhalten zeigt das Vanillin, $C_6H_5 \begin{matrix} \swarrow OH (4) \\ O \cdot CH_3 (3) \\ \searrow CHO (1) \end{matrix}$ Dieses gibt

nach dem Verfahren zwar auch einen roten Farbstoff, derselbe scheint aber, obwohl Vanillin ebenfalls ein Aldehyd ist, der sich vom Benzaldehyd durch Substitution im Kern ableitet, nicht zur Triphenylmethanreihe zu gehören, weil er durch Schwefelammonium nicht entfärbt wird und sich auch sonst abweichend verhält. Das Vanillin muß daher vor Ausführung der Farbenreaktion entfernt werden.

Unter Berücksichtigung der vorstehend dargelegten Verhältnisse gestaltet sich das Verfahren von **Klostermann** und **Scholta** folgendermaßen:

Durch Ausschütteln aus saurer Lösung mit Äther-Petroläther und Abdestillieren des Lösungsmittels aus einem Kölbchen wird das Saccharin gewonnen. Der Rückstand wird mit 10 %iger Salzsäure einige Minuten gekocht und die Lösung auf dem Wasserbade in einem Schälchen zur Trockne verdampft. Zeigt sich ein Geruch nach Vanillin, so wird der Rückstand mehrmals mit 10 ccm einer Mischung von gleichen Teilen Äther und Chloroform kalt ausgezogen, bis der Geruch verschwunden ist. Will man sich aber auf die Geruchsprüfung nicht verlassen, so löst man einen Teil des Ungelösten in Schwefelsäure und setzt etwas Phloroglucin hinzu; bei Gegenwart von Vanillin entsteht schon in der Kälte eine ausgeprägte Rotfärbung.

Bei Abwesenheit von Vanillin prüft man zunächst einen Teil des Salzsäurerückstandes mit **Nessler'schem** Reagens. Bei negativem Ausfall der Reaktion kann kein Saccharin vorhanden sein, und die weitere Untersuchung erübrigt sich. Bei positivem Ausfall wird der Salzsäurerückstand in etwas Phenol gelöst und in einem Porzellantiegel auf Phosphorpentoxyd getropft. Die Bildung eines roten Farbstoffs, der sich in Wasser mit gelber Farbe löst und auf Zusatz von Alkali blaurot wird, beweist die Anwesenheit von Saccharin. Zur Sicherheit können noch wenige Tropfen Schwefelammonium zugesetzt werden; die Farbe darf hierdurch nicht sofort verschwinden.

3. Bestimmung des Saccharins.

Die auf der Abscheidung des Saccharins in möglichst reinem Zustande beruhenden Verfahren können auch zur Bestimmung der in Lebensmitteln enthaltenen Menge des Saccharins dienen. Es ist dabei nur darauf zu achten, daß beim Ausschütteln, Trennen

der Flüssigkeitsschichten, Filtrieren usw. keine Verluste an saccharinhaltiger Substanz entstehen. Das so gewonnene Saccharin ist, nachdem es bei 100° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet worden ist, zu wägen. Wenn das untersuchte Lebensmittel Benzoesäure enthielt, die sich gegen die gebräuchlichsten Lösungsmittel sowie gegen Permanganat dem Saccharin sehr ähnlich verhält und sich daher in dem letzten Verdampfungsrückstande neben dem Saccharin findet, so ist die Trocknung bis zur Gewichtskonstanz bei 110 bis 115°, wobei die Benzoesäure sich verflüchtigt, vorzunehmen.

Die Menge des abgeschiedenen Saccharins kann auch durch Titration, Bestimmung seines Gehalts an Schwefel oder Stickstoff als Bariumsulfat bzw. als Ammoniak oder durch Überführung in Silbersaccharinat bestimmt werden. Dies wird namentlich dann zweckmäßig sein, wenn wegen des Aussehens des Saccharins oder aus sonstigen Gründen die Vermutung einer erheblichen Verunreinigung des Saccharins vorliegt. Die Titration wird mit $\frac{1}{100}$ normaler Alkalilauge unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator vorgenommen; 1 ccm $\frac{1}{100}$ Normalalkalilauge entspricht 0,00183 g Saccharin. Die Bestimmung des Saccharins durch Überführung in Bariumsulfat erfolgt nach dem Verfahren von Herzfeld und Reischauer¹⁰²⁾; 1 g Bariumsulfat entspricht 0,7844 g Saccharin. Die Ermittlung des Gehalts an Saccharin durch Überführung in Ammoniak wird zweckmäßig nach dem oben¹⁰³⁾ angegebenen Verfahren zur Feststellung des Sulfinidstickstoffs vorgenommen. Zur Bestimmung des Saccharins als Silbersalz dient das folgende von Testoni¹⁰⁵⁾ angegebene Verfahren: Man nimmt den zuletzt erhaltenen, im wesentlichen aus Saccharin bestehenden Rückstand mit wenig Wasser wieder auf, fügt ein gleiches Volumen 96 %igen Alkohols hinzu und fällt dann mit Silbernitrat, wobei man einen Überschuß an Reagens vermeidet. Nach etwa 12 stündigem Stehen unter Lichtabschluß hat sich das Silbersaccharinat vollständig abgeschieden. Man filtriert rasch in einen Gooch'schen Tiegel unter Anwendung der Wasserstrahlluftpumpe, wäscht mit Alkohol nach, trocknet bei 100° und wägt.

III. Dulcin.

Dulcin¹⁰⁶⁾ ist der der Firma J. D. Riedel in Berlin-Britz gesetzlich geschützte Name für das von J. Berlinerblau¹⁰⁷⁾ im Jahre 1883 zuerst hergestellte und von ihm auch als Süßstoff erkannte p-Äthoxyphenylcarbamid oder p-Phenetolcarbamid:



Zeitweilig wurde dieser Süßstoff auch von der chemischen Fabrik von Heyden in Dresden-Radebeul unter dem Namen „Sucrol“ in den Handel gebracht. Diese Firma hat jedoch ihre Rechte an der Herstellung des p-Phenetolcarbamids an die Firma Riedel abgetreten.

A. Herstellung.

Berlinerblau erhielt den Körper durch Einwirkung von Kaliumcyanat auf p-Phenetidinchlorhydrat, wobei sich zuerst das cyansaure Salz des p-Phenetidins bildet,

¹⁰²⁾ Vergl. S. 170.

¹⁰³⁾ S. 165 unter 3 a.

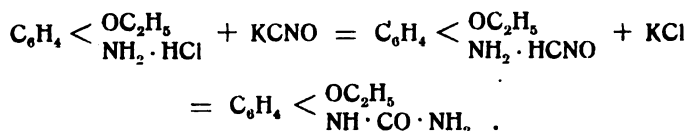
¹⁰⁵⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm., 1909, 18, 577.

¹⁰⁶⁾ Diese Bezeichnung wird in der älteren Literatur bisweilen auch für den sechswertigen Alkohol Dulcit — $\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6$ — gebraucht.

¹⁰⁷⁾ Journ. f. prakt. Chem., [2], 30, (1884), 103.

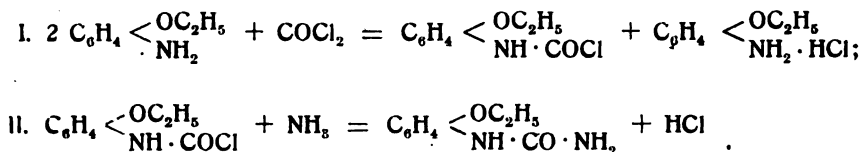
v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

das sich aber sogleich in p-Phenetolcarbamid umsetzt. Der Vorgang verläuft nach folgender Gleichung:

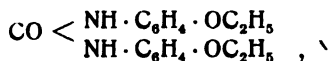


Für eine fabrikmäßige Herstellung des Dulcins war dieses Verfahren wegen seiner hohen Kosten nicht verwertbar.

Zwei andere Verfahren, das eine ebenfalls von Berlinerblau¹⁰⁸⁾, das andere von H. Thoms¹⁰⁹⁾ beruhen auf der Einwirkung von Phosgen auf p-Phenetidin. Läßt man, wie ersterer fand, Phosgen auf die doppelt molekulare Menge p-Phenetidin einwirken und behandelt das hierbei entstehende Kondensationsprodukt mit Ammoniak, so erhält man p-Phenetolcarbamid. Die Umsetzungen verlaufen folgendermaßen:



Es entsteht somit nach Gleichung I zunächst ein chlorhaltiges Zwischenprodukt, das jedoch nach Gleichung II mit Ammoniak leicht in das gewünschte Dulcin übergeführt werden kann. Thoms wandte andere molekulare Verhältnisse zwischen Phosgen und p-Phenetidin an und gelangte zu dem symmetrischen Di-p-Phenetolcarbamid¹¹⁰⁾:



einem Körper, der durch Überleiten von weiterem Phosgen und Behandeln des erhaltenen Reaktionsproduktes mit Ammoniak in Dulcin übergeht. Indessen haben auch diese beiden Verfahren sich keinen Eingang in die Fabrikpraxis zu verschaffen vermocht. Dagegen führten die gemeinschaftlich mit der Firma J. D. Riedel ausgeführten Arbeiten von Thoms, deren Ergebnis in mehreren Patentschriften niedergelegt ist¹¹¹⁾, zu einem für die Darstellung des Dulcins in größerem Maßstabe geeigneten Verfahren.

Da A. Fleischer¹¹²⁾ gezeigt hatte, daß monosubstituierte aromatische Harnstoffe aus dem gewöhnlichen Harnstoffe dadurch erhalten werden können, daß man letzteren mit aromatischen Monoaminen erhitzt und nach Baeyer symmetrischer Diphenylharnstoff leicht dargestellt werden kann, wenn man auf ein Molekül Harnstoff zwei Moleküle Anilin verwendet, war zu erwarten, daß Harnstoff und p-Phenetidin in gleicher Weise aufeinander einwirken würden, so daß sich also je nach dem Verhältnis der angewandten Mengen entweder Mono- oder Di-p-Phenetolharnstoff bilden würde. Diese Vermutung bestätigte sich. Man verwendet anstelle des freien Phenetidins zweck-

¹⁰⁸⁾ Nach einem Patente vom August 1891.

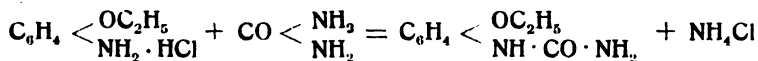
¹⁰⁹⁾ Ber. d. Pharmaz. Gesellsch., 1893, 3, 133.

¹¹⁰⁾ Pharmaz. Zentralk., 1892, S. 165.

¹¹¹⁾ Vergl. D. R. P. 73 083, 73 658, 76 596, 77 310, 77 420, 79 718.

¹¹²⁾ Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch., 1876, 9, 995.

mäßig das Chlorhydrat; die Umsetzung vollzieht sich dann unter Bildung von Chlorammonium als Nebenprodukt folgendermaßen:



Hierbei entsteht auch Di-p-Phenetolcarbamid. Wie schon oben erwähnt, kann dieses zwar durch Phosgen und Ammoniak in die Monoverbindung (Dulcin) übergeführt werden, dieser Weg ist jedoch umständlich. Erhitzt man aber Di-Phenetolcarbamid mit Harnstoff im Autoklaven bei 160°, so geht es mit guter Ausbeute in Dulcin über nach der Gleichung:



p-Phenetidin läßt sich somit durch Harnstoff völlig umsetzen.

Die Darstellungsweise hat sich auch im großen bewährt und wird von der Firma J. D. Riedel, die zur Zeit ermächtigt worden ist, wieder Dulcin herzustellen, angewandt. Es wird hierbei in der Weise verfahren, daß salzsaures p-Phenetidin einige Stunden bei 150 bis 160° im Autoklaven erhitzt wird.

Nachdem es neuerdings¹¹³⁾ der genannten Firma gelungen ist, Kaliumcyanat auf billigerem Wege zu gewinnen, als früher, wird auch das ursprüngliche Verfahren von Berlinerblau fabrikmäßig durchgeführt.

Das nach dem einen oder anderen Verfahren erhaltene Rohprodukt wird aus Wasser und Alkohol umkristallisiert und die erhaltene Kristallmasse nach dem Trocknen zu einem feinen Pulver gemahlen. In diesem Zustande kommt es in den Verkehr.

B. Eigenschaften.

Dulcin stellt gewöhnlich ein weißes Pulver dar; aus Wasser kristallisiert, bildet es farblose, glänzende Nadeln. Es schmilzt bei 173 bis 174°. Ältere Angaben über einen niedrigeren Schmelzpunkt (160°) sind unrichtig. Seine Löslichkeit in Wasser ist ziemlich gering; bei 15° löst sich 1 Teil Dulcin in etwa 800 Teilen, bei 100° in 50 Teilen Wasser. Für die dazwischen liegenden Temperaturen ermittelte Neumann-Wender¹¹⁴⁾ folgende Löslichkeitsverhältnisse:

100 Teile Wasser lösen:						
bei 20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°
0,160	0,216	0,380	0,480	0,520	0,600	0,650 g Dulcin

In konzentrierter Schwefelsäure, durch die reines Dulcin nicht verändert wird, sowie in Salzsäure und Essigsäure ist Dulcin leicht löslich; die Gegenwart von Säuren erhöht auch seine Löslichkeit in Wasser. In 90 %igem Alkohol löst sich Dulcin im Verhältnis 1 : 25, in 45 %igem Alkohol 1 : 80, in Äthyl- und Amylacetat 1 : 125, in Glycerin 1 : 460 bis 480. In Äther, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Petroläther, Benzol und Toluol ist es schwer löslich. Auch fette Öle lösen Dulcin, wenn auch nur wenig. Die

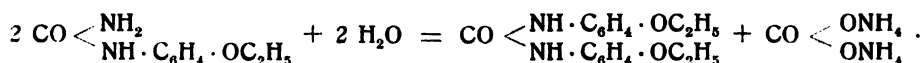
¹¹³⁾ Nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Dr. L. Heß, Vorsteher des technischen Laboratoriums der Firma J. D. Riedel, Akt.-Ges., Berlin-Britz, dem Verfasser auch für sonstige Angaben über die Herstellung usw. des Dulcins dankbar ist.

¹¹⁴⁾ Zeitschr. f. Nahrungsm.-Unters., Hygiene u. Warenkunde, 1893, 7, 237.

Löslichkeit ist bei den einzelnen Ölsorten verschieden und hängt auch von dem Gehalt der Öle an Fettsäuren ab; durch Zusatz von Fettsäuren zu den Ölen kann man die Löslichkeit des Dulcins noch erheblich erhöhen. Nach C. Bechar¹¹⁵⁾ löst sich 1 Teil Dulcin z. B. in 237 Teilen Rhizinusöl, 297 Teilen Sesamöl, 545 Teilen Mandelöl, 639 Teilen Leinöl, 731 Teilen Mohnöl, 810 Teilen Olivenöl; in Erdnußöl ist es wesentlich schwerer löslich (1 : etwa 18 000).

Erhitzt man Dulcin rasch auf 180° und läßt erkalten, so verändert es sich nicht. Steigert man dagegen die Temperatur auf 190 bis 200°, so geht es je nach der Stärke und Dauer der Erhitzung unter Ausstoßung ammoniakalischer Dämpfe in Di-p-Phenetolcarbamid über. Man kann daher Dulcin nicht unzersetzt sublimieren, während sich Di-p-Phenetolcarbamid unverändert verflüssigen läßt.

Beim Erhitzen mit Wasser erleidet Dulcin eine teilweise Spaltung. Kocht man, wie H. Thoms¹¹⁶⁾ gezeigt hat, 2 g Dulcin mit 120 g destilliertem Wasser am Rückflußkühler, so beginnt schon nach 10 bis 15 Minuten die anfangs völlig klare Lösung sich durch Ausscheidung von Di-p-Phenetolcarbamid zu trüben. Die Trübung nimmt schnell zu. Setzt man das Kochen 12 Stunden lang fort, so zersetzt sich etwa ein Drittel des ursprünglich in der Lösung vorhandenen Dulcins. Die Bildung des Di-p-Phenetolcarbamids, das ein geschmackloser Körper ist, verläuft im Sinne folgender Gleichung:



Die Hauptmenge des Di-p-Phenetolcarbamids entsteht innerhalb der ersten Stunde des Kochens, da das nebenher gebildete Ammoniumcarbonat die weitere Zersetzung des Dulcins auffallend stark hemmt. In gleicher Weise wirkt Alkohol verlangsamernd auf die Zersetzung des Dulcins durch Wasser. Wird Dulcin mit 25 %igem Alkohol am Rückflußkühler gekocht, so beginnt erst nach 2 Stunden eine Zersetzung sich bemerkbar zu machen; 10 %iger Alkohol vermag beim Kochen mit Dulcin etwa 40 Minuten lang eine sichtbare Zersetzung aufzuhalten.

Nach von L. Heß¹¹⁷⁾ im Laboratorium der Firma J. D. Riedel ausgeführten Versuchen hat die Zersetzung des Dulcins beim Kochen mit Wasser für den praktischen Gebrauch des Dulcins keine Bedeutung, denn wenn man die Versuchsbedingungen den Verhältnissen anpaßt, unter denen man Dulcin als Süßstoff im Lebensmittelgewerbe sowie bei der Bereitung von Speisen und Getränken im Haushalte anwendet, d. h. mit verdünnten Lösungen arbeitet und diese nicht zu lange erhitzt, so kann die Zersetzung vernachlässigt werden, umsomehr als das etwa entstehende Di-p-phenetolcarbamid geschmack- und geruchlos ist. Erhält man z. B. 5 g Dulcin mit 500 g Wasser eine Stunde lang im Sieden, so gehen nur etwa 2,5 v. H. der angewandten Menge Dulcin in Di-p-phenetolcarbamid über; beim Erhitzen von 1 g Dulcin mit 4 Litern Wasser, d. h. bei einer Verdünnung, die einer etwa 5 %igen Zuckerlösung entspricht, konnte nach einer Stunde eine Zersetzung überhaupt nicht beobachtet werden. Kocht man Lösungen von 1 g Dulcin in 4 Litern Wasser nach Zusatz verschiedener Säuren — Äpfelsäure, Weinsäure, Salzsäure u. a. m. — eine Stunde lang, so steigt die Umsetzung des Dulcins zu Di-p-phenetolcarbamid bis zu 2,5 v. H. des angewandten Dulcins.

Beim Behandeln des Dulcins mit konzentrierter Schwefelsäure entsteht eine Sulfo-säure¹¹⁸⁾, die, ebenso wie ihr Natriumsalz, nicht süß schmeckt. Bei der Nitrierung

¹¹⁵⁾ Apotheker-Zeitung, 1894, S. 951.

¹¹⁶⁾ Ber. d. Pharmaz. Gesellschaft., 1893, 3, 208.

¹¹⁷⁾ Über den Süßstoff Dulcin, seine Darstellung und Eigenschaften. Berlin-Britz 1916, S. 7.

¹¹⁸⁾ Ann. d. Chem., 309, 237.

entsteht ein Nitroderivat, das in üblicher Weise reduziert, ein süßschmeckendes Amino-dulcin liefert¹¹⁹⁾.

Dulcin hat einen reinen, angenehm süßen Geschmack. Die Literaturangaben über das Verhältnis seiner Süßkraft zu der der Raffinade schwanken meist zwischen 1 : 200 und 1 : 250; nach einer Angabe der Firma J. D. Riedel beträgt es 1 : mindestens 250.

Im Gegensatz zu Saccharin ist beim Genuß von Dulcin in Anbetracht seiner pharmakologischen Eigenart Vorsicht geboten. Es hat sich jedoch bei im Reichsgesundheitsamte ausgeführten Untersuchungen herausgestellt, daß eine für die Bedürfnisse des praktischen Lebens ausreichende Grenze der pro Person und Tag aufgenommenen Höchstmenge an Dulcin vorhanden ist, bei deren Innehaltung Dulcin, wenn es nicht auf einmal, sondern über den Tag verteilt genossen wird, als unschädlich angesehen werden kann.

C. Anwendung.

Dulcin läßt sich im allgemeinen in der gleichen Weise verwenden, wie Saccharin, z. B. zur Herstellung von obergärigem Bier, Brauselimonaden, Likören, gesüßtem Essig, zur Bereitung von Speisen im Haushalte, zu Backzwecken, zum Süßen von Kaffee, Tee u. a. Es hat dem Saccharin gegenüber den Nachteil, daß es nicht in eine leichtlösliche Form gebracht werden kann und daß es sich mit wässrigen Flüssigkeiten (Tee und dgl.) nur schwer benetzt. Die Löslichkeit des Dulcins in Wasser von Zimmertemperatur ist immerhin so groß, daß eine kaltgesättigte Lösung desselben einer Zuckerlösung entspricht, die in 100 ccm 30 g Zucker enthält. Vor Saccharin hat Dulcin den Vorzug, daß es beim Kochen mit säurehaltigen Speisen keine fremdartig schmeckenden Zersetzungsstoffe bildet. Das beim Kochen wässriger und angesäuerter wässriger Lösungen in geringem Maße entstehende Di-p-phenetolcarbamid ist geschmacklos¹²⁰⁾. Es läßt sich daher auch beim Einmachen von Obst und Obsterzeugnissen verwenden.

Als geschmackverbesserndes Mittel kann Dulcin zum Versüßen von Lebertran und anderen Heilmitteln dienen. Es wurde früher auch in Form von Tabletten in den Handel gebracht, die 0,025 g Dulcin — entsprechend etwa 6 g Zucker — enthielten und unter Verwendung von Mannit hergestellt waren. Sie dienten namentlich zum Gebrauch für Diabetiker. Das zur Zeit hergestellte Dulcin kommt nur als Kristallmehl in den Verkehr und wird nur für bestimmte Zwecke, namentlich zur Herstellung von künstlichen Brauselimonaden und den hierzu verwendeten sogenannten Limonadensirupen, obergärigem Bier und Likören freigegeben.

D. Nachweis in Lebensmitteln.

Zum Nachweis des Dulcins können folgende Reaktionen dienen:

a) Verfahren von Berlinerblau¹²¹⁾.

Man versetzt eine kleine Menge Dulcin mit 2 bis 3 Tropfen reiner Karbolsäure und ebensoviel konzentrierter Schwefelsäure, erhitzt kurze Zeit zum Sieden und gießt die sirupartige Flüssigkeit in ein zur Hälfte mit Wasser gefülltes Reagensglas. Nachdem das Gemisch erkaltet ist, versetzt man es vorsichtig mit Natronlauge oder Ammoniak derart, daß sich zwei Schichten bilden. An der Berührungsstelle entsteht dann ein blauer Ring, der beim Stehen noch deutlicher wird und einige Stunden beständig ist. Die blaue Farbe teilt sich allmählich der Natronlauge oder dem Ammoniak mit.

Diese Reaktion tritt nach Thoms¹²²⁾ auch mit Phenacetin, Phenocoll und Di-p-

¹¹⁹⁾ D. R. P. 63 485, Kl. 12.

¹²⁰⁾ Näheres hierüber vergl. vorige Seite.

¹²¹⁾ Chemiker-Zeitung, 1893, 17, 1459.

¹²²⁾ Dasselbst, 1487.

phenetolcarbamid ein und ist wahrscheinlich allen Phenetidinderivaten eigen. Für Dulcin ist sie daher nicht charakteristisch.

b) Verfahren von Neumann-Wender¹²³⁾.

Versetzt man eine Spur Dulcin in einem Porzellanschälchen mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure, so bildet sich unter lebhafter Einwirkung ein schön orangegelber Körper. Beim Eindampfen bis zur Trockne hinterbleibt ein lederartiger orangegelber Rückstand, der mit der gleichen Farbe in Äther, Alkohol und Chloroform löslich ist. Versetzt man den Rückstand mit zwei Tropfen konzentrierter Schwefelsäure und mischt mit dem Glasstabe, so färbt sich das Gemisch intensiv blutrot. In Chloroform löst sich die Mischung mit roter Farbe, doch verschwindet diese Färbung ziemlich rasch.

Auch diese Reaktion hat Dulcin mit Di-p-phenetolcarbamid, Phenacetin und Phenocoll gemeinsam.

c) Verfahren von Jorissen¹²⁴⁾.

Die hierfür erforderliche Merkurinitratlösung wird zweckmäßig in der Weise hergestellt, daß man 1 bis 2 g frisch gefälltes Quecksilberoxyd in Salpetersäure löst, die Lösung so lange mit verdünnter Natronlauge versetzt, bis sich der entstehende Niederschlag nicht mehr ganz löst, die Flüssigkeit mit Wasser auf 15 ccm bringt, absetzen läßt und dekantiert.

Schwemmt man etwas Dulcin in einem Reagensglase in 5 ccm Wasser auf, fügt 2 bis 4 Tropfen der Merkurinitratlösung hinzu und erwärmt das Gemisch durch Eintauchen des Röhrchens in siedendes Wasser etwa 10 Minuten lang, so tritt eine schwache Violettfärbung ein, die sich auf Zusatz einer kleinen Menge von Bleisuperoxyd schön violett färbt. Die Reaktion tritt mit 0,01 g Dulcin sehr deutlich, mit 0,001 g schwach ein.

Die Reaktion ist für Dulcin charakteristisch; sie tritt bei Phenacetin, Phenocoll und Di-p-phenetolcarbamid nicht ein und ist auch sonst am meisten zu empfehlen.

d) Verfahren von R. Ruggero¹²⁵⁾.

Wird Dulcin in einem Porzellanschälchen mit einer Lösung von Silbernitrat oder Quecksilberchlorid auf dem Wasserbade eingedampft, so entsteht eine violette Färbung, die beim Erhitzen des Schälchens in einem Luftbade bei 160° noch stärker wird. Behandelt man das Produkt mit warmem Alkohol, so färbt sich dieser weinrot.

e) Verfahren von J. Bellier¹²⁶⁾.

Löst man Dulcin in konzentrierter Schwefelsäure, fügt einige Tropfen 30 bis 40 %iger Formaldehydlösung hinzu und verdünnt mit Wasser, so entsteht, wenn mehr als 0,01 g Dulcin vorhanden ist, ein flockiger Niederschlag. Bei Anwendung von 1 ccm konzentrierter Schwefelsäure, 1 Tropfen Formalinlösung und 5 ccm Wasser bildet sich mit 0,001 g Dulcin noch eine Trübung.

f) Nachweis durch Überführung in Phenacetin¹²⁷⁾.

Wird Dulcin mit wässriger Natronlauge gemischt der Destillation unterworfen, so geht mit den Wasserdämpfen Phenetidin über, das durch Erhitzen mit Eisessig in Acetphenetidin oder Phenacetin übergeht und als solches erkannt werden kann.

¹²³⁾ Pharmaz. Post, 1893, 26, 269.

¹²⁴⁾ Journ. de Pharm. de Liege, 1896, I, 1084.

¹²⁵⁾ Annali del Labor. chim. centr. delle Gabelle Roma, 1897, III, 138; ref.: Vierteljahrschrift f. Chem. d. Nahrungs- u. Genußm., 1897, 12, 545.

¹²⁶⁾ Ann. chim. analyt., 1900, 5, 333; ref.: Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1901, 4, 315.

¹²⁷⁾ Vereinbarungen zur Untersuchung von Nahrungsmitteln usw., Heft II, S. 136.

Abscheidung des Dulcins aus Lebensmitteln zwecks dessen Nachweises.

In den „Vereinbarungen“ (Heft II, S. 136) wird empfohlen, das betreffende Nahrungs- oder Genußmittel mit Chloroform auszuziehen oder auszuschütteln und das Dulcin nach dem Verdunsten des Lösungsmittels durch eine der oben beschriebenen Reaktionen nachzuweisen.

Nach Bellier¹²⁸⁾ eignet sich zum Ausziehen des Dulcins aus Lebensmitteln am besten Essigäther. Limonaden und verdünnte Sirupe können, nachdem sie alkalisch gemacht sind, ohne weiteres damit ausgeschüttelt werden; Fruchtsäfte und Konfitüren werden vorher verdünnt bzw. in Wasser gelöst und die Flüssigkeit mit Bleiessig und Natriumsulfat geklärt; Wein wird mit Quecksilberacetat (2 g auf 200 ccm) und einem geringen Überschuß von Ammoniak versetzt; Bier wird mit phosphorwolframsaurem Natrium (2 bis 3 g auf 200 ccm Bier und 10 bis 20 Tropfen Schwefelsäure) geklärt und das Filtrat ammoniakalisch gemacht. Der aus den so vorbereiteten Lösungen erhaltene Essigätherauszug wird zur Trockne gebracht und der Rückstand nötigenfalls durch mehrmaliges Auflösen in Wasser, Filtrieren und Wiedereindampfen gereinigt.

Zur Abscheidung des Dulcins aus Wein empfiehlt G. Morpurgo¹²⁹⁾ folgendes Verfahren: Man versetzt den Wein mit $\frac{1}{20}$ seines Gewichtes Bleicarbonat, dampft das Gemisch auf dem Wasserbade zu einem dicken Brei ein, zieht diesen mit Alkohol aus, verdampft den alkoholischen Auszug zur Trockne und zieht den Rückstand mit Äther aus. Bei dem Verdunsten des letzteren hinterbleibt fast reines Dulcin.

Ruggero und Jorissen schlagen für die von ihnen aufgefundenen Reaktionen¹³⁰⁾ Äther oder Petroläther zum Ausziehen oder Ausschütteln der Lebensmittel vor.

Nachweis von Dulcin neben Saccharin.

Um Dulcin von Saccharin zu trennen, führt man letzteres durch Zusatz von kohlensaurem Alkali in das Alkalisalz über und zieht aus dem Gemisch das Dulcin mit Äther oder einer Mischung gleicher Teile Äther und Benzol aus. Dann säuert man mit Schwefelsäure an und zieht das Saccharin mit einem Gemisch gleicher Teile Äther und Petroläther aus. Einzelheiten eines solchen Verfahrens haben M. Tortelli und E. Piazzza¹³¹⁾ ausgearbeitet.

E. Bestimmung des Dulcins.

Diese kann nach dem von Bellier vorgeschlagenen Verfahren¹³²⁾ ausgeführt werden. Alkoholische Flüssigkeiten werden vor dem Ausschütteln durch Erhitzen vom Alkohol befreit. Zum Ausschütteln des Dulcins verwendet man zweimal je 50 ccm Essigäther, verdampft die vereinigten Auszüge zur Trockne und behandelt den Rückstand, wie oben angegeben ist. Der Niederschlag wird nach 24 stündigem Stehen auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Aus 0,2 g Dulcin erhielt Bellier auf diese Weise 0,196 bis 0,198 g des Niederschlages, dessen genauere Zusammensetzung nicht ermittelt worden ist. Saccharin gibt unter den gleichen Bedingungen keine unlösliche Verbindung.

Die Bestimmung des Dulcins kann auch in der Weise vorgenommen werden, daß man den Stickstoffgehalt des Chloroformextraktes ermittelt. 1 Gewichtsteil Stickstoff entspricht 11,83 Teilen Dulcin.

¹²⁸⁾ A. a. O.

¹²⁹⁾ Selmi, 1893, 87; ref.: Chemiker-Ztg., 1893, Rep. 135.

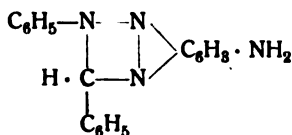
¹³⁰⁾ Vergl. vorige Seite.

¹³¹⁾ Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußm., 1910, 20, 493.

¹³²⁾ Vergl. Fußnote 126.

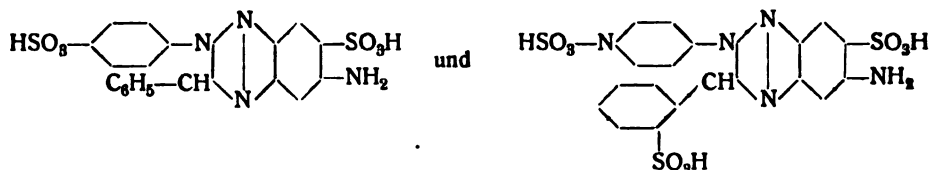
IV. Glucin.

Dieser Süßstoff ist ein Gemisch von Natriumsalzen der Di- und Trisulfosäuren des aus Diamidoazobenzol (dem unter dem Namen Chrysoidin bekannten Farbstoffe) und Benzaldehyd gewonnenen Triazins:



Er wurde von E. Noelting im Jahre 1893 entdeckt und später von ihm, zusammen mit F. Wegelin genauer erforscht¹⁸³⁾. Das einzige Patent zur Darstellung dieses Süßstoffs (D.R.P. Nr. 76 491, Kl. 12) ist der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin unter dem 17. Oktober 1893 erteilt worden, aber inzwischen erloschen.

Die Aminogruppe ist für den süßen Geschmack des Glucins ohne Bedeutung, da man sie durch Jod ersetzen kann, ohne den Geschmack zu schädigen. Dagegen spielt nach G. Cohn¹⁸⁴⁾, der noch andere, zu den Triazinen gehörende Süßstoffe dargestellt hat, die Stellung der Sulfongruppen eine wichtige Rolle. Unter den Monosulfosäuren sind nur diejenigen fähig, der Base Süßstoffcharakter zu verleihen, welche im Az-Phenyl haften, also die aus diazotierter o-, m- und p-Aminobenzolsulfosäure entstanden sind. Von den Di- und Trisulfosäuren wurden nur 2 Substanzen, die süß schmecken, rein dargestellt, nämlich:



Das aus diazotiertem p-Amidophenol mit m-Phenylendiamin und Benzaldehyd entstandene und darauf sulfurierte Triazin schmeckt nicht süß, wohl aber das isomere aus p-Oxybenzaldehyd und Chrysoidin gebildete. Stark süß schmeckt auch das aus Diazobenzolsulfosäure, Diamidophenol und Benzaldehyd gewonnene Triazin. Also ist auch die Stellung des Hydroxyls von Einfluß auf den Geschmack.

A. Herstellung.

Zur Herstellung des Glucins erhitzt man 248,5 Teile (1 Mol.) käufliches Diamidoazobenzolchlorhydrat (Chrysoidin) mit 2000 Teilen Methylalkohol auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Lösung, gibt zu dieser Lösung 115 Teile (etwas mehr als 1 Mol.) reinen Benzaldehyd und etwa 100 Teile konzentrierte Salzsäure und kocht am Rückflußkühler, bis die rote Farbe der Lösung in schmutzig-braun umgeschlagen ist. Das Ende der Reaktion wird am besten daran erkannt, daß eine mit Wasser verdünnte Probe der Lösung ein Stückchen tannierter Baumwolle nur noch unmerklich anfärbt. Man gießt nun die alkoholische Lösung unter gutem Umrühren in eiskaltes Wasser. Hierbei scheidet sich eine harzige Masse ab, deren Menge beim Abkühlen noch zunimmt. Nach

¹⁸³⁾ Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch., 30, (1897), 2595.

¹⁸⁴⁾ A. a. O., S. 640.

1 bis 2 Stunden filtriert man, kocht das bräunliche Filtrat, welches das Chlorhydrat des Triazins enthält, mit Tierkohle auf, filtriert abermals, kühlt mit Eis und fällt die Base aus, indem man das Filtrat mit Ammoniak, welches mit 2 bis 3 Teilen Wasser verdünnt ist, sehr langsam bis zur alkalischen Reaktion versetzt. Die häufig etwas schmierige Base wird abgesaugt und mit Wasser gewaschen. Die Reinigung geschieht am besten durch Überführen in das ziemlich schwer lösliche Sulfat. Zu diesem Zweck trägt man die ungetrocknete Base in einen großen Überschuß verdünnter Schwefelsäure ein, kocht mit Tierkohle auf und filtriert heiß. Man tut gut, während der Kristallisation gut umzurühren, da sonst die Mutterlauge aus dem Kristallbrei sehr schwer zu entfernen ist. Nach 24 Stunden filtriert man das Sulfat ab und kristallisiert es nochmals aus verdünnter Schwefelsäure um. Zur Darstellung der Base trägt man das Sulfat in konzentriertes Ammoniak ein und erhitzt das Gemisch auf dem Wasserbade unter häufigem Umschütteln. Dann filtriert man, wäscht mit heißem Wasser und trocknet das Triazin auf Tontellern. Zur vollständigen Reinigung löst man die Base in Alkohol, entfärbt die Lösung möglichst mit Tierkohle, filtriert und dampft sie bis zur Hälfte ein; die Base scheidet sich dann in schlecht ausgebildeten Kristallen ab. Diese Operation wiederholt man zweimal.

Wird das so erhaltene Triazin mit rauchender Schwefelsäure behandelt, so erhält man ein Gemenge von Di- und Trisulfosäuren, deren Salze außerordentlich süß schmecken. Das Gemisch der Natriumsalze dieser Sulfosäuren ist das Glucin.

B. Eigenschaften.

Glucin bildet ein hellbräunliches Pulver, das in heißem Wasser, Alkohol, Aceton, Benzol, Toluol und Xylol leicht, in Chloroform schwer und Ligroin gar nicht löslich ist. Die wässrige Lösung nimmt an der Luft rasch eine braune Farbe an. Glucin schmilzt bei 223° unter Zersetzung. Seine Süßkraft ist nach G. C o h n¹⁸⁵⁾ 100 mal so groß als die der Saccharose; nach anderen Angaben, z. B. J. K ö n i g¹⁸⁶⁾, soll sie 300 mal so groß sein. Der Geschmack ist von dem des Saccharins deutlich abweichend und erinnert an den des Süßholzes.

Beim Versetzen einer wässrigen Lösung des Glucins mit Salzsäure scheiden sich die freien Sulfosäuren ab. Glucin läßt sich diazotieren und dann mit Aminen und Phenolen zu Azofarbstoffen kuppeln.

Untersuchungen über die Frage, ob Glucin gesundheitsschädlich ist, hat E w a l d¹⁸⁷⁾ ausgeführt. Dabei hat sich ergeben, daß ein schädigender Einfluß dieses Süßstoffes auf den Magen, den Darm, das Herz oder die Nieren selbst bei mehrwöchigem Gebrauche nicht zu erkennen war. Auch irgendwelche sonstige abnormen Erscheinungen traten nicht auf.

V. Gesichtspunkte für die Beurteilung süßstoffhaltiger Lebensmittel.

Da Süßstoffe keinerlei Nährwert besitzen, ein solcher aber dem Zucker in hohem Maße eigen ist, so haben Lebensmittel, bei deren Bereitung Süßstoff verwendet worden ist, in der Regel einen geringeren Nährwert als solche, die mit Zucker hergestellt

¹⁸⁵⁾ Dasselbst, S. 827.

¹⁸⁶⁾ Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. 2, S. 1012.

¹⁸⁷⁾ Ref.: Pharm. Zentrbl., 1895, S. 524.

sind. Dies ist z. B. bei Zubereitungen aus Obst (Kompottfrüchten und dgl.), Bier, Fruchtsäften und Likören der Fall.

Auch der Genußwert der süßstoffhaltigen Lebensmittel ist im allgemeinen geringer, als der der zuckerhaltigen, weil der Geschmack der Süßstoffe und auch der meisten der damit versetzten Waren ein anderer ist als der des Zuckers bzw. der damit gesüßten Lebensmittel. Hauptsächlich beruht dies darauf, daß den Süßstoffen der dem Zucker in hohem Maße eigene „Körper“ fehlt und daher z. B. zuckerhaltige Getränke einen volleren, „runden“ Geschmack haben. Bei Backwaren, namentlich Kuchen, kommt insbesondere in Betracht, daß die Bräunung und zum großen Teil auch die Lockerung hauptsächlich durch die Verwendung des Zuckers hervorgerufen bzw. begünstigt wird, der beim Backvorgang zum Teil in Karamel übergeht und auch aus diesem Grunde den Wohlgeschmack der Gebäcke erhöht.

Bei Marmeladen ist auch zu berücksichtigen, daß Zucker die Streichfähigkeit und — was auch für Fruchtsirupe gilt — die Haltbarkeit bedingt. Bezüglich der Beurteilung saccharinhaltiger Lebensmittel vom medizinischen Standpunkte enthält der Abschnitt „Ist der Genuß von Saccharin gesundheitsschädlich?“ (S. 160) näheres. Über die Frage der strafrechtlichen Beurteilung des Inverkehrbringens süßstoffhaltiger Lebensmittel vergl. die Abschnitte „Gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Süßstoffen usw.“ (siehe folgenden Abschnitt), Rechtsprechung über Süßstoffe (S. 213) sowie Anwendung des Saccharins (S. 159).

VI. Gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Süßstoffen im Deutschen Reiche, in Österreich und in Ungarn.

A. Deutsches Reich.

1. Geschichtliches¹³⁹⁾.

Eine Beschränkung des Verkehrs mit Süßstoffen ist vom Standpunkte der Nahrungsmittelpolizei aus geboten. Zwar ist, wie auf Seite 160 ff. näher ausgeführt ist, der Genuß von Süßstoff nicht gesundheitsschädlich, dagegen mangelt den Süßstoffen jeder Nährwert, der dem Zucker in hohem Maße eigen ist. Nahrungs- und Genußmittel, bei deren Herstellung künstliche Süßstoffe verwendet worden sind, haben somit hinsichtlich ihrer nährenden Eigenschaften im allgemeinen einen geringeren Wert, als die mit Zucker versüßten und auch im übrigen meist eine erheblich andere Beschaffenheit als jene. Es ist daher zu fordern, daß die Verbraucher gegen eine Täuschung über die mit künstlichem Süßstoff hergestellten Lebensmittel geschützt werden.

Bis zum Erlasse des Süßstoffgesetzes vom 6. Juli 1898 (1. Süßstoffgesetz, R.-G.-Bl. S. 919) bot vorwiegend der § 10 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 (R.-G.-Bl. S. 145) eine reichsgesetzliche Handhabe zum strafrechtlichen Einschreiten gegen mißbräuchliche Verwendung von Süßstoff bei der gewerbsmäßigen Bereitung von Lebensmitteln. In einem Rundschreiben des Reichskanzlers vom 18. Juli 1890 an die Bundesregierungen, in dem auf den überhandnehmenden Mißbrauch von Saccharin als Zusatz namentlich zum Biere aufmerksam gemacht wurde und in den auf dieses Rundschreiben hin ergangenen Erlassen wurde daher empfohlen, den bezeichneten Paragraphen bei der Bekämpfung unzulässiger Verwendung von Saccharin in Anwendung zu bringen. Während bis dahin aus letzterem Anlaß nur selten Strafverfahren eingeleitet worden

¹³⁹⁾ Näheres hierüber vergl.: H. O l e p, Die deutsche Süßstoffgesetzgebung, Tübingen 1904.

waren, wurde nunmehr eine Anzahl von gerichtlichen Strafen verhängt. Indessen ergab sich bei der weiteren Entwicklung der Dinge, daß das Nahrungsmittelgesetz auf die Dauer eine ausreichende Grundlage zur Bekämpfung des Saccharinmißbrauchs nicht bot, da namentlich beim Vertriebe von Bier Mittel und Wege gefunden wurden, die Anwendbarkeit des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes in Frage zu stellen oder unmöglich zu machen.

Günstiger lagen die Verhältnisse in Süddeutschland, insbesondere in Bayern. Das daselbst bestehende Gesetz betreffend den Malzaufschlag, vom 16. Mai 1868, sowie das badische Biersteuergesetz vom 30. Juni 1896 bedrohten die Verwendung jeglicher Malzsurrrogate bei der Bierbereitung mit hoher Strafe; hierzu kam der Umstand, daß in Bayern die Nahrungsmittelkontrolle zu der Zeit schon besser ausgebildet war, als anderswo. So erklärt es sich, daß in Süddeutschland nur selten Verfehlungen wegen unzulässiger Verwendung künstlicher Süßstoffe bei der Bierbereitung vorkamen, während das Gegenteil im norddeutschen Brausteuergebiete der Fall war.

Soweit eine Verfälschung von Wein, Schaumwein, Obst- und Beerenwein durch Zusatz von Süßstoffen in Betracht kam, boten die §§ 4 und 6 des Weingesetzes vom 20. April 1892 (Reichs-Gesetzbl. S. 597) die geeignetste Handhabe zu strafrechtlichem Einschreiten, da in diesen Paragraphen derartige Erzeugnisse ausdrücklich als verfälscht im Sinne des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes bezeichnet sind. Es scheint indessen, daß Verfälschungen von Wein und dgl. durch Süßstoffe im Deutschen Reiche — im Gegensatz z. B. zu Italien — in nennenswertem Umfange nicht vorgekommen sind.

Die Unzulänglichkeit des Nahrungsmittelgesetzes ließ es erwünscht erscheinen, die Überwachung des Verkehrs mit Süßstoffen auf eine andere gesetzliche Grundlage zu stellen. Das diesem Wunsche entgegenkommende Süßstoffgesetz vom 6. Juli 1898 (1. Süßstoffgesetz) verdankt indessen sein Zustandekommen außer den am Anfange dieses Abschnittes bezeichneten Rücksichten nahrungsmittelpolizeilicher Art zugleich dem Umstande, daß das Gesetz bestimmt war, den Gebrauch von Süßstoffen zu Gunsten der einheimischen Zuckerindustrie zu beschränken. Die wesentlichen Bestimmungen des Gesetzes bestanden darin, daß es verbot, bei der gewerbsmäßigen Herstellung bestimmter Nahrungs- und Genußmittel — nämlich Bier, Wein, weinähnliche Getränke, Fruchtsäfte, Konserven, Liköre, Zucker- und Stärkesirupe — Süßstoffe zu verwenden oder Lebensmittel der genannten Art, denen Süßstoffe zugesetzt waren, zu verkaufen oder feilzuhalten; ferner schrieb es vor, daß alle sonstigen Lebensmittel, wenn sie unter Verwendung von Süßstoffen hergestellt waren, als verfälscht im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes anzusehen, d. h. nur unter einer, die Verwendung des Süßstoffs erkennbar machenden Bezeichnung zu verkaufen oder feilzuhalten seien.

Die an dieses Gesetz geknüpften Erwartungen erfüllten sich nicht. Wie in der Begründung eines bereits im April 1901 von der Reichsverwaltung vorgelegten Entwurfs eines neuen Süßstoffgesetzes¹³⁹⁾ unumwunden zugegeben wurde, ist nach den gemachten Wahrnehmungen die Deklaration der Süßstoffverwendung bei Lebensmitteln fast niemals erfolgt. Man mußte daher annehmen, daß entweder für die Verwendung von Süßstoff bei der gewerbsmäßigen Herstellung von Lebensmitteln überhaupt kein Bedürfnis bestanden hat, oder, was das wahrscheinlichere ist, daß die Vorschriften des Gesetzes unbeachtet geblieben sind. Mit Rücksicht auf diese Sachlage, besonders aber auch aus Gründen volkswirtschaftlicher Art wurde ein neues, den Verkehr mit Süßstoff weit eingehender regelndes Gesetz erlassen, nämlich das jetzt noch in Kraft stehende Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 (vergl. S. 189).

¹³⁹⁾ Sten. Berichte üb. d. Verhandl. d. Reichstags, 10. Legisl.-Per., II. Sess., 1900/02, 2. Anlagenbd., S. 1678.

2. Übersicht über die für den Verkehr mit Süßstoff in Betracht kommenden Gesetze und Vorschriften.

a) Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 und die Ausführungsbestimmungen dazu, vom 23. März 1903.

In erster Linie wird der Verkehr mit künstlichen Süßstoffen durch das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902¹⁴⁰⁾ und die dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen vom 23. März 1903¹⁴¹⁾ geregelt. Der Inhalt des Gesetzes und der Ausführungsbestimmungen ist in seinen Grundzügen etwa folgender: „Süßstoff“ — d. h. alle auf künstlichem Wege gewonnenen Stoffe, die als Süßmittel dienen können und eine höhere Süßkraft als Zucker, aber keinen entsprechenden Nährwert haben — darf nur unter bestimmten Bedingungen hergestellt, aus dem Auslande eingeführt, feilgehalten, verkauft oder bei der gewerblichen Herstellung von Lebensmitteln verwendet werden. Zur Herstellung von Süßstoff ist laut § 2 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetze die Saccharinfabrik, Aktiengesellschaft, vorm. Fahlberg, List & Co. in Salbke-Westerrhülen (seit 1912 Magdeburg-Südost) ermächtigt, welche Saccharin unter dauernder amtlicher Überwachung herstellt¹⁴²⁾. Die genannte Fabrik darf Süßstoff nur an Apotheken und an solche Personen abgeben, die eine amtliche Erlaubnis zum Bezuge von Süßstoff haben. Diese Erlaubnis wird nur erteilt, wenn der Süßstoff zu wissenschaftlichen Zwecken, oder zur Herstellung von Waren, zu deren Süßung nach Lage der Dinge Zucker nicht verwendet werden kann, oder zur Krankenbehandlung in Anstalten oder zur Bereitung von Speisen und Getränken in gewissen Kurorten (Neuenahr) dienen soll. Apotheken dürfen Süßstofftäfelchen von höchstens 110 facher Süßkraft in Fabrikpackung (Glasröhrchen) von nicht mehr als 25 Stück mit zusammen nicht über 0,4 g Gehalt an reinem Süßstoff an jedermann weitergeben; bei Vorlage einer schriftlichen Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes können sie auch Mengen bis zu 50 g verabfolgen¹⁴³⁾.

b) Die Kriegsverordnungen über den Verkehr mit Süßstoff.

Die durch die Kriegsverhältnisse verursachte Knappheit an Zucker führte dazu, vorläufig die Verwendung von Saccharin in ausgedehnterem Maße, als bis dahin, zu erlauben und demgemäß hinsichtlich der Herstellung, der Abgabe und der Verwendung von Süßstoff bei der gewerbsmäßigen Bereitung von Lebensmitteln Erweiterungen der einschlägigen Bestimmungen des Süßstoffgesetzes und der dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen vorzunehmen. Durch die Verordnung des Bundesrats, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes, vom 30. März 1916 (vergl. S. 199) wurde der Reichskanzler ermächtigt, weitere Ausnahmen von den Vorschriften in § 2 des Süßstoffgesetzes zuzulassen, außerdem wurden ihm gewisse Befugnisse, die nach § 3 desselben Gesetzes dem Bundesrate zustehen, übertragen. Auf Grund dieser Ermächtigung wurde durch eine Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 25. April 1916 (vergl. S. 199) auch der Chemischen Fabrik von Heyden, Aktiengesellschaft zu Radebeul-Dresden, die Befugnis erteilt, Süßstoff herzustellen; zugleich wurden Vorschriften über die bestimmten Kriegsstellen übertragene

¹⁴⁰⁾ Im Wortlaut S. 189 ff. abgedruckt.

¹⁴¹⁾ Im Wortlaut S. 191 ff. abgedruckt.

¹⁴²⁾ Durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 25. April 1916 (vergl. S. 199) ist auch der Chemischen Fabrik von Heyden, Aktiengesellschaft zu Radebeul-Dresden die Befugnis zur Herstellung von Süßstoff erteilt worden. Eine gleiche Ermächtigung hat auch später die Firma J. D. Riedel in Berlin-Britz erhalten, welche Dulcin herstellt.

¹⁴³⁾ Die Abgabe von Süßstoff durch Apotheken ist durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Dezember 1916 eingeschränkt worden; näheres hierüber vergl. Fußnote 144 (S. 191).

Verwaltung des von der Saccharinfabrik in Magdeburg-Südost sowie der von Heydenschen Fabrik gelieferten Süßstoffs erlassen und auch bereits die Verwendung von Süßstoff bei der Fabrikation von Limonaden und ähnlichen Getränken vorgesehen. Durch die Bekanntmachungen des Reichskanzlers vom 26. Mai 1916 (vergl. S. 200) und vom 7. Juni 1916 (daselbst) wurde bestimmt, daß die Reichszuckerstelle den Bezug von Süßstoff für die gewerbliche Bereitung von natürlichen und künstlichen Fruchtsäften sowie von sogenannten Limonadensirupen und dergleichen, ferner von Dunstobst und Kompott, Schaumwein, Obstwein, Likören, Punschextrakten und anderen Lebensmitteln gestatten kann. Die Reichszuckerstelle erhielt durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 20. Juni 1916 (vergl. S. 201) auch die Ermächtigung, Süßstoff zu anderen, als den bisher bezeichneten Zwecken an Kommunalverbände zwecks Versorgung von gewerblichen Betrieben, insbesondere Kaffee- und Gasthäusern, sowie der Haushaltungen abzugeben. Die Zulassung von Süßstoff bei der Bereitung von obergärrigem Bier im Gebiete der norddeutschen Brausteuergemeinschaft wurde durch eine Verordnung des Bundesrats vom 20. Juli 1916 (vergl. S. 201) ausgesprochen.

Die Frage der Deklaration der mit Süßstoff hergestellten Lebensmittel ist von der Reichszuckerstelle auf Grund der ihr durch § 3 der oben erwähnten Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 25. April 1916 erteilten Ermächtigung laut Bekanntmachung vom 19. September 1916 (vergl. S. 201) dahin entschieden worden, daß die in den vorstehenden Ausführungen genannten sowie andere in der Bekanntmachung der Reichszuckerstelle aufgeführten Arten von Lebensmitteln ohne nähere Kennzeichnung feilgehalten und verkauft werden dürfen. Auch wurde daselbst darauf hingewiesen, daß die im § 16 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetze enthaltene Vorschrift über die Aufbewahrung usw. sich nicht auf solche süßstoffhaltigen Lebensmittel bezieht, zu deren Herstellung durch die vorstehend aufgeführten Kriegsvorschriften Süßstoff freigegeben ist.

c) Sonstige Vorschriften.

Wie aus dem im Abschnitt „Rechtsprechung über Süßstoffe“ (S. 213 ff.) angeführten Urteilen hervorgeht, kommen beim strafrechtlichen Einschreiten wegen Verfehlungen im Verkehr mit Süßstoff oder süßstoffhaltigen Waren auch das Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl. S. 145), insbesondere der § 10, das Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869 (Bundes-Gesetzbl. d. Nordd. Bundes S. 317) sowie das bayerische Gesetz über den Malzaufschlag vom 10. Dezember 1889 (Ges.- u. Verordn.-Bl. Nr. 48) in Betracht.

3. Wortlaut der wichtigsten den Verkehr mit Süßstoff regelnden Gesetze und Vorschriften.

a) Süßstoffgesetz. Vom 7. Juli 1902. (Reichs-Gesetzbl. S. 253.)

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen usw. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Süßstoff im Sinne dieses Gesetzes sind alle auf künstlichem Wege gewonnenen Stoffe, welche als Süßmittel dienen können und eine höhere Süßkraft als raffinierter Rohr- oder Rübenzucker, aber nicht entsprechenden Nährwert besitzen.

§ 2.

Soweit nicht in den §§ 3 bis 5 Ausnahmen zugelassen sind, ist es verboten:

- a) Süßstoff herzustellen oder Nahrungs- oder Genußmitteln bei deren gewerblicher Herstellung zuzusetzen;
- b) Süßstoff oder süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel aus dem Ausland einzuführen;
- c) Süßstoff oder süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel feilzuhalten oder zu verkaufen.

§ 3.

Nach näherer Bestimmung des Bundesrats ist für die Herstellung oder die Einfuhr von Süßstoff die Ermächtigung einem oder mehreren Gewerbetreibenden zu geben.

Die Ermächtigung ist unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs zu erteilen und der Geschäftsbetrieb des Berechtigten unter dauernde amtliche Überwachung zu stellen. Auch hat der Bundesrat in diesem Falle zu bestimmen, daß bei dem Verkaufe des Süßstoffs ein gewisser Preis nicht überschritten werden sowie ob und unter welchen Bedingungen eine Ausfuhr von Süßstoff in das Ausland erfolgen darf.

§ 4.

Die Abgabe des gemäß § 3 hergestellten oder eingeführten Süßstoffs im Inland ist nur an Apotheken und an solche Personen gestattet, welche die amtliche Erlaubnis zum Bezuge von Süßstoff besitzen.

Diese Erlaubnis ist nur zu erteilen:

- a) an Personen, welche den Süßstoff zu wissenschaftlichen Zwecken verwenden wollen;
- b) an Gewerbetreibende zum Zwecke der Herstellung von bestimmten Waren, für welche die Zusetzung von Süßstoff aus einem die Verwendung von Zucker ausschließenden Grunde erforderlich ist;
- c) an Leiter von Kranken-, Kur-, Pflege- und ähnlichen Anstalten zur Verwendung für die in der Anstalt befindlichen Personen;
- d) an die Inhaber von Gast- und Speisewirtschaften in Kurorten, deren Besuchern der Genuß mit Zucker versüßter Lebensmittel ärztlicherseits untersagt zu werden pflegt, zur Verwendung für die im Orte befindlichen Personen.

Die Erlaubnis ist ferner nur unter Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs und nur dann zu erteilen, wenn die Verwendung des Süßstoffs zu den angegebenen Zwecken ausreichend überwacht werden kann.

§ 5.

Die Apotheken dürfen Süßstoff außer an Personen, welche eine amtliche Erlaubnis (§ 4) besitzen, nur unter den vom Bundesrate festzustellenden Bedingungen abgeben.

Die im § 4 Abs. 2 zu b benannten Bezugsberechtigten dürfen den Süßstoff nur zur Herstellung der in der amtlichen Erlaubnis bezeichneten Waren verwenden und letztere nur an solche Abnehmer abgeben, welche derart zubereitete Waren ausdrücklich verlangen. Der Bundesrat kann bestimmen, daß diese Waren unter bestimmten Bezeichnungen und in bestimmten Verpackungen feilgehalten und abgegeben werden müssen.

Die zu c und d genannten Bezugsberechtigten dürfen Süßstoff oder unter Verwendung von Süßstoff hergestellte Nahrungs- oder Genußmittel nur innerhalb der Anstalt (zu c) oder des Ortes (zu d) abgeben.

§ 6.

Die vom Bundesrate zur Ausführung der Vorschriften in den §§ 3, 4 und 5 zu erlassenden Bestimmungen sind dem Reichstage bis zum 1. April 1903 vorzulegen. Sie sind außer Kraft zu setzen, soweit der Reichstag dies verlangt.

§ 7.

Wer der Vorschrift des § 2 vorsätzlich zuwiderhandelt, wird, soweit nicht die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes Platz greifen, mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausend-fünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Ist die Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder Haft ein.

§ 8.

Der Strafe des § 7 Abs. 1 unterliegen auch diejenigen, in deren Besitz oder Gewahrsam Süßstoff in Mengen von mehr als 50 Gramm vorgefunden wird, sofern sie nicht den Nachweis erbringen, daß sie den Süßstoff nach Inkrafttreten dieses Gesetzes von einer zur Abgabe befugten Person bezogen haben.

Ist in solchen Fällen den Umständen nach anzunehmen, daß der vorgefundene Süßstoff nicht verbots-widrig hergestellt oder eingeführt worden ist, so tritt statt der Strafe des § 7 Abs. 1 diejenige des Abs. 2 daselbst ein.

§ 9.

In den Fällen des § 7 und § 8 ist neben der Strafe auf Einziehung der Gegenstände zu erkennen, mit Bezug auf welche die Zuwiderhandlung begangen worden ist.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 10.

Zuwiderhandlungen gegen die auf Grund dieses Gesetzes erlassenen und öffentlich oder den Beteiligten besonders bekannt gemachten Verwaltungsvorschriften werden mit einer Ordnungsstrafe von einer bis zu dreihundert Mark geahndet.

§ 11.

Den Inhabern der Süßstofffabriken, die als solche bereits vor dem 1. Januar 1901 betrieben worden sind und diese Fabrikation auch innerhalb der Zeit vom 1. April 1901 bis 1. April 1902 fortgesetzt haben, wird eine vom Bundesrat unter Ausschluß des Rechtswegs festzustellende Entschädigung gewährt.

Die Entschädigung soll das Sechsfache eines Jahresgewinns nach dem Durchschnitte der Betriebsjahre 1898/99, 1899/1900, 1900/1901 unter Annahme der Gewinnhöhe von vier Mark für jedes Kilogramm des innerhalb dieser Zeit hergestellten chemisch-reinen Süßstoffs betragen.

Wird der Inhaber einer Süßstofffabrik gemäß § 3 zur Herstellung von Süßstoff für eigene Rechnung ermächtigt, so tritt eine entsprechende Verminderung der Entschädigung ein; wird die Ermächtigung widerrufen, so ist die Entschädigung entsprechend nachzuvergüten.

Die Inhaber der Fabriken sind verpflichtet, von der ihnen gewährten Entschädigung ihren Beamten und Arbeitern, die in Folge des Verbots aus ihrer Beschäftigung entlassen werden, eine Entschädigung zu gewähren, die bei Arbeitern dem von ihnen in den letzten drei Monaten vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes bezogenen durchschnittlichen Arbeitsverdienste, bei Beamten dem von ihnen in den letzten sechs Monaten vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes bezogenen Gehalt entspricht.

Streitigkeiten zwischen den Inhabern der Fabriken einerseits und den Beamten oder Arbeitern andererseits werden von der für Lohnstreitigkeiten zuständigen Instanz entschieden.

§ 12.

Der Reichskanzler ist befugt, von dem Tage der Publikation dieses Gesetzes ab, den einzelnen Fabriken den von ihnen herzustellenden Höchstbetrag von Süßstoff vorzuschreiben.

§ 13.

Dieses Gesetz tritt mit dem 1. April 1903 in Kraft. Mit diesem Zeitpunkte tritt das Gesetz, betreffend den Verkehr mit künstlichen Süßstoffen, vom 6. Juli 1898 (Reichs-Gesetzbl. S. 919) außer Kraft. Urkundlich unter Unserer Höchst eigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insignel. Gegeben Travemünde, am Bord M. Y. „Hohenzollern“, den 7. Juli 1902.

(L. S.)

Wilhelm.
Graf von Bülow.

b) Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902. Vom 23. März 1903. (Zentralbl. f. d. Deutsche Reich S. 103.) In der durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 22. Januar 1906 (daselbst S. 22) abgeänderten¹⁴⁴⁾ Fassung.

§ 1.

Die Durchführung der Vorschriften des Süßstoffgesetzes wird in den einzelnen Bundessaaten denjenigen Behörden und Beamten übertragen, denen die Verwaltung der Zölle und indirekten Steuern obliegt. Auch sind die Behörden und Beamten der Lebensmittelpolizei verpflichtet, bei der allgemeinen Überwachung des Verkehrs mit Nahrungs- und Genußmitteln darüber zu wachen, daß eine unzulässige Verwendung von Süßstoff nicht stattfindet.

Die Reichsbevollmächtigten für Zölle und Steuern und die Stationskontrolleure haben in Bezug auf die Ausführung des Süßstoffgesetzes dieselben Rechte und Pflichten, welche ihnen bezüglich der Verwaltung der Zölle und Verbrauchssteuern beigelegt sind.

Der Reichskanzler ist ermächtigt, im Einvernehmen mit den beteiligten Bundesregierungen auch andere Behörden und Beamte zur Durchführung des Gesetzes heranzuziehen.

Zu § 3 des Gesetzes.

§ 2.

Zur Herstellung von Süßstoff wird unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs die Saccharinfabrik, Aktiengesellschaft, vorm. Fahlberg, List & Co. in Salbke-Westerhüsen ermächtigt.

Als Süßstoff im Sinne dieser und der nachfolgenden Bestimmungen gelten auch diejenigen süßstoffhaltigen Zubereitungen, welche nicht unmittelbar zum Genuß bestimmt sind, sondern nur als Mittel zur Süßung von Nahrungs- und Genußmitteln dienen.

¹⁴⁴⁾ Die durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 22. Januar 1906 abgeänderten Stellen sind nachstehend in *Kursivschrift* gedruckt.

Durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Dezember 1916 (Zentralbl. f. d. D. R., S. 536) ist § 10, Abs. 1 bis 3 abermals geändert und durch die folgenden Vorschriften ersetzt worden:

„Süßstoff dürfen die Apotheken nur gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins (§ 7) und vorschriftsmäßig ausgestellte Bestellzettel (§ 8) oder gegen schriftliche, mit Ausstellungstag und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes verabfolgen.

Ärzte dürfen Anweisungen zum Bezuge von Süßstoff nur in Ausübung ihres ärztlichen Berufs und über nicht größere Mengen ausstellen, als sie zur Erhaltung oder Wiederherstellung oder zur Abwehr von Schädigungen der Gesundheit von Menschen in dem zur Behandlung stehenden Falle erforderlich scheinen. Gegen eine solche Anweisung dürfen nicht mehr als 15 g raffiniertes Saccharin oder eine entsprechende Menge der übrigen Süßstoffarten abgegeben werden.“

Der Geschäftsbetrieb der Fabrik (Abs. 1) steht unter amtlicher Überwachung, auch unterliegen sämtliche Geschäftsbücher, die über den Bezug und die Verwendung der Rohstoffe, die Herstellung und Verwertung der Zwischenerzeugnisse und Rückstände und die Fertigstellung, den Verbleib und den Verkaufspreis des Süßstoffs in seinen verschiedenen Formen Aufschluß geben, der Prüfung durch die Oberbeamten der Steuerverwaltung. Diese Beamten sind auch befugt, sich die Bestände an Rohstoffen, Zwischenerzeugnissen und fertigen Süßstoffen vorzeigen zu lassen und sie nötigenfalls aufzunehmen. Die näheren Anordnungen hinsichtlich der Überwachung der Fabrik trifft die Steuerdirektivbehörde.

§ 3.

Fertiger Süßstoff darf nur in bestimmten, von der Steuerbehörde zu genehmigenden und nach deren Anordnung gegen Diebstahl usw. zu sichernden Räumen aufbewahrt werden.

Über den Zu- und Abgang von Süßstoff in den genehmigten Aufbewahrungsräumen und den Verbleib der abgemessenen Mengen hat der Leiter der Fabrik für jedes Kalenderjahr ein Lagerbuch nach einem von der Direktivbehörde vorzuschreibenden Muster zu führen. Die Eintragungen haben sofort nach der Fertigstellung und unmittelbar nach der Entnahme von Süßstoff zu erfolgen.

Am Schlusse jedes Jahres ist das Lagerbuch abzuschließen und mit den zugehörigen Belegen (Bestellzetteln) der Bezirkssteuerstelle einzureichen, nachdem die Übertragung des verbliebenen Bestandes in das neue Lagerbuch erfolgt ist.

§ 4.

Bei dem Verkaufe des Süßstoffes seitens der Fabrik an inländische Abnehmer darf der Preis von 30 Mk. für ein Kilogramm raffiniertes Saccharin nicht überschritten werden. Der Reichskanzler wird ermächtigt, die Höchstpreise für die einzelnen in der Fabrik hergestellten Süßstoffarten unter Zugrundelegung des vorgenannten Einheitspreises festzusetzen.

§ 5.

Die Ausfuhr von Süßstoff in das Ausland ist der Fabrik gestattet.

Der auszuführende Süßstoff ist in der Fabrik amtlich abzufertigen und bis zum Ausgang über die *Grenze gegen das Ausland* unter Begleitscheinaufsicht oder *amtliche Bewachung* zu stellen.

Bei der Abfertigung des Süßstoffs, sowie bei der Ausfertigung, Erledigung, Nachprüfung und Rücksendung der Begleitscheine finden die über das Begleitscheinwesen im Zollverkehr erlassenen Bestimmungen entsprechende Anwendung.

Bei Versendungen nach dem Ausland mit der Post kann mit Genehmigung der Direktivbehörde von der Ausfertigung von Begleitscheinen abgesehen werden, sofern der abgefertigte Süßstoff bis zur Übernahme der Sendungen durch die Post unter Steueraufsicht bleibt und durch Vereinbarung mit der Ortspostbehörde verhindert wird, daß der Absender ohne Zustimmung der Steuerbehörde die aufgegebenen Sendungen zurücknimmt oder ihren Bestimmungsort ändert.

Für die Versendung von Süßstoff im Verkehr mit den dem Zollgebiet angeschlossenen fremden Staaten und Gebietsteilen kann der Reichskanzler besondere Bestimmungen treffen.

Zu § 4 des Gesetzes.

§ 6.

Im Inlande darf die Fabrik Süßstoff nur gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins (§ 7) und nur gegen vorschriftsmäßig ausgestellte Bestellzettel (§ 8) abgeben.

Auf der Rückseite des dem Besteller zurückzugebenden Bezugsscheins hat die Fabrikleitung den Tag der Lieferung sowie die Art und die Menge des gelieferten Süßstoffs einzutragen und diese Eintragung durch Beischrift von Ort und Bezeichnung der Fabrik und des Namens des Eintragenden zu bescheinigen.

Die Bestellzettel sind mit einem Vermerk über die Ausführung der Bestellung und mit der Nummer, unter der die Abschreibung des abgegebenen Süßstoffs im Lagerbuche (§ 3) erfolgt ist, zu versehen und bei diesem Buche aufzubewahren.

§ 7.

Die Leiter von Apotheken sowie die im § 4 Abs. 2 des Gesetzes bezeichneten Personen haben, soweit sie Süßstoff beziehen wollen, die Ausstellung eines Bezugsscheins — für jedes Kalenderjahr besonders — bei der Steuerbehörde durch Vermittelung der Bezirkssteuerstelle zu beantragen. In den Anträgen der im § 4 Abs. 2 des Gesetzes bezeichneten Personen ist der Verwendungszweck des Süßstoffs anzugeben.

Die Ausstellung der Bezugsscheine hat für die Leiter von Apotheken seitens der zuständigen Hauptzoll- oder Hauptsteuerämter nach *Muster 1* zu erfolgen.

Die Erteilung der Erlaubnis zum Bezug und zur Verwendung von Süßstoff an die im § 4 Abs. 2 des Gesetzes bezeichneten Personen bleibt der Direktivbehörde vorbehalten. Sie erfolgt durch Ausstellung eines Bezugsscheins nach *Muster 2*.

In den Bezugsscheinen für die im § 4 Abs. 2 zu b des Gesetzes bezeichneten Gewerbetreibenden sind auch die Waren, bei deren Herstellung der Süßstoff verwendet werden soll, genau zu bezeichnen.

Zur erstmaligen Erteilung eines Bezugsscheins an die im § 4 Abs. 2 zu b des Gesetzes bezeichneten Gewerbetreibenden und bei einer Änderung des Verwendungszwecks für den von diesen

Muster 1.

Muster 2.

Muster 1.

Direktivbesirk

Süßstoff-Bezugsscheine für Apotheken.

Nr. für 19 ..

(Name des Bezugsberechtigten) ist berechtigt, im Kalenderjahr 19 .. für die von ihm geleitete Apotheke zu (Ort, Straße, Hausnummer) Süßstoff aus anderen inländischen Apotheken oder unmittelbar aus der Saccharinfabrik zu Salbke-Westerhöfen bei Magdeburg gegen vorschrittmäßig ausgestellte Bestellzettel zu beziehen.

(Ort und Tag) Haupt amt.

(Stempel.) (Unterschrift.)

Ein Muster zum Süßstoff-Bestellzettel liegt an.

Anleitung zum Gebrauche.

- Bei jeder Süßstoffbestellung ist dieser Bezugsschein dem Lieferer vorzulegen. Letzterer hat den gelieferten Süßstoff auf der Rückseite dieses Scheines in den Spalten 1 bis 16 einzutragen, die Richtigkeit der Eintragung durch Ausfüllung der Spalten 17/18 zu bescheinigen und alsdann den Bezugsschein dem Besteller zurückzugeben, den Bestellzettel aber als Beleg zum Süßstoff-Ausgabebuche (Lagerbuche) zurückzubehalten.
- Der Besteller (Inhaber des Bezugsscheines) hat in Spalte 19 den Tag des Eintreffens der bestellten Süßstoffsendung zu vermerken. Am Jahreschlusse hat er die Eintragungen der Lieferer des Süßstoffs auf der Rückseite dieses Scheines abzuschließen, von der Summe die nach dem Süßstoff-Ausgabebuch abgegebene oder verwendete Menge abzusetzen und den verbliebenen Bestand in dem Bezugsscheine für das neue Jahr vorzutragen.
- Der abgelaufene Bezugsschein ist alsdann mit dem abgeschlossenen Süßstoff-Ausgabebuch und den zu diesem gehörigen Belegen (erledigte Bestellzettel und ärztliche Anweisungen) der Bezirkssteuerstelle einzureichen.

Eintragungen des Lieferers																			Des Lieferers		Eintragungen des Empfängers	
Es sind geliefert:																			Firma und Wohnsitz	Namensbezeichnung		
Stückzahl der Original-Fabrikpackungen von																						
Saccharin-Aufgüssen (20% raffiniertem Saccharin)				Kristall-Saccharin (75%)				leicht löslichem raffiniertem Saccharin (90%)				raffiniertem Saccharin (100%)				Andere Original-Fabrikpackungen						
in		zu		zu		zu		zu		zu		Zahl und Art sowie Reingewicht des Inhalts der einzelnen Packungen		Süßstoffsorte	Gehalt an raffiniertem Saccharin							
Rührchen zu 25 Stück	3	Fläschchen zu 300 Stück	4	1/12 kg	1/4 kg	25 g	50 g	25 g	50 g	25 g	50 g	25 g	50 g		%	in ganzen kg	g					
Lide Nr. der Lieferungen	1	2																				
Tag der Abgabe des Substoffs																						
Tag der Absendung der Abgabe des Substoffs																						
Bestand aus dem Vorjahre																						
1. 1911. 09		500	50	12					10													
2.																						

Direktivbezirk

SUBSTOFF-BEZUGSSCHEIN

für die im § 4 Abs. 2 des SUBSTOFFGESETZES genannten Personen.

Nr. für 19 ..

(Genaue Bezeichnung des Inhabers des Bezugsscheins) zu (Ort, Straße, Hausnummer) wird hiermit unter Vorbehalt jederzeitigen Widerrufs die Erlaubnis erteilt, im Kalenderjahr 19 .. SUBSTOFF aus einer inländischen Apotheke oder unmittelbar von der Sacharinfabrik in Salzböden Westpreußen bei Magdeburg gegen vorschrittsmäßig ausstellte Bestellzettel zu beziehen und den bezogenen SUBSTOFF (Angabe des Verwendungszwecks; bei den unter § 4 Abs. 2 unter b des Gesetzes bezeichneten Gewerbetreibenden genaue Bezeichnung der Waren, zu verwenden.

(Ort und Tag)
(Bezeichnung der Direktivbehörde)
(Stempel und Unterschrift)

Ein Muster zum SUBSTOFF-Bestellzettel liegt an.

Anleitung zum Gebrauche.

1. Bei jeder SUBSTOFFbestellung ist dieser Bezugsschein dem Lieferer vorzulegen. Letzterer hat den gelieferten SUBSTOFF auf der Rückseite dieses Scheines in den Spalten 1 bis 6 einzutragen, die Richtigkeit der Eintragung durch Ausfüllung der Spalten 7 und 8 zu beschleunigen und alsdann den Bezugsschein dem Besteller zurückzugeben, den Bestellzettel aber als Beleg zum SUBSTOFF-Ausgabebuche (Lagerbuche) zurückzubehalten.
2. Der Besteller (Inhaber des Bezugsscheins) hat in Spalte 9 den Tag des Eintreffens der bestellten SUBSTOFFsendung zu vermerken.
3. Der bezogene SUBSTOFF darf nur zu den im vorstehenden Bezugsschein angegebenen Zwecken verwendet werden.
4. Am Jahreschlusse hat der Inhaber des Bezugsscheins die Eintragungen der Lieferer des SUBSTOFFs auf der Rückseite dieses Scheines abzuschließen, die verwendete SUBSTOFFmenge abzusetzen und den verbliebenen Bestand in dem Bezugsschein für das neue Jahr vorzutragen.
5. Der abgetragene Bezugsschein ist alsdann — mit der im § 15 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Bescheinigung — mit den im § 17 der Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Anschreibungen — der Bezirksstelle einzureichen.

Eintragungen des Lieferers

Lfd. Nr. der Lieferungen des SUBSTOFFs	Tag der Absendung oder Abgabe des SUBSTOFFs	Zahl und Art sowie Rein Gewicht des Inhalts der einzelnen Packungen	SUBSTOFFsorte	Gehalt an raffiniertem Sachcharin		Firma und Wohnsitz	Namensbezeichnung	Die SUBSTOFFsendung ist eingetroffen am:
				In Prozent	im ganzen kg g			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bestand aus dem Vorjahre								
Mustereintragung								
1.	10. 1. 09	2 Blechdosen zu je 250 g 2 Gläser zu je 100 g	Kristall-Sachcharin	75	—	375	Engel-Apotheke, Berlin, Kanonenstr. 44 usw.	1. 1. 09
Zusatz								
			Sachcharinfleichen Nr. 2	33	—	066	Zweithels	

*) Unzureichendes ist zu durchstreichen.

Oewerbetreibenden zu beziehenden Süßstoff (Herstellung anderer Waren unter Verwendung von Süßstoff als der bisher erlaubten) bedarf die Direktivbehörde der Zustimmung der obersten Landesfinanzbehörde und des Reichskanzlers.

Jedem Bezugsschein ist ein Muster zum Süßstoffbestellzettel (§ 8) beizufügen.

Widerrufene oder abgelaufene Bezugsscheine sind einzuziehen.

§ 8.

Die Inhaber von Bezugsscheinen (§ 7) können ihren Bedarf an Süßstoff entweder unmittelbar aus der Süßstofffabrik (§ 2) oder aus einer inländischen Apotheke beziehen.

Die Bestellungen haben schriftlich mittels eines nach Muster 3 auszustellenden Bestellzettels zu erfolgen. Jeder Bestellung ist der Bezugsschein beizufügen.

Muster 3.

Muster 3.

Süßstoff-Bestellzettel.

Auf Grund des anliegenden von de
 unter Nr. ausgestellten Bezugsscheins für das Kalender-
 jahr 19 . . bestelle ich hiermit

(Form und Menge des gewünschten Süßstoffs so-
 wie sonstige Wünsche hinsichtlich der Lieferung)
 (Ort und Tag)
 (Firma)
 (Unterschrift)

§ 9.

Als Kurort, dessen Besuchern der Genuß mit Zucker versüßter Lebensmittel ärztlicherseits unter-
 sagt zu werden pflegt, ist zur Zeit Neuenahr in der preußischen Rheinprovinz anzusehen.

Ob künftig noch andere Orte als Kurorte in diesem Sinne anzusehen sind, entscheidet die Landes-
 regierung im Einvernehmen mit dem Reichskanzler.

Als Inhaber von Gast- und Speisewirtschaften im Sinne des § 4 Abs. 2 zu d des Gesetzes gelten
 auch die Wohnungsvermieter, welche ihre Mieter ganz oder teilweise beköstigen. Die Abgabe von Süßstoff
 oder von Waren, die unter Verwendung von Süßstoff hergestellt sind, seitens dieser Wirtschaftsinhaber an
 Personen innerhalb des Kurortes unterliegt im allgemeinen keiner Beschränkung; die oberste Landesfinanz-
 behörde ist jedoch befugt, behufs Verhütung von Mißbräuchen, insbesondere zur Sicherung der Einhaltung
 der Vorschrift im § 5 Abs. 3 des Gesetzes, Beschränkungen in der gedachten Beziehung eintreten zu lassen.

Zu § 5 des Gesetzes.

§ 10(144a).

Die in der Saccharinfabrik zu Salbke-Westerhüsen hergestellten Röhrenpackungen zu 25
 Saccharintäfelchen Nr. 1 mit höchstens 20 o. H. und zusammen nicht über 0,4 g Gehalt an raffiniertem
 Saccharin dürfen von der Fabrik nicht unter einem Preise von 9 Pfennig das Stück abgegeben werden.
 Ihre Abgabe seitens der Apotheken unterliegt keiner Beschränkung.

Andere Süßstoffarten oder Saccharintäfelchen Nr. 1 in anderer Packung dürfen die Apotheken
 nur gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins (§ 7) und vorschriftsmäßig ausgestellte Bestellzettel
 (§ 8) oder gegen schriftliche, mit Ausstellungstag und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes,
 Zahnarztes oder Tierarztes verabfolgen.

Ärzte, Zahnärzte oder Tierärzte dürfen Anweisungen zum Bezuge von Süßstoff nur in Ausübung
 ihres ärztlichen Berufs und über nicht größere Mengen ausstellen, als sie zur Erhaltung oder Wieder-
 herstellung oder zur Abwehr von Schädigungen der Gesundheit von Menschen oder Tieren in dem zur
 Behandlung stehenden Falle erforderlich scheinen. Gegen eine solche Anweisung dürfen nicht mehr
 als 50 g raffiniertes Saccharin oder eine entsprechende Menge der übrigen Süßstoffarten abgegeben werden.

Die vorgelegten Bezugsscheine sind, nachdem auf ihrer Rückseite der Tag der Abgabe sowie Art
 und Menge des abgegebenen Süßstoffs eingetragen und diese Eintragung durch Beilschrift von Ort und
 Bezeichnung der abgebenden Apotheke und des Namens ihres Leiters bescheinigt worden ist, dem Besteller
 zurückzugeben.

Die Bestellzettel und die ärztlichen Anweisungen sind zurückzubehalten und, geordnet nach dem
 Tage der Abgabe des Süßstoffs, dem Süßstoffausgabebuche (§ 11) als Belege beizufügen.

§ 11.

Über den Verbleib des Süßstoffs hat der Leiter der Apotheke ein besonderes Buch — Süßstoff-
 ausgabebuch — für jedes Kalenderjahr zu führen. In dieses ist jede auf Bestellzettel abgegebene Süßstoff-
 menge sofort nach der Abgabe unter Angabe des Tages der Abgabe, des Empfängers und der Form und

Muster 4.

144a) Vergl. Fußnote 144 Abs. 2 bis 4 S. 191.

Muster 4.
Süßstoff-Ausgabebuch des Leiters der Apotheke In straße Nr. für das Kalenderjahr 19 . . .

Anleitung zum Gebrauche.

1. Jede gegen Bestellzeit auf Grund von Bezugsscheinen abgegebene Süßstoffmenge ist sofort nach der Abgabe unter Angabe des Tages der Abgabe und des Empfangens einzeln einzutragen.
2. Die Entrichtung der gegen ärztliche Anweisung abgegebenen Mengen, der Zahl der ohne ärztliche Anweisung und ohne Bestellzettel abgegebenen Röhrenpackungen und der im Apothekenbetriebe verwendeten Mengen kann monatlich im Gesamtbetrag erfolgen.
3. Die Bestellzettel und die ärztlichen Anweisungen sind zurückzubehalten und, geordnet nach dem Tage der Abgabe des Süßstoffs, dem Süßstoff-Ausgabebuch als Belege beizulegen.
4. Am Schlusse des Jahres ist das Süßstoff-Ausgabebuch abzuschließen. Die abgegebenen oder verwendeten Gesamtsummen sind auf dem Bezugsschein von den empfangenen Gesamtsummen abzusetzen; das Ausgabebuch mit den erledigten Bestellzetteln und ärztlichen Anweisungen ist alsdann mit dem abgelaufenen Bezugsschein der Bezirkssteuerstelle einzureichen.
5. Falls in dem Süßstoff-Ausgabebuch nur die Verwendung von aus dem Vorjahre übertragene Süßstoffmengen nachgewiesen wird, ist beim Abschlusse des Süßstoff-Ausgabebuchs anzugeben, auf welchen Bezugsschein der Süßstoff seinerzeit bezogen worden ist.
6. Umrechnungstafeln — siehe später.

Laufende Nummer		Des Empfängers		Stückzahl der abgegebenen Original-Fabrikpackungen von														In anderen Original-Fabrikpackungen und lose abgegeben		Gehalt an raffiniertem Saccharin		Beleg	Bemerkungen
Tag oder Monat der Abgabe	Name	Wohnort	Saccharin-Tabletten Nr. 1 (20% raffiniertes Saccharin)				Kristall-Saccharin (75%)				leicht raffiniertem Saccharin (90%)				raffiniertem Saccharin (100%)				Zahl und Art sowie Reingewicht des Inhalts der einzelnen Packungen	Substanzsorte	In %		
			in	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	zu	Nr	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
				Röhren zu 25 Stck.	Flaschen zu 300 Stck.	1/2 kg	1/4 kg	25 g	50 g	25 g	50 g	25 g	50 g										
1	2. Januar	Elefanten-Apothek (Dr. Hoffbauer)	Berlin, Leipziger Str. 74	200	50	10	10	—	4	—	5	10	—	2 Blechdosen zu je 250 g	leichtflüchtiges raffiniertes Saccharin	90	450	1					
2	10. -	J. D. Riedel	Berlin, Gerichstr. 12/13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Glas mit 1000 g	raffiniertes Saccharin	100	1	4					
3	15. -	Victoria-Apothek (Laboschin)	Berlin, Friedrichstr. 19	100	10	—	—	—	—	—	—	—	—	10 Gläser zu je 50 g	Saccharin-Tabletten Nr. 3	64	320	18					
4	20. -	Humboldt-Apothek (Deutsch)	Berlin, Potsdamer Str. 20	50	—	5	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	19					
5	23. -	J. D. Riedel	Grünau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Blechdose mit 1000 g	Kristall-Saccharin	75	750	26					
6	Januar 1.-31.	auf ärztliche Anweisungen Handverkauf ohne ärztliche Anweisungen	—	—	20	10	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3,5-17 20-25 und 27					
		im Apothekenbetriebe verwendet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 g leichtflüchtiges raffiniertes Saccharin	—	90	18	—					

Menge des abgegebenen Süßstoffs einzutragen. Die Eintragung des sonst abgegebenen und des im Apothekenbetriebe verwendeten Süßstoffs kann monatlich im Gesamtbetrag erfolgen.

Den Oberbeamten der Steuerverwaltung sind der Bezugsschein, das Süßstoffausgabebuch nebst Belegen sowie die Bestände an Süßstoff auf Verlangen vorzulegen.

Am Schlusse des Jahres sind die von den Lieferern des Süßstoffs auf dem abgelaufenen Bezugsscheine gemachten Anschreibungen und das Süßstoffausgabebuch abzuschließen, die nach dem Süßstoffausgabebuche verwendete oder abgegebene Menge auf dem Bezugsschein abzusetzen und der verbliebene Bestand in dem neuen Bezugsscheine vorzutragen oder, falls auf einen solchen verzichtet ist, im Süßstoffausgabebuche für das neue Jahr zu vermerken. Alsdann sind der abgelaufene Bezugsschein und das Süßstoffausgabebuch mit den zugehörigen erledigten Bestellzetteln und ärztlichen Anweisungen der Bezirkssteuerstelle einzureichen.

§ 12.

Den Apothekern ist es ferner gestattet, von Gewerbetreibenden, denen die Erlaubnis erteilt ist, bestimmte Waren unter Verwendung von Süßstoff herzustellen, derart zubereitete Waren zum Wiederverkaufe zu beziehen. Soweit es sich hierbei um Nahrungs- oder Genußmittel handelt, ist beim Verkaufe die Vorschrift im § 16 Abs. 2 zu beachten.

§ 13.

Auf Apotheken, in denen Waren unter Verwendung von Süßstoff zum Verkaufe hergestellt werden, finden für die Herstellung und den Vertrieb dieser Waren die Vorschriften des § 7 Abs. 3 bis 5 und der §§ 16, 17 Anwendung.

§ 14.

Personen, welchen die Erlaubnis zur Verwendung von Süßstoff zu wissenschaftlichen Zwecken erteilt ist, sowie staatliche Behörden und öffentliche Anstalten zur Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln sind von besonderen Anschreibungen über den Bezug und die Verwendung des Süßstoffs befreit. Sie sind jedoch verpflichtet, hierüber der Direktivbehörde auf Verlangen Auskunft zu geben.

Am Schlusse des Jahres haben sie die von den Lieferern des Süßstoffs auf ihrem Bezugsscheine gemachten Anschreibungen abzuschließen, die Menge des im Laufe des Jahres verwendeten Süßstoffs abzusetzen, den verbliebenen Bestand in dem neuen Bezugsscheine vorzutragen und alsdann den abgelaufenen Schein der Bezirkssteuerstelle einzusenden.

§ 15.

Leiter von Kranken-, Kur-, Pflege- und ähnlichen Anstalten, welchen die Erlaubnis zur Verwendung von Süßstoff für die in der Anstalt befindlichen Personen erteilt ist, dürfen Süßstoff oder unter Verwendung von Süßstoff hergestellte Nahrungs- oder Genußmittel nur innerhalb der Anstalt abgeben. Sie haben über den abgegebenen oder zur Herstellung von Nahrungs- oder Genußmitteln verwendeter Süßstoff monatlich Anschreibungen zu machen, welche mit dem ihnen erteilten Bezugsscheine den Oberbeamten der Steuerverwaltung auf Verlangen zur Einsichtnahme vorzulegen sind.

Am Schlusse des Jahres sind diese Anschreibungen abzuschließen, ihre Summe von der nach den Anschreibungen der Lieferer des Süßstoffs bezogenen Menge auf dem Bezugsschein abzusetzen und der verbliebene Süßstoffbestand in dem neuen Bezugsscheine vorzutragen.

Der abgelaufene Bezugsschein ist durch den Leiter der Anstalt mit einer Bescheinigung dahin zu versehen, daß die abgeschriebene Menge lediglich für die in der Anstalt befindlichen Personen verwendet worden ist, und sodann der Bezirkssteuerstelle einzureichen.

§ 16.

Die im § 4 Abs. 2 zu b des Gesetzes benannten Gewerbetreibenden dürfen den bezogenen Süßstoff nur zur Herstellung der in dem amtlichen Bezugsscheine bezeichneten Waren verwenden. Soweit es sich hierbei um Nahrungs- oder Genußmittel handelt, müssen diese Waren in den Verkaufsräumen an besonderen Lagerstellen aufbewahrt werden, welche von den Lagerstellen für die ohne Verwendung von Süßstoff hergestellten Waren getrennt und durch eine entsprechende Aufschrift gekennzeichnet sind.

Die unter Verwendung von Süßstoff hergestellten Nahrungs- oder Genußmittel dürfen zum Wiederverkaufe nur an Apotheken, im übrigen nur an solche Abnehmer, welche derart zubereitete Waren ausdrücklich verlangen, und nur in äußeren Umhüllungen oder Gefäßen abgegeben werden, welche an in die Augen fallender Stelle die deutliche, nicht verwischbare Inschrift

„Mit künstlichem Süßstoffe zubereitet. Wiederverkauf außerhalb der Apotheken gesetzlich verboten.“

tragen.

Die Ausfuhr der unter Verwendung von Süßstoff hergestellten Waren unterliegt keiner Beschränkung.

§ 17.

Der Geschäftsbetrieb der im § 4 Abs. 2 zu b des Gesetzes benannten Gewerbetreibenden untersteht der amtlichen Aufsicht, deren Umfang im einzelnen Falle von der Direktivbehörde zu bestimmen ist. Den Oberbeamten der Steuerverwaltung sind auf Verlangen die Geschäftsbücher, soweit sie Angaben über den Bezug von Süßstoff und seine Verwendung sowie über die Herstellung und den Absatz der unter Verwendung

von Süßstoff zubereiteten Waren enthalten, zur Einsichtnahme vorzulegen und die Bestände an Süßstoff und an Waren, die unter Verwendung von Süßstoff hergestellt sind, vorzuzeigen.

Nach Anweisung dieser Oberbeamten hat der Gewerbetreibende für jedes Kalenderjahr fortlaufende Anschreibungen über die bezogenen und verwendeten Süßstoffmengen und über die unter Verwendung von Süßstoff hergestellten Waren zu führen.

Die Anschreibungen sind am Schlusse des Jahres abzuschließen und mit dem abgelaufenen Bezugschein der Bezirkssteuerstelle einzureichen, nachdem die verbliebenen Bestände in den Anschreibungen für das neue Jahr vorgetragen sind.

§ 18.

Der Reichskanzler ist ermächtigt, eine vorübergehende Erhöhung der gemäß § 4 festgestellten Höchstpreise für Süßstoff sowie in einzelnen Fällen die Einfuhr von Süßstoff aus dem Ausland unter Festsetzung der Bedingungen zuzulassen.

Umrechnungstafeln.

I. Es sind enthalten						II. Es sind enthalten	
in Gramm	Saccharin- täfchen Nr. 1 (20%)	Saccharin- täfchen Nr. 2 (33%)	Saccharin- täfchen Nr. 3 (64%)	Kristall- Saccharin (75%)	leicht lös- liches raffiniertes Saccharin (90%)	in Stück	Saccharin- täfchen Nr. 1
	Gramm raffiniertes Saccharin						Gramm raff. Saccharin
1	2	3	4	5	6	1	2
1	0,20	0,33	0,64	0,75	0,9	25	0,37037
2	0,40	0,66	1,28	1,50	1,8	50	0,74074
2,25	0,45	0,74	1,44	1,69	2,03	75	1,11111
2,50	0,50	0,83	1,60	1,88	2,25	100	1,48148
5	1	1,65	3,20	3,75	4,5	125	1,85185
7,50	1,50	2,48	4,80	5,63	6,75	150	2,22222
10	2	3,30	6,40	7,50	9	200	2,96296
12,50	2,50	4,13	8	9,38	11,25	250	3,70370
15	3	4,95	9,60	11,25	13,50	300	4,44444
22,50	4,50	7,43	14,40	16,88	20,25	400	5,92592
25	5	8,25	16	18,75	22,50	500	7,40740
50	10	16,50	32	37,50	45	600	8,88888
83 $\frac{1}{3}$ ($\frac{1}{12}$ kg)	16,667	—	—	—	—	700	10,37036
100	20	33	64	75	90	1 000	14,81480
200	40	66	128	150	180	1 250	18,51850
250	50	82,50	160	187,50	225	2 500	37,03700
500	100	165	320	375	450	12 500	185,18500
1 000	200	330	640	750	900	25 000	370,37000

III. Auf eine ärztliche Anweisung dürfen nicht mehr als

- 50 Gramm raffiniertes Saccharin oder
 250 „ oder 3375 Stück (135 Röhrchen) Saccharintäfchen Nr. 1 oder
 151,51 „ oder 303 Stück Saccharintäfchen Nr. 2 oder
 78,125 „ oder 156 Stück Saccharintäfchen Nr. 3 oder
 66% „ Kristall-Saccharin oder
 55% „ leicht lösliches raffiniertes Saccharin

abgegeben werden¹⁴⁵⁾.

¹⁴⁵⁾ Bezüglich der Änderung dieser Bestimmung (zu III) durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Dezember 1916 vergl. Fußnote 144 Abs. 4 (S. 191).

c) Bekanntmachung des Reichskanzlers, betreffend die Fabrikpackung der Süßstofftäfelchen. Vom 22. Januar 1906.
(Zentralbl. f. d. Deutsche Reich S. 22.)

Die in Deutschland und Luxemburg allein zum Handverkauf — ohne ärztliche Anweisung — in den Apotheken zugelassenen Fabrikpackungen von 25 Stück Süßstofftäfelchen von höchstens 110 facher Süßkraft und einem Gehalte von zusammen nicht über 0,4 g reinen Süßstoff (zu vergl. § 10 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz, Zentralbl. f. d. D. R., 1903, S. 103)¹⁴⁶⁾ werden seit dem 1. Januar 1906 von der Saccharinfabrik in Salbke-Westerhüsen nur noch in einer Aufmachung abgegeben. Diese Aufmachung besteht aus einem verkorkten Glasröhrchen — ohne Pappumhüllung usw. —, auf welchem folgende Aufschrift aufgeklebt ist:

„25 Saccharin-Täfelchen Nr. 1
(20 % raff. Saccharin)

1 Täfelchen = 1½ Stück Würfelzucker.

Einziger, ärztlich empfohlener Ersatz für Zucker bei Diabetes, Fettleibigkeit, Gicht, Magenleiden.

Ausgezeichnet zum Versüßen von allen Speisen und Getränken.

Diese Packungen dürfen in den Apotheken ohne ärztliche Anweisungen abgegeben werden.

Saccharin-Fabrik, A.-G. Salbke a. d. Elbe.“

Die Aufschrift ist rot überdruckt mit dem Namenszuge: „Dr. Fahlberg“.

d) Verordnung des Bundesrats, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902. Vom 30. März 1916.
(Reichs-Gesetzbl. S. 213.)

Der Bundesrat hat auf Grund des § 3 des Gesetzes über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmen usw. vom 4. August 1914 (Reichs-Gesetzbl. S. 327) folgende Verordnung erlassen:

§ 1.

Der Reichskanzler wird ermächtigt, weitere Ausnahmen von den Vorschriften im § 2 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 (Reichs-Gesetzbl. S. 253) zuzulassen.

§ 2.

Die nach § 3 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 dem Bundesrate zustehenden Befugnisse werden dem Reichskanzler übertragen, insoweit die Durchführung der auf Grund des § 1 ergehenden Anordnungen in Betracht kommt.

§ 3.

Diese Verordnung tritt mit dem 1. April 1916 in Kraft. Der Reichskanzler bestimmt den Zeitpunkt des Außerkrafttretens.

e) Bekanntmachung des Reichskanzlers über den Verkehr mit Süßstoff. Vom 25. April 1916. (Reichs-Gesetzbl. S. 340.)

Auf Grund der Verordnung des Bundesrats vom 30. März 1916, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes (Reichs-Gesetzbl. S. 213)^{146a)} wird folgendes bestimmt:

§ 1.

Zur Herstellung von Süßstoff wird unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs außer der Saccharin-Fabrik, Aktiengesellschaft vormals Fahlberg, List & Co. zu Magdeburg-Südost, die Chemische Fabrik von Heyden, Aktiengesellschaft zu Radebeul-Dresden ermächtigt.

Beide Fabriken haben hinsichtlich der Art und des Umfanges der Herstellung die Weisungen der Kriegsschemikalien-Aktiengesellschaft zu Berlin zu befolgen.

§ 2.

Der hergestellte Süßstoff (§ 1) ist an die Kriegsschemikalien-Aktiengesellschaft zu Berlin zu liefern, die den Süßstoff der Zentral-Einkaufsgesellschaft m. b. H., Berlin zur Verfügung stellt.

Dies gilt nicht für Mengen, die auf Grund des § 4 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 (Reichs-Gesetzbl. S. 253) anderweit abgegeben werden.

§ 3.

Süßstoff darf zu anderen als den im Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 genannten Zwecken nur gegen Bezugsschein an die Verbraucher abgegeben werden. Die Preise bestimmt der Reichskanzler. Die Bezugsscheine stellt die Reichszuckerstelle (Bekanntmachung vom 10. April 1916 — Reichs-Gesetzbl. S. 261 —) aus; sie sind nicht übertragbar.

Die Reichszuckerstelle kann den Bezug von Süßstoff bis auf weiteres Gewerbetreibenden zum Zwecke

¹⁴⁶⁾ Vergl. S. 195. ^{146a)} Vorstehend.

der Herstellung von Limonaden (natürlichen und künstlichen sowie limonadenartigen Getränken aller Art mit und ohne Kohlensäure) gestatten.

Die Reichszuckerstelle erläßt die näheren Bestimmungen; sie kann die Bedingungen für die Lieferung und die Verwendung festsetzen und insbesondere bestimmen, daß die mit Süßstoff hergestellten Waren mit einer kennzeichnenden Erklärung versehen sein müssen.

§ 4.

Die Abgabe von Süßstoff durch den Verbraucher ist nur mit Erlaubnis der Reichszuckerstelle zulässig.

§ 5.

Die Beauftragten der Reichszuckerstelle sind befugt, in die Räume der Süßstoff herstellenden Betriebe einzutreten, Aufschlüsse einzuholen und von Geschäftsaufzeichnungen Einsicht zu nehmen. Sie sind verpflichtet, über die Einrichtungen und Geschäftsverhältnisse, die hierbei zu ihrer Kenntnis kommen, Verschwiegenheit zu beobachten.

§ 6.

Soweit diese Bekanntmachung abweichende Bestimmungen nicht enthält, gelten die Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz auch für die Herstellung, die Abgabe und den Bezug von Süßstoff auf Grund der Bekanntmachung vom 30. März 1916 und dieser Bekanntmachung.

f) Bekanntmachung des Reichskanzlers über den Verkehr mit Süßstoff. Vom 26. Mai 1916. (Reichs-Gesetzbl. S. 421.)

Auf Grund der Verordnung des Bundesrats vom 30. März 1916, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes (Reichs-Gesetzbl. S. 213)^{146b)} wird folgendes bestimmt:

Die Reichszuckerstelle kann den Bezug von Süßstoff bis auf weiteres gestatten

Gewerbetreibenden zum Zwecke der Süßung von natürlichen und künstlichen Fruchtsäften aller Art — ausgenommen zur Herstellung von solchen Fruchtsirupen, die dazu bestimmt sind, bei der Herstellung von Arzneien Verwendung zu finden —,

also insbesondere zum Zwecke der Süßung von Grundstoffen für die Herstellung von Limonaden (§ 3 Abs. 2 der Bekanntmachung vom 25. April 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 340)^{146c)} sowie von sonstigen gesüßten natürlichen und künstlichen Fruchtsäften und fruchtsaftartigen Getränken aller Art.

g) Bekanntmachung des Reichskanzlers über den Verkehr mit Süßstoff. Vom 7. Juni 1916. (Reichs-Gesetzbl. S. 459.)

Auf Grund der Verordnung des Bundesrats vom 30. März 1916, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes (Reichs-Gesetzbl. S. 213)^{146d)} wird folgendes bestimmt:

§ 1.

Die Reichszuckerstelle kann bis auf weiteres den Bezug von Süßstoff Gewerbetreibenden zum Zwecke der Herstellung folgender Erzeugnisse gestatten:

Dunstobst, Kompott (das sind eingemachte ganze Früchte oder größere Fruchtstücke),

Schaumwein und schaumweinähnliche Getränke,

Wermutwein, Liköre, Bowlen (Maitrank), Punschextrakte aller Art sowie Grundstoffe für solche und ähnliche Getränke,

Obst- und Beerenwein,

Essig,

Mostrich und Senf,

Fischmarinaden,

Kautabak,

Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle.

§ 2.

Für andere gewerbliche Verwendungszwecke kann die Reichszuckerstelle bis auf weiteres die Verwendung von Süßstoff mit Genehmigung des Reichskanzlers gestatten.

Die Vorschriften der §§ 3 bis 6 der Bekanntmachung vom 25. April 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 340)^{146e)} finden hinsichtlich der Abgabe von Süßstoff für die in den §§ 1 und 2 erwähnten Zwecke entsprechende Anwendung.

h) Bekanntmachung des Reichskanzlers über den Verkehr mit Süßstoff. Vom 20. Juni 1916. (Reichs-Gesetzbl. S. 533.)

Auf Grund der Verordnung des Bundesrats vom 30. März 1916, betreffend die Abänderung des Süßstoffgesetzes (Reichs-Gesetzbl. S. 213)^{146f)} wird folgendes bestimmt:

^{146b)} Vergl. S. 199. ^{146c)} Vorstehend. ^{146d)} Vergl. S. 199. ^{146e)} Desgl. ^{146f)} Desgl.

Die Reichszuckerstelle wird ermächtigt, in Fällen dringenden Bedarfs zu anderen als den in den Bekanntmachung vom 25. April 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 340)^{146g)} und vom 7. Juni 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 459)^{146h)} bezeichneten Zwecken an Kommunalverbände Süßstoff nach Maßgabe der verfügbaren Bestände zu überweisen.

Die Kommunalverbände haben den Bezug und Verbrauch von Süßstoff in ihrem Bezirke nach näherer Anweisung der Reichszuckerstelle zu regeln.

i) Verordnung des Bundesrats, betreffend die Verwendung von Süßstoff zur Bierbereitung. Vom 20. Juli 1916. (Reichs-Gesetzbl. S. 763.)

Der Bundesrat hat auf Grund des § 3 des Gesetzes über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmen usw. vom 4. August 1914 (Reichs-Gesetzbl. S. 327) folgende Verordnung erlassen:

§ 1.

Im Gebiete der Brausteuergemeinschaft ist bei der Bereitung von obergärrigem Biere auch die Verwendung von Süßstoff zulässig.

§ 2.

Von dem zur Bierbereitung verwendeten Süßstoff wird die Brausteuer nicht erhoben. Im übrigen finden die für Zucker geltenden Vorschriften des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 (Reichs-Gesetzbl. S. 773) und der hierzu vom Bundesrat erlassenen Ausführungsbestimmungen auch auf Süßstoff mit der Maßgabe Anwendung, daß Zuwiderhandlungen nach § 47 des Brausteuergesetzes bestraft werden¹⁴⁶ⁱ⁾.

§ 3.

Der Reichskanzler erläßt die Bestimmungen zur Ausführung dieser Verordnung.

§ 4.

Diese Verordnung tritt mit dem Tage der Verkündung in Kraft. Der Reichskanzler bestimmt den Zeitpunkt des Außerkrafttretens.

k) Bekanntmachung der Reichszuckerstelle, betreffend mit Süßstoff gesüßte Waren, die ohne nähere Kennzeichnung der Art der Süßung feilgehalten und verkauft werden dürfen. Vom 19. September 1916. (Reichsanzeiger Nr. 222.)

Zur Beseitigung von Zweifeln wird im Anschluß an die Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 25. April 1916, 26. Mai 1916, 7. Juni 1916 und 20. Juli 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 340, 421, 459 und 763)^{146k)} bekannt gemacht, daß nachstehend bezeichnete Waren, wenn sie mit Süßstoff (Saccharin) gesüßt sind, ohne nähere Kennzeichnung der Art der Süßung feilgehalten und verkauft werden dürfen:

- a) Limonaden (natürliche und künstliche, sowie limonadenartige Getränke aller Art, mit und ohne Kohlensäure),
- b) natürliche und künstliche Fruchtsäfte aller Art - ausgenommen solche Fruchtseirupe, die dazu bestimmt sind, bei der Herstellung von Arzneien Verwendung zu finden - also insbesondere Grundstoffe für die Herstellung von Limonaden sowie von sonstigen gesüßten, natürlichen und künstlichen Fruchtsäften und fruchtsaftartigen Getränken aller Art,
- c) Dunstobst, Kompott (das sind eingemachte ganze Früchte oder größere Fruchtstücke),
- d) Schaumwein und schaumweinähnliche Getränke,
- e) Wermutwein, Liköre, Bowlen (Maitrank), Punschextrakte aller Art sowie Grundstoffe für solche und ähnliche Getränke,
- f) Obst- und Beerenweine,
- g) Essig,
- h) Mosttrich und Senf,
- i) Fischmarinaden,
- k) Kautabak,
- l) Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle,
- m) Obergäriges Bier.

Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, daß der § 16 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 sich nur auf die Waren bezieht, die auf Grund des § 4 b des Süßstoffgesetzes hergestellt

^{146g)} Vergl. S. 199. ^{146h)} Vergl. S. 200.

¹⁴⁶ⁱ⁾ Nach § 3 der Bekanntmachung des Bundesrats zum Biersteuergesetze, vom 8. August 1918 (Reichs-Gesetzbl. S. 1063), treten an die Stelle dieser Vorschriften des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 und der Ausführungsbestimmungen hierzu die entsprechenden Vorschriften des Biersteuergesetzes vom 20. Juli 1918 (Reichs-Gesetzbl. S. 863) und die Biersteuer-Ausführungsbestimmungen.

^{146k)} Vorstehend.

sind, dagegen keine Anwendung findet auf die oben erwähnten Waren, zu deren Herstellung durch die eingangs erwähnten Bekanntmachungen Süßstoff freigegeben ist.

B. Österreich¹⁴⁶⁾.

Der Verkehr mit Süßstoff und süßstoffhaltigen Waren ist in Österreich durch die nachstehende **Kaiserliche** Verordnung sowie die dazu erlassene Ministerialverordnung (s. folgende Seite) geregelt.

Kaiserliche Verordnung, betr. die Einführung eines Monopols für künstliche Süßstoffe.

Vom 25. Januar 1917. (Reichs-Gesetzbl. S. 101.)

Auf Grund des § 14 des Staatsgrundgesetzes vom 21. Dezember 1867, R.-G.-Bl. Nr. 141, finde ich anzuordnen, wie folgt:

§ 1. Künstliche Süßstoffe werden der ausschließlichen Verfügung des Staates vorbehalten (Süßstoffmonopol). Als künstliche Süßstoffe im Sinne dieser Kaiserlichen Verordnung werden alle chemischen Erzeugnisse, die eine höhere Süßkraft als reiner Rüben-(Rohr-)Zucker besitzen, ohne Rücksicht auf den Grad ihrer Reinheit auch mit Zusatz anderer Stoffe verstanden.

Im Verordnungswege kann die Anwendung dieser Kaiserlichen Verordnung oder einzelner ihrer Bestimmungen auch auf chemische Erzeugnisse erstreckt werden, die sich durch ein einfaches Verfahren in künstliche Süßstoffe überführen lassen.

§ 2. Die Verwaltung des Süßstoffmonopols obliegt dem Finanzministerium.

§ 3. Die allgemeinen, für Gegenstände der Staatsmonopole in Geltung stehenden Normen haben auch auf die Gegenstände des Süßstoffmonopols Anwendung zu finden.

Das Finanzministerium wird im Einvernehmen mit den übrigen beteiligten Ministerten im Verordnungswege die besonderen Bestimmungen erlassen, unter denen die Erzeugung, der Verschleiß und die Verwendung künstlicher Süßstoffe, ferner der Verkehr mit ihnen und solchen Waren gestattet wird, die unter Verwendung künstlicher Süßstoffe hergestellt sind.

Das Finanzministerium wird im Verordnungswege die Verbrauchsabgabe und Lizenzgebühr (§§ 442 und 443, Z.-St.-M.-O.) für künstliche Süßstoffe pro 1 Kilogramm und Süßeinheit festsetzen. Als Süßeinheit hat die Süßkraft von reinem Rüben-(Rohr-)Zucker zu gelten.

§ 4. Auf die Übertretungen dieser Kaiserlichen Verordnung und der Vollzugsvorschriften hiezu finden die Bestimmungen des Strafgesetzes über Oefallsübertretungen samt dessen Nachträgen, in Dalmatien aber das daselbst für Übertretungen der Vorschriften über das Tabakgefälle bestehende Strafverfahren, insofern nicht in der gegenwärtigen Kaiserlichen Verordnung etwas anderes bestimmt ist, Anwendung.

Die Bestimmungen über die Art und das Ausmaß der Strafen, dann über die Haftung für diese, sowie über die Verjährung der fraglichen Übertretungen werden für Dalmatien mit Berücksichtigung der in diesen Beziehungen in den übrigen österreichischen Ländern geltenden Normen im Verordnungswege erlassen.

Die hiernach keiner besonderen Strafbestimmung unterliegenden Übertretungen der Vorschriften dieser Kaiserlichen Verordnung und der Vollzugsvorschriften hiezu sind mit Geldstrafen von 10 bis 10 000 K. zu strafen.

Gegenstände des Süßstoffmonopols, die in einem den Monopolsvorschriften nicht entsprechenden Zustande (verpackt oder lose) angetroffen werden, unterliegen dem Verfall ohne Rücksicht darauf, wem sie gehören oder ob gegen eine bestimmte Person ein Strafverfahren stattfindet.

Dem Verfall unterliegen auch Waren, die unter Verletzung dieser Kaiserlichen Verordnung oder der Vollzugsvorschriften hiezu unter Verwendung von künstlichen Süßstoffen erzeugt oder in den Verkehr gebracht werden.

§ 5. Gegenstände des Süßstoffmonopols, die am Tage des Inkrafttretens dieser Kaiserlichen Verordnung innerhalb ihres Geltungsgebietes vorhanden sind, unterliegen der Anmeldung und den sonstigen im Verordnungswege zu treffenden Bestimmungen.

Die unrichtige Anmeldung vorhandener Vorräte und die Unterlassung der Anmeldung ist mit dem vier- bis achtfachen Betrage der Lizenzgebühr für die durch die Anmeldung nicht gedeckten Vorräte zu strafen. Im Falle der Unterlassung der Anmeldung unterliegen die Vorräte überdies dem Verfall.

§ 6. Der Tag des Inkrafttretens dieser Kaiserlichen Verordnung wird im Verordnungswege festgesetzt.

§ 7. Mit diesem Tage treten die auf Grund früherer Bestimmungen erteilten Genehmigungen zur gewerbsmäßigen Erzeugung künstlicher Süßstoffe sowie die bisherigen, auf den Verkehr mit künstlichen Süßstoffen Bezug habenden Verordnungen, so insbesondere die Ministerialverordnungen vom 20. April 1898¹⁴⁷⁾ und vom 3. Oktober 1907¹⁴⁸⁾ außer Kraft.

¹⁴⁶⁾ Dieser und der folgende Abschnitt C. Ungarn (S. 212) waren bei Eintritt der politischen Umwälzungen im Jahre 1918 bereits gedruckt.

¹⁴⁷⁾ Vergl. Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, 1898, S. 512.

¹⁴⁸⁾ Desgl., 1908, S. 134.

§ 8. Mit dem Vollzuge dieser Kaiserlichen Verordnung ist Mein Finanzminister im Einvernehmen mit den übrigen beteiligten Ministern beauftragt.

Verordnung des Finanzministers im Einvernehmen mit den beteiligten Ministern zur Vollziehung der Kaiserlichen Verordnung vom 25. Januar 1917, betr. die Einführung eines Monopols für künstliche Süßstoffe¹⁴⁹⁾. Vom 12. Februar 1917. (Reichs-Gesetzbl. S. 143.)

Auf Grund des § 8 der Kaiserlichen Verordnung vom 25. Jänner 1917, R.-G.-Bl. Nr. 37, betreffend die Einführung eines Monopols für künstliche Süßstoffe, werden folgende Durchführungsanordnungen getroffen:

§ 1. Begriff und Umfang des Süßstoffmonopols.

Als künstliche Süßstoffe im Sinne der Kaiserlichen Verordnung sind nicht nur die auf synthetischem Wege hergestellten, ihrer chemischen Zusammensetzung nach nicht zur Gruppe der Kohlehydrate gehörigen Zubereitungen, sondern auch alle anderen chemischen Erzeugnisse anzusehen, die eine höhere Süßkraft als reiner Rüben-(Rohr-)Zucker besitzen. Es gehört insbesondere hierher Saccharin, das ist Orthosulfaminbenzoesäureanhydrid oder Benzoesäuresulfimid und seine Salze, Sukrol und Dulcin, das ist Paraphenetolkarbamid, Glucin, das ist ein Natriumsalz der Sulfosäuren des Triazins usw.

Für die Behandlung eines Artikels als künstlichen Süßstoff macht es keinen Unterschied, in welchem Grade der Reinheit sich derselbe befindet; daher gehören auch süßstoffhaltige Halbprodukte, Nebenprodukte und Rückstände unter das Monopol, sofern dieselben eine höhere Süßkraft als reiner Rüben-(Rohr-)Zucker besitzen.

Gegenstand des Süßstoffmonopols sind auch alle mit künstlichen Süßstoffen versetzten Gegenstände, sofern ihre Süßkraft jene des reinen Rüben-(Rohr-)Zuckers übersteigt, wie zum Beispiel mit doppeltkohlen-saurem Natron versetzte Süßstofftabletten, nicht aber Waren, welche Zusätze von künstlichem Süßstoffe enthalten, in ihrer Süßkraft aber reinen Rüben-(Rohr-)Zucker nicht erreichen.

Die Feststellung der Süßkraft im Vergleiche zu jener von reinem Rüben-(Rohr-)Zucker hat nach der in Anlage A enthaltenen Anleitung zu erfolgen.

Der Nachweis künstlicher Süßstoffe in den damit versüßten Waren ist nach Anlage B vorzunehmen.

Auf Grund der in Alinea 2 des § 1 der Kaiserlichen Verordnung erteilten Ermächtigung wird angeordnet, daß die Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung auf die nicht süß schmeckende Orthosulfaminbenzoesäure (siehe Anlage C₁) sowie auf ihre gleichfalls nicht süßschmeckenden Ester (siehe Anlage C₂) und das Orthotoluolsulfamid (siehe Anlage C₃) in vollem Umfange anzuwenden sind.

§ 2. Erteilung der Bewilligung zur Erzeugung und weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe.

Das Recht zur Erzeugung oder weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe kann vom Finanzministerium unter den zum Schutze des Staatsschatzes erforderlichen Bedingungen und Vorsichten Privatunternehmern nach freiem Ermessen übertragen werden.

Die Bedingungen und Vorsichten, unter welchen dies geschieht, werden unter Berücksichtigung der Art des technischen Verfahrens sowie der örtlichen und sonstigen Verhältnisse von Fall zu Fall festgesetzt.

Auf die inländischen Unternehmungen, welche vor Inkrafttreten der Kaiserlichen Verordnung auf Grund einer im Sinne der Ministerialverordnung vom 3. Oktober 1907, R.-G.-Bl. Nr. 235¹⁵⁰⁾, erteilten Genehmigung die Erzeugung oder weitere Bereitung künstlicher Süßstoffe bereits betreiben, finden die Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung volle Anwendung.

Sie sind daher, falls sie die Erzeugung oder weitere Bereitung künstlicher Süßstoffe auch fernerhin betreiben wollen, gehalten, die im vorstehenden Absatze vorgesehene Bewilligung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen neu zu erwirken.

Wer die Übertragung des Rechtes zur Erzeugung oder weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe anstrebt, hat sein diesbezügliches Ansuchen dem Finanzministerium in zweifacher Ausfertigung zu überreichen.

Für die erste Vergebung sind diese Gesuche innerhalb 14 Tagen vom Zeitpunkte des Inkrafttretens dieser Verordnung einzubringen.

In diesem Ansuchen ist anzugeben, welche Art künstlicher Süßstoffe, beziehungsweise welche weiteren Zubereitungen erzeugt werden sollen. Hierbei ist das bezügliche technische Verfahren unter Angabe der zu verwendenden Rohstoffe zu beschreiben, auch ist die in Aussicht genomme tägliche Betriebszeit nach Tages- und Nachtstunden und die zur Erzeugung in Aussicht genomme Menge anzugeben. Die Fabrikszeichen sind vorzulegen und der verantwortliche Betriebsleiter sowie dessen Stellvertreter namhaft zu machen. In dem Ansuchen hat der Unternehmer, wenn er den Betrieb nicht selbst leitet, die unbedingte Haftung für die gegen den Betriebsleiter sowie dessen Stellvertreter wegen Übertretung der Vorschriften über das Süßstoffmonopol ausgesprochenen Geldstrafen zu übernehmen. Ferner ist anzugeben, ob und welche anderen Erzeugungszweige in der Fabrik betrieben werden sollen.

¹⁴⁹⁾ Vergl. vorstehend.

¹⁵⁰⁾ Vergl. Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, 1908, S. 134.

Dem Ansuchen ist in zweifacher Ausfertigung anzuschließen:

1. Eine genaue, mit einem Grundrisse versehene Beschreibung der Fabrik einschließlich der Lagerräume, der Verbindung ihrer Räume untereinander und nach außen sowie der Eingänge in dieselbe. Auch ist die Art der Versicherung der Fenster und Türen anzugeben;
2. ein Verzeichnis aller in der Betriebsstätte vorhandenen Werksvorrichtungen mit der entsprechenden Angabe, zu welchem Verwendungszwecke dieselben bestimmt sind.

Die bezüglichen Bewilligungen werden nur zeitlich befristet und nur gegen ständige finanzamtliche Überwachung des Betriebes erteilt. In denselben werden auch die näheren Bestimmungen über die Art der finanzamtlichen Überwachung der Erzeugung und weiteren Bereitung sowie über die Buchführung, endlich über die Lagerung der Erzeugnisse, Halbfabrikate, Ausgangsstoffe und Rückstände getroffen werden. Desgleichen werden die entsprechenden Anordnungen über die von der Unternehmung zu tragenden Kosten erlassen werden. Die Unternehmung kann auch zur Beistellung der Unterkünfte für die ständigen Überwachungsorgane sowie zur Gestattung der Benützung des Fabriklaboratoriums behufs Vornahme der amtlichen Prüfungen verpflichtet werden.

Eine im Sinne des ersten Absatzes dieses Paragraphen erteilte Bewilligung kann gegen Entschädigung jederzeit, ohne Anspruch auf Entschädigung im Falle des Mißbrauches, sowie dann entzogen werden, wenn die vorgeschriebenen Bedingungen nicht mehr erfüllt sind.

§ 3. Betriebsstätte und Betriebsführung.

Die zur Erzeugung oder weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe dienenden Betriebsstätten und Werksvorrichtungen sowie die Lagerräume unterliegen unbeschadet der sonst zu beachtenden gesetzlichen und administrativen Vorschriften der finanzbehördlichen Genehmigung.

Zu der Betriebsstätte gerechnet:

1. Die Räume, in denen die Erzeugung oder weitere Bereitung der künstlichen Süßstoffe betrieben wird;
2. die Räume, in denen die zu diesem Betriebe gehörigen Stoffe oder die aus denselben hervorgebrachten Erzeugnisse aufbewahrt werden;
3. die zur Fabrik gehörigen sonstigen Gebäude, wenn dieselben mit einem der unter 1. oder 2. angeführten Räume in unmittelbarer Verbindung stehen. Als eine solche unmittelbare Verbindung ist auch der Zugang aus einem gemeinsamen Hofe anzusehen.

Die finanzbehördliche Genehmigung der Betriebsstätte, der Werksvorrichtungen sowie der Lagerräume erfolgt durch das Finanzministerium. Die diesbezüglichen Anträge sind auf Grund einer seitens der Finanzbehörde erster Instanz vorzunehmenden Befundaufnahme zu erstatten.

Der Betrieb der Erzeugung oder weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe darf erst nach Erteilung der Genehmigung und nur gegen vorherige, an die Finanzbehörde erster Instanz zu erstattende Anzeige und nicht vor dem über diese Anzeige vom Finanzministerium festzusetzenden Zeitpunkte aufgenommen werden.

Der Beginn des technischen Verfahrens ist jeweilig den mit der Überwachung betrauten Finanzorganen rechtzeitig anzuzeigen.

Jede Unterbrechung des Betriebes ist binnen 24 Stunden, die Wiederaufnahme des technischen Verfahrens mindestens acht Tage vorher der Finanzbehörde erster Instanz anzuzeigen.

Nachträgliche Veränderungen in dem erhobenen Stande der Betriebsstätte und der Werksvorrichtungen bedürfen der vorherigen Genehmigung des Finanzministeriums.

Änderungen in der Person des Betriebsleiters und dessen Stellvertreters oder anderer Personen, zu deren Anzeige die Unternehmung verpflichtet wird, sind von der Unternehmung innerhalb 24 Stunden den mit der Überwachung der Unternehmung betrauten Finanzorganen und der Finanzbehörde erster Instanz schriftlich anzuzeigen.

Stellt die Unternehmung den Betrieb ein, so hat sie der Finanzbehörde erster Instanz die schriftliche Anzeige zu erstatten und bleibt die außer Betrieb gesetzte Fabrik, solange sich in derselben noch Rohstoffe für die Süßstoffherzeugung, Halbfabrikate, fertige Erzeugnisse oder Rückstände der Süßstoffherzeugung befinden, unter finanzamtlicher Kontrolle. Außerdem können die zur Süßstoffherzeugung verwendeten Werksvorrichtungen durch amtlichen Verschluß außer Gebrauch gesetzt werden. Die Verwendung derselben zu anderen Zwecken kann nur mit Bewilligung des Finanzministeriums erfolgen.

Die Bestimmungen des vorhergehenden Absatzes finden auch auf bereits bestehende Betriebe Anwendung, insoweit sie nicht das Recht zur Erzeugung oder weiteren Bereitung künstlicher Süßstoffe im Sinne des § 2 dieser Verordnung erworben haben.

§ 4. Absatz der künstlichen Süßstoffe aus der Betriebsstätte und Buchführung über die Süßstoffherzeugung.

Die zur Erzeugung oder Bereitung von künstlichen Süßstoffen Befugten dürfen die erzeugten oder bereiteten künstlichen Süßstoffe nur nach den Weisungen beziehungsweise mit Bewilligung des Finanzministeriums in Verkehr bringen oder mit finanzbehördlicher Bewilligung unter Kontrolle über die Zolllinie ausführen.

Die Buchführung über die Erzeugung und weitere Bereitung künstlicher Süßstoffe, zu der die Unternehmung im Sinne des vorletzten Absatzes des § 2 dieser Verordnung verpflichtet ist, hat darin zu bestehen, daß die Unternehmung für die in die Fabrik eingelagerten und ihr zur Verarbeitung übergebenen Ausgangsstoffe in einem von den Überwachungsorganen zu führenden Erzeugungs- und Absatzkonto nach einem festgesetzten Ausbenteschlüssel mit der entsprechenden Menge künstlicher Süßstoffe belastet wird.

In dieses Konto sind auch die aus der Fabrik vorschriftsmäßig hinweggebrachten Mengen künstlicher Süßstoffe einzutragen.

Außerdem ist von den Überwachungsorganen ein Lagerbuch über die in der Fabrik vorhandenen Vorräte an fertigen Süßstoffen zu führen, in welches bei den Bestandaufnahmen auf Grund einer von der Partei abzugebenden Erklärung auch die Mengen der in der Fabrik befindlichen Halbfabrikate, Nebenprodukte und Rückstände nach ihrem Süßstoffwerte einzutragen sind.

Bei den periodischen sowie bei den unvermutet vorzunehmenden Bestandaufnahmen ist die Übereinstimmung des buchmäßigen mit dem tatsächlichen Vorräte an Ausgangsstoffen, ferner die Übereinstimmung der in Anschreibung gebrachten Süßstoffmengen mit der Summe der abgeschriebenen Mengen und der Bestände des Lagerbuches zu prüfen und sind von den ausgewiesenen Halbfabrikaten, Nebenprodukten und Rückständen Proben zu entnehmen und behufs Überprüfung des von der Unternehmung deklarierten Süßstoffwertes der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien zu übersenden.

Wird bei der Bestandaufnahme beziehungsweise durch die Überprüfung der vorerwähnten Proben ein Abgang festgestellt, so ist die Lizenzgebühr (§ 8 dieser Verordnung) unbeschadet der eventuellen Einleitung des Gefälligkeitsverfahrens sofort hereinzubringen.

Jede Hinwegbringung der erzeugten oder bereiteten künstlichen Süßstoffe einschließlich der unter das Monopol fallenden Halbfabrikate, Nebenprodukte und Rückstände ist bei den mit der Überwachung der Unternehmung betrauten Finanzorganen in der von der Finanzbehörde festzusetzenden Form anzumelden und darf die Hinwegbringung vor erfolgter amtlicher Behandlung, die sich insbesondere auch auf die Feststellung der Beschaffenheit und Menge der hinwegzubringenden künstlichen Süßstoffe zu erstrecken hat, nicht erfolgen.

Auf die mit finanzbehördlicher Bewilligung erfolgende Ausfuhr der erwähnten Stoffe über die Zolllinie haben die Bestimmungen über Waren, deren Austritt erwiesen werden muß, Anwendung zu finden und erfolgt die Anweisung an das Austrittszollamt durch die mit der Überwachung der Erzeugungsstätte betrauten Finanzorgane.

Der analoge Vorgang ist bei der Versendung der erwähnten Stoffe nach den Ländern der ungarischen heiligen Krone, beziehungsweise Bosnien und der Herzegovina mit der Maßgabe einzuhalten, daß die Anweisung an die in der Bewilligung des Finanzministeriums zu nennenden Finanzorgane zu erfolgen hat.

§ 5. Verschleiß.

I. Verschleißbefugnis.

Die Verschleißbefugnis berechtigt nur, die von den durch die Finanzverwaltung bezeichneten Stellen bezogenen Süßstoffe in uneröffneten Monopolaufmachungen aufzubewahren und zu den festgesetzten Monopolverschleißpreisen zu verschleifen.

Zum Verschleiß künstlicher Süßstoffe sind nur diejenigen Personen berechtigt, welche sich im Besitze der Befugnis hiezu nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen befinden.

Die Verschleißer künstlicher Süßstoffe können entweder zum Großverschleiß oder zum Kleinverschleiß befugt werden.

a) Unter dem Großverschleiß wird der Verkauf der künstlichen Süßstoffe an die im Geltungsgebiete der Kaiserlichen Verordnung befugten Kleinverschleißer (lit. b) sowie an die gewerblichen Unternehmungen verstanden, welche zum Monopolverschleißpreise bezogene künstliche Süßstoffe verwenden dürfen.

Großverschleißer dürfen die künstlichen Süßstoffe nur an die ihnen von der Finanzbehörde namhaft gemachten Kleinverschleißer und gewerblichen Unternehmungen liefern und sind verpflichtet, deren Bestellungen ohne Verzug auszuführen.

Lizenzen zum Großverschleiß werden vom Finanzministerium nach Maßgabe des Bedarfes für eine bestimmte Dauer und nur an solche eigenberechtigte österreichische Staatsbürger erteilt, welche in der Lage sind, geeignete Räume für den Verschleiß und die Aufbewahrung künstlicher Süßstoffe zu widmen. Die erfolgte Erteilung solcher Lizenzen wird den Finanzbehörden erster Instanz mitgeteilt werden.

Ausgeschlossen von der Erlangung einer solchen Lizenz sind Personen, über deren Vermögen der Konkurs eröffnet ist, die wegen Verbrechens oder einer aus Gewinnsucht begangenen Übertretung oder wegen Schleichhandels oder einer schweren Gefährsübertretung rechtskräftig verurteilt worden sind.

Bewerber um die Großverschleißbefugnis haben ihre der Stempelgebühr von 3 K. unterliegenden Gesuche (Muster Anlage D₁)¹⁵¹⁾ beim Finanzministerium zu überreichen.

¹⁵¹⁾ Von dem Abdruck dieses und der folgenden Muster ist hier abgesehen worden.

In diesem Gesuche sind die oben erwähnten Nachweise zu erbringen und anzuführen, in welchem Orte die Berechtigung ausgeübt werden soll, welche Höchstmengen an Süßstoff getrennt nach den einzelnen im Verschleißtarif angegebenen Sorten geführt und welche Räume für den Verschleiß und die Aufbewahrung gewidmet werden sollen.

Die hierüber auszufertigenden Lizenzen (Muster Anlage Da) unterliegen einer Stempelgebühr von 3 K. Die Verschleißbefugnis der Großverschleißer begründet ein bloß persönliches Recht, welches nach Umständen von der Verleihungsbehörde zurückgenommen und auch vom Berechtigten zurückgelegt werden, aber weder vererbt oder verpfändet, noch sonst auf eine entgeltliche oder unentgeltliche Weise an einen andern übertragen werden kann.

Der Lizenzschein ist im Verschleißraume aufzubewahren.

b) Die Befugnis zum Kleinverschleiß, worunter die Abgabe der künstlichen Süßstoffe an die unmittelbaren Verbraucher zu verstehen ist, wird nur den Apotheken (öffentlichen, Anstalts- und Hausapotheken) eingeräumt. Dem Finanzministerium bleibt vorbehalten, im Falle des Bedarfs ausnahmsweise anderen Gewerbetreibenden die Befugnis zum Kleinverschleiß zu erteilen.

Die verantwortlichen Leiter der Apotheken haben die Aufnahme des Kleinverschleißes künstlicher Süßstoffe der Finanzbehörde erster Instanz anzuzeigen und hierbei anzugeben, in welcher Apotheke sie die Berechtigung ausüben wünschen, welche Höchstmengen an Süßstoff (getrennt nach den einzelnen im Verschleißtarif angegebenen Sorten) sie zu führen sowie von welchen Bezugsquellen sie dieselben zu beziehen beabsichtigen und welche Räume für den Verschleiß und die Aufbewahrung gewidmet werden sollen (Muster Anlage E).

Die Finanzbehörde erster Instanz hat dem betreffenden Leiter der Apotheke eine Bestätigung über die Erstattung der vorerwähnten Anzeige (Muster Anlage Ea) zu erteilen und die Bezugsquelle (Punkt Ia), aus welcher der Bezug zu erfolgen haben wird, namhaft zu machen.

Eine Abschrift dieser Bestätigung ist sowohl dem Finanzministerium als auch der in Frage kommenden Bezugsquelle und der zuständigen Finanzwach-Kontrollbezirksleitung zu übermitteln.

Über die erstatteten Anzeigen hat die Finanzbehörde erster Instanz eine Vormerkung zu führen.

Die Kleinverschleißer haben jede beabsichtigte Änderung in der namhaft gemachten Bezugsquelle der Finanzbehörde erster Instanz 14 Tage vorher anzuzeigen. Eine Änderung in der Person des verantwortlichen Leiters einer Apotheke ist gleichfalls der Finanzbehörde erster Instanz anzuzeigen.

Apotheker unterliegen hinsichtlich des Süßstoffverschleißes außer den Bestimmungen des Gesetzes vom 18. Dezember 1906, R.-G.-Bl. Nr. 5 ex 1907, betreffend die Regelung des Apothekenwesens¹⁵²⁾ den folgenden Bestimmungen, soweit dieselben nicht ausdrücklich als solche bezeichnet sind, welche nur für Großverschleißer zu gelten haben.

Die Befugnis zum Kleinverschleiß schließt die gleichzeitige Erwerbung einer Großverschleißbefugnis nicht aus.

Sowohl Groß- als auch Kleinverschleißern kann von der Finanzverwaltung die Verpflichtung zur Führung gewisser Arten und Aufmachungen der künstlichen Süßstoffe in bestimmten Höchst- und Mindestmengen auferlegt werden.

Gegen die Bemessung der von Kleinverschleißern zu führenden Höchst-, beziehungsweise Mindestmenge von künstlichen Süßstoffen durch die Finanzbehörde erster Instanz ist ein Rekurs an das Finanzministerium zulässig.

Groß- und Kleinverschleißer sind auch zur Versendung der vorschriftsmäßig bezogenen künstlichen Süßstoffe in das Zolkaufland befugt, insoweit dieses Befugnis nicht durch anderweitige Bestimmungen (dermal durch die Ministerialverordnung vom 10. März 1916, R.-G.-Bl. Nr. 66) aufgehoben ist.

Die Versendung von künstlichen Süßstoffen nach den Ländern der ungarischen heiligen Krone oder nach Bosnien und der Herzegovina ohne Bewilligung des Finanzministeriums ist den Verschleißern verboten.

II. Verschleißpreise.

Die Monopolverschleißpreise, die Arten von künstlichen Süßstoffen, welche von der Finanzverwaltung in den Verkehr gebracht werden, und deren Aufmachungen werden unter Beschreibung der letzteren sowie der verwendeten amtlichen Verschlüsse jeweils kundgemacht.

Großverschleißer dürfen die künstlichen Süßstoffe nur im Wege der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung (in Wien, III., Vordere Zollamtsstraße) zum Monopolverschleißpreise abzüglich der für den Kleinverschleiß geltenden Provision und einer besonderen Großverschleißprovision beziehen. Die Lieferung an die Großverschleißer erfolgt bei Bestellungen im Mindestwerte von 50 K. franko Empfangsstation.

Kleinverschleißer haben die künstlichen Süßstoffe in der Regel von einem Großverschleißer zum Verschleißpreise abzüglich der Kleinverschleißprovision zu beziehen.

Auf die Kleinverschleißprovision haben auch gewerbliche Unternehmungen Anspruch, welche künstliche Süßstoffe im Sinne des § 5 I a) bei einem Großverschleißer beziehen.

¹⁵²⁾ Vergl. Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, 1907, S. 391 u. 429.

III. Bezug und Verschleiß.

Sowohl Groß- als auch Kleinverschleißer sind zur Führung eines Fassungsbuches (Muster Anlagen F₁ und F₂) verpflichtet, in welches schon bei der Bestellung die entsprechende Eintragung auf dem Umschlagbogen sowie beiden Partien der Bestellscheine (Unikat und Duplikat) zu machen ist. Das Unikat und Duplikat sind der Bezugsquelle (Fassungsstelle, beziehungsweise dem zugewiesenen Großverschleißer) einzusenden.

Das Unikat ist von der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung, beziehungsweise von dem Großverschleißer zurückzubehalten und von ersterer als Beleg eines besonders zu führenden Absatzregisters, von letzterem als Beleg eines nur von Großverschleißern zu führenden Verkaufsregisters (Muster Anlage O) zu verwenden.

Das Duplikat ist mit der Lieferungsbestätigung versehen dem Besteller zurückzustellen und von diesem als Beleg des Fassungsbuches zu verwenden.

Fassungsbücher und Verkaufsregister sind bei den Finanzlandesökonomaten (am Sitze der Finanzlandesbehörden) und den Steuerämtern, in Wien auch bei den Finanz- und gerichtlichen Depositenkassen erhältlich.

In das vorerwähnte Verkaufsregister haben die Großverschleißer auch den Absatz in das Ausland, sowie eine eventuelle gemäß den Bestimmungen des letzten Absatzes des § 5 (I) dieser Verordnung erfolgende Versendung nach den Ländern der ungarischen heiligen Krone oder nach Bosnien und der Herzegovina unter Anschluß der betreffenden Bewilligungen und Versandbelege (Fakturen, Bestellbriefe, Frachtpapiere usw.) einzutragen.

Die für Bestellungen der Großverschleißer unmittelbar an die Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung nach § 5 (II) dieser Verordnung zu entrichtenden Beträge sind im Wege der Postsparkasse unter Benützung der von der Finanzbehörde gegen Kostenersatz zur Verfügung gestellten, auf beiden Seiten vorschriftsmäßig auszufüllenden Postsparkassenerlagscheine auf das Konto der genannten Stelle einzuzahlen.

Eine Borgung der entfallenden Beträge wird nur den Großverschleißern und nur auf die Dauer von drei Monaten gegen entsprechende, auf eine im § 21 der Vollzugsvorschriften zum Zuckersteuergesetz, R.-G.-Bl. Nr. 176 ex 1903, vorgesehene Art geleistete Sicherstellung über Ansuchen vom Finanzministerium gewährt.

Umschließungen werden von der Finanzverwaltung nicht zurückgenommen.

Die Abgabe der Süßstoffe durch die Kleinverschleißer darf innerhalb des Geltungsgebietes der kaiserlichen Verordnung nur zu den auf den Originalaufmachungen angegebenen Preisen erfolgen. Von Großverschleißern ist bei der Lieferung an Kleinverschleißer die den letzteren zustehende Kleinverschleißprovision in Abzug zu bringen.

IV. Aufbewahrung der künstlichen Süßstoffe durch Verschleißer.

Die Verschleißer dürfen die künstlichen Süßstoffe nur an den Orten verschleifen, beziehungsweise nur in jenen Räumen aufbewahren, welche in der den Großverschleißern erteilten Lizenz, beziehungsweise in der von den Apotheken zu erstattenden Anzeige angegeben sind.

Die Verschleißer haben für eine zweckentsprechende Aufbewahrung sowie für die unversehrte Erhaltung der Aufmachungen der künstlichen Süßstoffe Sorge zu tragen.

Die künstlichen Süßstoffe dürfen von Groß- und Kleinverschleißern nur in uneröffneten Monopolsaufmachungen abgegeben werden, doch darf in Apotheken ausschließlich zum Zwecke der Herstellung von Arzneizubereitungen die dem jeweiligen Bedarfe entsprechende Menge künstlicher Süßstoffe auch geöffnet aufbewahrt werden.

Als Monopolsaufmachungen sind nur die von der Finanzverwaltung gelieferten, im Verschleißtarif näher beschriebenen, mit dem amtlichen Verschlusse versehenen Behältnisse anzusehen. Auf denselben ist die Art, das Nettogewicht des enthaltenen Süßstoffes, der Verschleißpreis sowie das Fabrikzeichen ersichtlich gemacht.

Als uneröffnet werden nur jene Monopolsaufmachungen angesehen, deren amtlicher Verschluss unversehrt ist und die auch sonst keinerlei die Entnahme des Inhalts ermöglichende Verletzung aufweisen.

Die Verschleißer haben sich bei der Übernahme der künstlichen Süßstoffe zu überzeugen, ob sich dieselben in einem ordnungsgemäßen Zustande befinden. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist hievon sofort der zuständigen Finanzwach-Kontrollbezirksleitung behufs Feststellung des Anstandes die Anzeige zu erstatten. Das bezügliche Feststellungsprotokoll ist ungesäumt der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung zur weiteren Veranlassung zu übersenden. Die beanstandeten Aufmachungen dürfen vor Einlangen einer weiteren Weisung über diese Anzeige nicht verschleift werden.

Personen, welche die Verschleißbefugnis nicht besitzen, dürfen den erworbenen Süßstoff nur in verschlossenen oder nur in den für den jeweiligen unmittelbaren Bedarf geöffneten Monopolsaufmachungen aufbewahren.

V. Endigung der Verschleißbefugnis.

Die Verschleißbefugnis der Großverschleißer endigt:

1. durch Ablauf der Lizenz;
2. durch Rücklegung der Lizenz an das Finanzministerium;

3. durch den Tod des Verschleißers;
4. durch Eröffnung des Konkurses über das Vermögen desselben oder durch Entmündigung, ferner durch den Verlust der Staatsbürgerschaft;
5. durch die der Finanzbehörde erster Instanz zustehende Entziehung der Verschleißbefugnis.

Letztere kann verfügt werden:

- a) wenn der Verschleißer den ihm als Großverschleißer zukommenden Obliegenheiten nicht nachkommt oder die ausgesprochenen Verbote übertritt;
 - b) wenn abgesehen von den im Punkte 4 erwähnten Fällen die für die Erlangung der Großverschleißbefugnis im § 5 (1), lit. a dieser Verordnung maßgebenden Voraussetzungen nicht mehr zutreffen.
- Beschwerden über eine Entziehung der Verschleißbefugnis sind an das Finanzministerium zu richten. Bezüglich der Endigung der Kleinverschleißbefugnis der Apotheken gelten die im Gesetze vom 18. Dezember 1906, R.-G.-Bl. Nr. 5 ex 1907, enthaltenen bezüglichen Bestimmungen.

Von jeder Endigung in den Fällen der Verschleißbefugnis der Großverschleißer in den Fällen 3, 4 und 5 sowie von einer jeden Änderung in der Verschleißbefugnis der Kleinverschleißer hat die Finanzbehörde erster Instanz dem Finanzministerium Anzeige zu erstatten.

Im Falle des Überganges der Verschleißbefugnis an einen neuen Verschleißer hat der letztere zu erklären, ob er die Vorräte vorschriftsmäßig zu verschleifen wünscht. In allen anderen Fällen hat eine Vorraterhebung der vorhandenen künstlichen Süßstoffe stattzufinden und sind dieselben auf Kosten der Partei der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung zurückzustellen. In diesem Falle wird der entrichtete Verschleißpreis abzüglich der Provision und der Regiekosten nach Maßgabe der Verwendbarkeit des rückgelangten Materials ersetzt.

VI. Kontrolle der Verschleißer.

Die Verschleißer künstlicher Süßstoffe sind der finanzbehördlichen Kontrolle unterstellt und haben den kontrollierenden Finanzorganen den Zutritt in die Verschleißräume, sowie die äußere und innere Untersuchung der Vorräte zu gestatten.

Eine eventuelle zur inneren Untersuchung erforderliche Probeentnahme hat sich stets auf eine ganze Aufmachung zu erstrecken, auch wenn dieselben in geöffnetem Zustande vorgefunden wird (in Betrieben, in denen eine beschränkte Zahl Anschließungen geöffnet sein darf, siehe z. B. Punkt IV, 3. Abs.). Hierüber ist dem Verschleißer eine den angegebenen Süßwert sowie das Nettogewicht genau festhaltende Empfangsbestätigung auszustellen. Auf Grund letzterer wird, insoweit nicht der Süßstoff nach § 4 der Kaiserlichen Verordnung dem Verfall unterliegt, eine gleiche Menge in der entsprechenden Aufmachung von der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung kostenlos ersetzt.

Die entnommenen Proben sind unter Anschluß einer Kopie der ausgefertigten Empfangsbestätigung unmittelbar der Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung zur Vornahme der erforderlichen Untersuchung und, insofern die Untersuchung durch die kontrollierenden Organe selbst vorgenommen wird, erst nach Verkaufsregister vorzunehmen, sowie die Einhaltung aller Vorschriften, betreffend den Süßstoffverschleiß zu kontrollieren.

Bei den durch die zuständige Finanzwach-Kontrollbezirksleitung unverhofft und jedes Vierteljahr mindestens einmal vorzunehmenden Revisionen ist insbesondere eine Vergleichung der vorgefundenen Vorräte mit den Angaben der Fassungsbücher, beziehungsweise bei Großverschleißern auch mit den Angaben der Einhaltung aller Vorschriften, betreffend den Süßstoffverschleiß zu kontrollieren.

Über das Ergebnis der Revision ist der Finanzbehörde erster Instanz zu berichten, welche letztere über die gemachten Wahrnehmungen halbjährlich dem Finanzministerium Bericht zu erstatten hat.

§ 6. Abgabe künstlicher Süßstoffe für gewerbliche Zwecke zum Selbstkostenpreise.

Unter den zum Schutze des Staatsschatzes erforderlichen Bedingungen und Vorsichten kann der Bezug künstlicher Süßstoffe für gewerbliche Zwecke (mit Ausschluß der Herstellung von Nahrungsmitteln oder Genußmitteln für den Verbrauch im Inlande), ferner zur Erzeugung von Waren, welche künstliche Süßstoffe enthalten, behufs Ausfuhr derselben über die Zolllinie zum Selbstkostenpreise bewilligt werden.

Diese Bewilligung wird vom Finanzministerium nur an Personen erteilt, welche das Vertrauen der Finanzverwaltung genießen.

Unter Selbstkostenpreis wird der um die Regiekosten erhöhte Gestehungspreis verstanden.

In den bezüglichen Ansuchen sind die Waren namhaft zu machen, zu deren Herstellung die künstlichen Süßstoffe verwendet werden sollen, und ist anzugeben, ob dieselben für den Verbrauch im Inlande oder zur Ausfuhr bestimmt sind.

Die Bewilligung kann entweder fallweise oder vorbehaltlich des beliebigen Widerrufs auf eine bestimmte Zeit erteilt werden. In derselben werden die näheren Anordnungen über die Bedingungen des Bezuges der künstlichen Süßstoffe sowie die erforderlichen besonderen Kontrollmaßregeln, insbesondere die Anordnung einer entsprechenden Buchführung, ferner die Angabe der jeweils zur Aufbewahrung im geöffneten Zustande zugelassenen Mengen künstlicher Süßstoffe festgesetzt. Im übrigen haben die

Bestimmungen des § 5 (IV und VI) dieser Vorschrift auf solche Betriebe mit der Maßgabe sinngemäß Anwendung zu finden, daß die Probenentnahme auch auf kleinere, nicht einer Monopolaufmachung entsprechende Proben beschränkt werden kann.

Auf Grund einer solchen Bewilligung können künstliche Süßstoffe nur direkt von der Fassungstelle der Süßstoffmonopolverwaltung in besonders gekennzeichneten Aufmachungen bezogen werden.

§ 7. Verwendung von zum Monopolverschleißpreise bezogenen künstlichen Süßstoffen zu gewerblichen Zwecken.

Gewerbetreibende, welche Nahrungsmittel oder Genußmittel unter Verwendung künstlicher, zum Monopolverschleißpreise bezogener Süßstoffe herzustellen oder in Verkehr zu bringen beabsichtigen, bedürfen hiezu der im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern zu erteilenden Bewilligung des Finanzministeriums. Sie unterliegen während der Dauer dieses Betriebes der Kontrolle der zur Handhabung der Lebensmittelpolizei berufenen Stellen sowie der Finanzbehörde. Die Finanzbehörde ist zu diesem Zwecke berechtigt, die Führung besonderer Register anzuordnen (Muster Anlagen F, und H).

Nahrungsmittel oder Genußmittel, welche unter Verwendung künstlicher Süßstoffe hergestellt werden, dürfen nur mit der deutlichen Bezeichnung „saccharinhaltig“ in den freien Verkehr gebracht werden. Die Art der Bezeichnung auf der Ware, ihren Umhüllungen oder Behältnissen und ihrer Lagerung in den Aufbewahrungs- und Verkaufsstätten wird vom Finanzministerium im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern bestimmt.

In den bezüglichen Ansuchen sind die Artikel namhaft zu machen, zu deren Herstellung die künstlichen Süßstoffe verwendet werden sollen.

Die Bewilligung wird entweder fallweise oder vorbehaltlich des beliebigen Widerrufs auf bestimmte Zeit erteilt. In derselben werden die erforderlichen Kontrollmaßregeln sowie die jeweilig zur Aufbewahrung im geöffneten Zustande zugelassenen Mengen künstlicher Süßstoffe festgesetzt.

Die gewerbmäßige Herstellung von Nahrungsmitteln oder Genußmitteln unter Verwendung künstlicher Süßstoffe ohne monopolbehördliche Bewilligung ist als verbotene Verwendung (§ 420 Z. u. St. M. O. u. §§ 314 u. 315 G. St. G.) zu behandeln.

Gewerbetreibende, welche andere Waren als Nahrungsmittel oder Genußmittel unter Verwendung von zum Monopolverschleißpreise bezogenen künstlichen Süßstoffen herzustellen beabsichtigen, haben dies dem Finanzministerium anzuzeigen und unterliegen während der Dauer dieses Betriebes der finanzbehördlichen Kontrolle. In der Anzeige sind die betreffenden Artikel namhaft zu machen.

Im Falle außerordentlicher Umstände, wie Mißernten und dergl., können Erleichterungen von den Vorschriften dieses Paragraphen von den beteiligten Ministerien durch Verordnung verfügt werden.

§ 8. Verbrauchsabgabe und Lizenzgebühr.

Die Verbrauchsabgabe und Lizenzgebühr für künstliche Süßstoffe wird mit 1 K. für ein Kilogramm und jede Süßeinheit festgesetzt.

§ 9. Ein- und Durchfuhr.

Der Bezug künstlicher Süßstoffe (§ 1) aus außerhalb des Geltungsgebietes dieser Kaiserlichen Verordnung gelegenen Orten ist nur mit Bewilligung des Finanzministeriums gestattet.

Zur Durchfuhr künstlicher Süßstoffe (§ 1) bedarf es einer Bewilligung, welche, insoweit die Durchfuhr nicht durch anderweitige Bestimmungen (dermal durch die Ministerialverordnung vom 10. März 1946, R.-G.-Bl. Nr. 66) verboten ist, von der nach dem Eintrittsorte kompetenten Finanzbehörde erster Instanz erteilt wird.

Unter der Voraussetzung gegenseitiger Vereinbarung werden die für die Durchfuhr künstlicher Süßstoffe erteilten Bewilligungen, welche von den Finanzbehörden der außerhalb des Geltungsgebietes dieser Kaiserlichen Verordnung gelegenen Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie ausgestellt sind, gegenseitig anerkannt werden.

Die Bewilligungen zur Ein- und Durchfuhr künstlicher Süßstoffe werden nur von Fall zu Fall erteilt.

Die bezüglichen Ansuchen unterliegen dem Stempel von 3 K.

Die Bewilligungen müssen bei der Ein- und Durchfuhr aus dem Zollauslande schon an der Grenze beigebracht werden.

Reisende dürfen künstliche Süßstoffe nur in einer 25 Gramm brutto nicht übersteigenden Menge zum eigenen Bedarfe ohne besondere Bewilligung und gebührenfrei einführen.

Zur Ein- und Durchfuhr von unter Verwendung künstlicher Süßstoffe erzeugten Waren aus dem Zollausland bedarf es keiner besonderen monopolbehördlichen Bewilligung, doch sind derlei Nahrungsmittel oder Genußmittel in den Zoll-, beziehungsweise Frachtpapieren ausdrücklich als „saccharinhaltig“ zu

deklarieren. (Vergl. Prüfungsvorschrift, Anlage B.) Ferner ist für Nahrungsmittel außer dem tarifmäßigen Eingangszolle die Lizenzgebühr mit 1 K. für je ein Kilogramm des der Verzollung zugrunde zu legenden Gewichtes zu bemessen; doch steht es den Parteien frei, die Entrichtung nach dem in der Ware enthaltenen wirklichen Gehalte an künstlichen Süßstoffen zu verlangen.

In diesem Falle ist die Lizenzgebühr, wenn die Partei die sofortige Abfertigung verlangt, vorbehaltlich der nachträglichen Richtigstellung gleichfalls mit 1 K. für je ein Kilogramm zu entrichten. Das Zollamt hat von jeder Warengattung eine Probe, auf deren Auswahl der Partei kein Einfluß zusteht, zu entnehmen und nach amts- und parteiseitiger Beglaubigung auf Kosten der Partei der Untersuchung durch die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien zuzuführen. Nach Einlangen des Befundes ist die Richtigstellung der erhobenen Lizenzgebühr unter gleichzeitiger Aufrechnung der aufgelaufenen Kosten, für welche die Partei aufzukommen hat, vom Zollamte zu veranlassen.

Inwieweit andere Waren als Nahrungsmittel oder Genußmittel, welche unter Verwendung künstlicher Süßstoffe hergestellt sind und für deren Erzeugung innerhalb des Vertragszollgebietes Süßstoffe zum Selbstkostenpreise (§ 6) nicht zur Verfügung gestellt werden, bei ihrer Einfuhr aus dem Zollauslande mit der Lizenzgebühr für den in der Ware enthaltenen künstlichen Süßstoff zu belegen sind, wird später bestimmt werden. Auch wird für gewisse Waren im Bedarfsfalle das Ausmaß der nach dem durchschnittlichen Süßstoffgehalte entfallenden Lizenzgebühr im vorhinein festgesetzt werden.

Unter der Voraussetzung gegenseitiger Vereinbarung dürfen Nahrungsmittel oder Genußmittel sowie andere Waren, welche unter Verwendung künstlicher Süßstoffe hergestellt sind, aus den nicht zum Geltungsgebiete dieser Kaiserlichen Verordnung gehörenden Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie frei eingeführt werden.

Unter Verwendung künstlicher Süßstoffe hergestellte Nahrungsmittel oder Genußmittel müssen bei ihrem Übergange in den freien Verkehr des Geltungsgebietes der Kaiserlichen Verordnung mit einer den Bestimmungen des § 7 der gegenwärtigen Verordnung entsprechenden deutlichen Bezeichnung „saccharinhaltig“ versehen sein.

Diese Bezeichnung kann durch Anbringung von Etiketten oder durch Druck oder Einprägen auf der Ware selbst oder auf ihren Umhüllungen oder Behältnissen geschehen. Für die Art der Bezeichnung können vom Finanzministerium im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern besondere Anordnungen getroffen werden.

§ 10. Übergangsbestimmungen.

Wer sich am Tage des Inkrafttretens dieser Verordnung im Besitze von mehr als 100 Gramm netto künstlicher Süßstoffe aller Art befindet, ist verpflichtet, diesen Vorrat innerhalb 14 Tagen unter Angabe der Zahl und des Nettoinhaltes der vorhandenen Aufmachungen sowie der Süßkraft des Süßstoffes der zuständigen Finanzwachabteilung in dreifacher Ausfertigung anzumelden (Muster Anlage J).

Von den Apotheken und Materialwarengroßhändlern sind diese Anmeldungen auf Grund der von ihnen bisher geführten Aufschreibungen, welche an diesem Tage abzuschließen sind, zu erstatten.

Die Finanzwachabteilungen haben an der Hand der einlangenden Anmeldungen die Feststellung der Vorräte vorzunehmen und den Befund in alle drei Ausfertigungen einzusetzen. Eine Ausfertigung der Anmeldungen ist sodann an die Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung einzusenden, den Parteien aber die erfolgte Anmeldung auf den zwei anderen Exemplaren zu bestätigen.

Gleichzeitig mit den Anmeldungen sind von Personen, welche die Verschleißbefugnis im Sinne des § 5, I, der gegenwärtigen Verordnung anstreben, die daselbst vorgesehenen Gesuche, beziehungsweise Anzeigen bei den zuständigen Stellen zu überreichen.

Muster dieser Gesuche, beziehungsweise Anzeigen, sowie der Anmeldungen werden bei den Handels- und Gewerbekammern und den Apothekergremien erhältlich sein.

Auf Grund der Erledigung dieser Gesuche, beziehungsweise Anzeigen können die erforderlichen Bestellungen bei der vorgeschriebenen Bezugsquelle gemacht werden.

Der Tag, von dem an ausschließlich der Verschleiß von Monopolsüßstoff zulässig ist, wird später kundgemacht werden.

Bis zu diesem Zeitpunkte dürfen die auf Grund der bisherigen Vorschriften ordnungsgemäß bezogenen künstlichen Süßstoffe nach Maßgabe dieser Vorschriften weiter abgesetzt, beziehungsweise im Rahmen der erteilten Bewilligungen weiter verwendet werden. Die bis dahin nicht in den Verkehr gebrachten, beziehungsweise verwendeten angemeldeten Vorräte sind nebst einer der bestätigten Anmeldungsausfertigungen binnen längstens 14 Tagen im Wege der zuständigen Finanzwachabteilung an die Fassungsstelle der Süßstoffmonopolverwaltung in Wien, III., Vordere Zollamtsstraße, einzusenden, welche den Umtausch der auf Grund früherer behördlicher Bewilligungen bezogenen künstlichen Süßstoffe gegen Monopolsüßstoff, beziehungsweise ihre Einlösung veranlassen wird.

Vorräte, die durch behördliche Bewilligung nicht gedeckt sind, unterliegen dem Verfall.

Hinsichtlich der im Zeitpunkte des Inkrafttretens der Kaiserlichen Verordnung in den in ihrem Geltungsgebiete bestehenden Süßstofffabriken vorhandenen Vorräte künstlicher Süßstoffe werden besondere Anordnungen getroffen werden.

Die Kaiserliche Verordnung vom 25. Jänner 1917, R.-G.-Bl. Nr. 37, und die gegenwärtige Verordnung treten gleichzeitig, und zwar sofort in Kraft.

Anlage A.

Anleitung zur Ermittlung der Süßkraft künstlicher Süßstoffe (§ 1).

a) Auf empirischem Wege.

Die Ermittlung der Süßkraft der künstlichen Süßstoffe auf empirischem Wege hat in folgender Weise zu erfolgen:

Man löst 1 Gramm des zu prüfenden künstlichen Süßstoffes in etwas heißem Wasser und verdünnt die Flüssigkeit in einem Meßzylinder auf 1 Liter. Im Falle der Unlöslichkeit ist beim Auflösen eine Messerspitze (0,3 Gramm) Natriumkarbonat zuzusetzen.

Von der verdünnten Flüssigkeit mißt man 10 Kubikzentimeter mit einer Pipette ab und verdünnt sie in einem zweiten Meßzylinder so lange mit Wasser, bis der süße Geschmack eben zu verschwinden beginnt. Dies tritt bei reinem Monopolsüßstoff von 550 facher Süßkraft ungefähr ein, wenn die Lösung einen Gehalt von 1 : 70 000 aufweist, wenn also im Meßzylinder bis auf 700 Kubikzentimeter mit Wasser aufgefüllt werden mußte; dagegen würde zum Beispiel bei einem 275 fachen Präparat schon eine Verdünnung auf 350 Kubikzentimeter genügen. Hiernach ergibt sich die Süßkraft aus der Multiplikation der Zahl der verwendeten Kubikzentimeter Wasser mit dem Faktor 0,7857.

Die bei der erwähnten Prüfung erhaltene verdünnte Flüssigkeit ist sodann dahin zu prüfen, ob sie den gleichen eben noch deutlich wahrnehmbaren Geschmack hat wie eine Lösung von reinem Monopolsüßstoff von 550 facher Süßkraft mit einem Gehalte von 1 : 70 000, bei deren Bereitung wie oben zu verfahren ist.

Die Lösungen sind nach einiger Zeit (am nächsten Tage) neuerlich auf ihren Geschmack zu prüfen und miteinander zu vergleichen.

b) Genaue Gehaltsbestimmung.

Zur Bestimmung des Saccharingehaltes bedient man sich der Methode Hefelmann^{152a)}.

In Zweifelsfällen ist die Untersuchung durch die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien vorzunehmen.

Anmerkung. Die Süßkraft ist nur dann zu ermitteln, wenn die Partie mit der Annahme einer 550 fachen Süßkraft nicht einverstanden ist.

Anlage B.

Anleitung zum Nachweis von künstlichem Süßstoff in den damit versüßten Waren (§ 1).

Feste Produkte, wie zum Beispiel Zuckerwaren, löst man in Wasser, säuert mit einigen Tropfen Schwefelsäure an und schüttelt mit Schwefeläther in einem Scheidetrichter anhaltend durch. Nachdem sich die Schichten wieder getrennt haben, läßt man die untere ablaufen und verdunstet die obere ätherische Lösung bei gewöhnlicher Temperatur in einer Schale. Bei Gegenwart von auch ganz geringen Spuren Saccharin zeigt der Verdunstungsrückstand einen intensiv süßen Geschmack.

Flüssigkeiten werden nach dem Ansäuern unmittelbar mit Äther ausgeschüttelt, sofern sie nicht größere Mengen von Alkohol enthalten.

Liegen alkoholhaltige Flüssigkeiten, zum Beispiel Liköre vor, so müssen sie zur Vertreibung des Alkohols auf die Hälfte eingedampft werden, bevor man nach der Ansäuerung die Ausschüttlung vornimmt.

Sehr dicke Flüssigkeiten, wie Honig, Sirup und dergl. werden zweckmäßig nicht ausgeschüttelt, sondern in einer Reibschale nach dem Ansäuern mit Äther verrieben. Der Äther scheidet sich sehr rasch ab und kann dann klar abgossen und verdunstet werden.

In Zweifelsfällen ist die Untersuchung durch die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Wien vorzunehmen.

Anlage C.

Beschreibung der Orthosulfaminbenzoesäure (§ 1).

Die Orthosulfaminbenzoesäure stellt ein weißes, nicht süß schmeckendes, feinkörniges, kristallinisches Pulver dar, das einen adstringierenden Geschmack hat. Es schmilzt beim Erhitzen auf einem Metallbleche zuerst und verflüchtigt sich sodann unter starker Rauchentwicklung vollständig ohne Rückstand.

In einer Epruvette mit trockener Soda erhitzt, entwickelt es einen gleichzeitig an Ammoniak, Benzol und Bittermandelöl erinnernden Geruch. Außerdem kann es nach folgender Methode in Saccharin übergeführt werden:

^{152a)} Vergl. S. 168.

Ein Gewichtsteil des Materials wird mit drei Gewichtsteilen Nordhäuser Schwefelsäure vermengt, die Lösung 24 Stunden stehen gelassen und sodann unter stetem Umrühren in kaltes Wasser gegossen. Der sich bildende Niederschlag ist bereits Saccharin, das aber noch Säuren enthält.

Dieser Niederschlag wird nach Abfiltrierung mit Wasser ausgewaschen und gibt mit einigen Tropfen Sodaaflösung eine intensiv süß schmeckende Flüssigkeit.

Anlage C_a.

Beschreibung der Ester der Orthosulfaminbenzoesäure (§ 1).

Die zur Erzeugung von Saccharin geeigneten Ester der Orthosulfaminbenzoesäure (hauptsächlich kommt der Methylester in Betracht) sind gewöhnlich weiße Pulver, die gar nicht oder nur wenig süß schmecken.

Sie zeigen folgendes Verhalten:

1. Kocht man eine kleine Probe von solchen Estern mit Wasser und etwas Natriumkarbonat, so erhält man eine Flüssigkeit, die nach dem Verdünnen mit viel Wasser den intensiv süßen Geschmack des Saccharins hat.
2. Kocht man eine etwas größere Menge — etwa 5 Gramm — in einem kleinen Kölbchen mit Natronlauge, so entweichen brennbare Dämpfe von Alkohol. Man verfährt hierbei in derselben Weise wie bei der Prüfung auf Alkohol nach Alinea 2 der allgemeinen Bemerkungen zur Klasse XIII des Zolltarifes und benutzt entweder ein Kölbchen mit langem engem Halse oder man setzt auf die Öffnung einen durchbohrten Stöpsel, in dem sich eine enge Glasröhre befindet.

Anlage C_b.

Beschreibung des Orthotoluolsulfamids (§ 1).

Das Orthotoluolsulfamid kommt in Form eines weißen Pulvers oder weißen Kristallandes vor; es schmeckt nicht süß und ist in Wasser auch beim Kochen wenig löslich. Beim Erhitzen auf dem Platinblech schmilzt es und verbrennt mit rußender Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Erhitzt man etwas Toluolsulfamid mit trockenem Natriumkarbonat in einer Proberöhre, so entweichen Dämpfe, die nach Benzol und gleichzeitig bittermandelölartig riechen und rotes Lackmuspapier blau färben.

In Zweifelsfällen ist die Untersuchung durch die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsanstalt in Wien vorzunehmen.

C. Ungarn.

In Ungarn ist der Verkehr mit Süßstoff durch die nachstehende Ministerialverordnung geregelt:

Verordnung des Ministers des Innern, betr. den Verkehr mit künstlichen Süßstoffen (Saccharin usw.).
Vom 7. März 1911.

Da Saccharin in der im Jahre 1909 herausgegebenen 3. Ausgabe des Ungarischen Arzneibuches unter die mit † bezeichneten Mittel aufgenommen ist und zu seiner Ausfolgung die hierfür geltenden Bestimmungen maßgebend sind, setze ich den den Verkehr mit Saccharin und Saccharinpräparaten sowie anderen ähnlichen Süßstoffen regelnden Runderlaß 41, 272/1896 im Einverständnis mit dem Handels- und Finanzminister außer Kraft und verfüge nachstehendes:

1. Künstliche Süßstoffe (Saccharin usw.) kann von einer heimischen oder österreichischen Fabrik nur kaufen, wer hierzu eine Konzession hat. Die Konzession erteilt von Fall zu Fall auf vorheriges Ansuchen die für den Wohnort des Gesuchstellers zuständige Verwaltungs- (Sanitäts-) Behörde 2. Instanz im Sinne der Verordnung des Finanzministers 99, 943/1910 ausschließlich den Apothekern und Großhändlern mit Chemikalien und Stoffwaren. Auf Grund dieser Konzession können künstliche Süßstoffe im Gewicht von höchstens 5 kg gekauft werden. Im Falle eines größeren Bedarfes kann die diesbezügliche Konzession ausnahmsweise von dem Minister des Innern eingeholt werden. In die Konzession sind folgende Daten aufzunehmen: Name und Wohnung des Absenders, Zahl und Benennung der Sendung, Bruttogewicht, Reingewicht und Form der künstlichen Süßstoffe, Name, Wohnort und Beschäftigung des Übernehmers. Die zur Anschaffung Berechtigten sind verpflichtet, die Übernahme der Sendung nach deren Eintreffen unter Angabe der Zeit des Eintreffens, des Namens des Absenders, der Art der Verpackung, des Reingewichtes und der Form der Süßstoffe in ein entsprechendes Verzeichnis einzutragen und den Übergabeschein diesem Verzeichnis beizufügen. Die zur Anschaffung Berechtigten können die bestellten künstlichen Süßstoffe ausschließlich in

Ungarn beziehungsweise in Österreich in Verkehr bringen. Sie sind verpflichtet, für die Ausfuhr der gekauften künstlichen Süßstoffe von Ungarn nach Österreich beziehungsweise für die Einfuhr aus Österreich nach Ungarn sich von der zuständigen Behörde 2. Instanz, die hierüber dem Minister des Innern Bericht erstattet, eine besondere Konzession zu verschaffen.

2. Der Gebrauch von künstlichen Süßstoffen zur gewerbsmäßigen Herstellung von Lebensmitteln und Getränken sowie das Halten und Verkaufen von Lebensmitteln, die mit künstlichen Süßstoffen gesüßt sind, ist mit nachstehenden Ausnahmen verboten.

3. Gewerbetreibende, die sich mit der Herstellung von Lebensmitteln beschäftigen und mit künstlichen Süßstoffen gesüßte Nahrungsmittel herzustellen oder zu verkaufen wünschen, sind verpflichtet, von der Verwaltungsbehörde 1. Instanz vorher die Konzession hierfür einzuholen und zwar unter Benennung desjenigen Großhändlers mit Chemikalien und Stoffwaren, von dem sie die künstlichen Süßstoffe (Saccharin usw.) zu beziehen beabsichtigen.

Die Verwaltungsbehörde 1. Instanz setzt auf Grund des Gutachtens des Amtsarztes und unter Berücksichtigung der Verhältnisse die Menge des vierteljährlich zu verbrauchenden Süßstoffes fest und erteilt dem gesuchstellenden Gewerbetreibenden unter Bekanntgabe der auszufolgenden Menge die Konzession.

Durch Beigabe von künstlichen Süßstoffen (Saccharin usw.) hergestellte Lebensmittel dürfen nur denen verkauft werden, die ausdrücklich solche verlangen.

In den Verkaufslokalitäten sind die in Rede stehenden Artikel an Orten aufzubewahren, die von den zur Aufbewahrung anderer Waren dienenden Gestellen (Ständern) getrennt sind, und dürfen den Käufern nur in Umschlägen oder Gefäßen ausgefolgt werden, die mit der ins Auge fallenden und nicht unkenntlich zu machenden Bezeichnung „Saccharin-Artikel“ versehen sind.

4. Großhändler mit Chemikalien und Stoffwaren können künstliche Süßstoffe außer den Apothekern nur solchen Gewerbetreibenden ausfolgen, die ihre Berechtigung hierzu auf die im vorhergehenden Absatz bezeichnete Weise durch eine von der Verwaltungsbehörde 1. Instanz ausgestellte und auf den Namen lautende Konzession nachweisen.

Die Großhändler mit Chemikalien und Stoffwaren sind verpflichtet, über die Quantität der verkauften künstlichen Süßstoffe ein besonderes Verzeichnis zu führen, in das der Name des Käufers, die Zeit des Verkaufes sowie Menge und Form des verkauften Stoffes einzutragen sind.

5. Wer gegen diese Verordnung verstößt, begeht eine Übertretung und wird mit Haft bis zu 15 Tagen und Geldstrafe bis zu 200 K. bestraft.

Die Verordnung tritt am achten Tage nach der Veröffentlichung in Kraft.

VII. Rechtsprechung über Süßstoffe.

A. Statistisches.

Die Verstöße gegen das Süßstoffgesetz sind sehr zahlreich und haben in der Zeit, für die die amtlichen Unterlagen¹⁵³⁾ vorliegen, erheblich zugenommen. In dem die Jahre 1902 bis 1913 umfassenden Zeitabschnitte wurden von deutschen Gerichten insgesamt 2924 Personen wegen Vergehens gegen die Vorschriften des Gesetzes vom 6. Juli 1898 (1. Süßstoffgesetz) sowie gegen die §§ 2 und 7 (§ 8 Abs. 1) des am 1. April 1903 in Kraft getretenen geltenden Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 verurteilt. Auf die einzelnen Jahre verteilen sich die Verurteilungen folgendermaßen:

Im Jahre:	1902	1903	1904	1905	1906	1907
Verurteilte Personen:	51	78	109	178	78	79
Im Jahre:	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Verurteilte Personen:	132	118	141	268	742	950

¹⁵³⁾ Nach den betreffenden Jahrgängen der Statistik für das Deutsche Reich — Kriminalstatistik —, bearbeitet im Reichs-Justizamt und Kaiserl. Statistischen Amte.

B. Übersicht über die auf Grund des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 oder anderer, die Verwendung von Süßstoffen einschränkender gesetzlicher Vorschriften erfolgten landgerichtlichen Verurteilungen, soweit sie bisher in den „Auszügen aus gerichtlichen Entscheidungen, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw.“¹⁵⁴⁾ veröffentlicht sind.

Landgericht:	Urteil vom:	Die Strafsache betraf:	Die Verurteilung erfolgte auf Grund der Paragraphen*):
Amberg	9. 10. 03	Zuwerhandlung gegen Verwaltungsvorschriften	10 S.-G.
Saarbrücken	9. 11. 03	Zusatz von Saccharin zu Brauselimonaden	2 a u. c, 7 S.-G.
Potsdam	25. 11. 03	Abgabe von Süßstofftäfelchen beim Verkauf von Braunbier	2 c, 7 S.-G.
Desgl.	2. 12. 03	1. Desgleichen; 2. Verkauf von saccharinhaltigem Braunbier	2 c, 7 S.-G.
Hannover	7. 12. 03	Zusatz von Saccharin zu Bier	2, 7 S.-G.
Berlin I	7. 12. 03	Abgabe von Süßstofftäfelchen beim Verkauf von Jungbier	2 c, 7, 8 S.-G.
	10. 5. 05		
Halberstadt	13. 1. 04	Verkauf von Süßstoff durch Apotheke in unerlaubter Menge	10 S.-G.
	17. 11. 04		
Saarbrücken	26. 1. 04	Zusatz von Saccharin zu Brauselimonaden	2 a u. c, 7 S.-G.
Ratibor	12. 2. 04	Unerlaubter Besitz und Verkauf von Süßstoff	2 c, 7, 8 S.-G.
Halberstadt	20. 2. 04		
	17. 11. 04	Verkauf von Saccharin	2 c, 7 S.-G.
Kempten	11. 3. 04	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 144 V.-Z.-G.
Ratibor	11. 3. 04	Verkauf von Saccharin	2 c, 7, 8 Abs. 1.
Hannover	25. 4. 04	Zusatz von Saccharin zu Pfefferminzlikör	2, 7 S.-G.
Weiden	4. 10. 04	Verkauf von Saccharin	2 c, 7 S.-G.
Glogau	17. 11. 04	Zusatz von Saccharin zu Wein	3 Abs. 1 Nr. 4 W.-G.
Glatz	23. 11. 04	Verkauf von Süßstoff durch Apotheke in unerlaubter Menge	2, 5, 7 S.-G.
Kempten	23. 12. 04	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 144, 146 Abs. 1 u. 2 V.-Z.-G.
Frankfurt a. O.	3. 1. 05	Zusatz von Saccharin zu Bier	2 a, c S.-G.
Kempten	20. 1. 05	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 144 Abs. 1 V.-Z.-G.
Schweinfurt	13. 3. 05	Zusatz von Saccharin zu Bier	2, 7 S.-G.; 10 Abs. 2 N.-M.-G.; Art. 7, 7 ¹ Bayr. M.-A.-G.
Kempten	22. 3. 05	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134 V.-Z.-G.
Memmingen	10. 4. 05	Zusatz von Saccharin zu Stachelbeerwein	2 a, 7 S.-G.; 10 N.-M.-G.; 3 Abs. 1 Nr. 4 u. Abs. 2 W.-G.
Halle a. S.	14. 4. 05	Verkauf von Saccharin	2, 7 S.-G.
Weiden	15. 4. 05	Besitz von Saccharin in unerlaubter Menge	8 S.-G.
Kempten	10. 5. 05	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 144 Nr. 1, 146 V.-Z.-G.
Glatz	18. 8. 05	Desgleichen	2, 7, 8 S.-G.
München II	31. 8. 05	Verkauf von Saccharin durch Apotheke in unerlaubter Menge	2 c, 7 S.-G.; 10 Abs. 3 d. Ausf.-Best. z. S.-G.
Kempten	14. 9. 05	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134 V.-Z.-G.
München II	21. 10. 05	Verkauf von Saccharin durch Apotheke in unerlaubter Menge	2 c, 5, 7 S.-G.; 10 Abs. 3 d. Ausf.-Best. z. S.-G.
Augsburg	2. 11. 05	Einfuhr von Süßstoff	2, 7, 8 Abs. 1 S.-G.

*) Abkürzungen: S.-G. = Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902; V.-Z.-G. = Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869; N.-M.-G. = Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879; Bayr. M.-A.-G. = Bayerisches Gesetz über den Malzaufschlag vom 10. Dezember 1889; W.-G. = Weingesetz vom 24. Mai 1901.

¹⁵⁴⁾ Beilage zu den Veröff. d. Kaiserl. Gesundheitsamts.

Landgericht:	Urteil vom:	Die Strafsache betraf:	Die Verurteilung erfolgte auf Grund der Paragraphen*):
Flensburg	3. 11. 05	Zusatz von Saccharin zu Bier	2 a, 7 S.-Q.
Hof	23. 11. 05	Besitz von Saccharin in unerlaubter Menge	8 S.-Q.
Kempten	10. 1. 06	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 144 Nr. 1, 146 V.-Z.-Q.
Desgl.	24. 1. 06	Desgleichen	2 b, 7 S.-Q.; 134, 144 Nr. 1 V.-Z.-Q.
Amberg	2. 3. 06	Verkauf von Saccharin durch Apotheke in unerlaubter Menge	2 c, 7 S.-Q.
Waldshut	18. 4. 06	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 146 Nr. 1 u. 3, 155 V.-Z.-Q.
Frankfurt a. M.	2. 10. 06	Einfuhr von Saccharin	2 b, 7 S.-Q.; 134, 136 Nr. 1a, 137, 144 Nr. 1, 149, 154, 155, 156, 162 V.-Z.-Q.
München I	7. 11. 06	Desgleichen	2 b, 7 S.-Q.
Desgl.	11. 1. 07	Saccharinschmuggel	2 b, 7, 8, 9 S.-Q.
Altenburg	15. 2. 07	Zusatz von Saccharin zu Weizenbier	2 a, 7 S.-Q.
Ravensburg	8. 3. 07	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 146, 156 V.-Z.-Q.
Glatz	26. 4. 07	Einfuhr von Süßstoff; Verkauf von Süßstoff	2 c, 7, 8 S.-Q.; 134, 149 V.-Z.-Q.
Waldshut	7. 5. 07	Zusatz von Saccharin zu Wein	3, 4, 13 W.-Q.; 10 N.-M.-Q.; 2, 7 S.-Q.
Heilbronn	8. 5. 07	Zusatz von Saccharin zu Bier	2, 7 S.-Q.; 10 N.-M.-Q.; Art. 37 Abs. 4, 43 d. Württ. Ges. betr. d. Biersteuer.
Waldshut	23. 5. 07	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 146, 155 V.-Z.-Q.
Ravensburg	5. 7. 07	Schmuggel mit Saccharintabletten	2 b, 7, 9 S.-Q.; 40 Str.-Q.-B.
Memmingen	15. 7. 07	Einfuhr von Saccharin	2, 7, 8 S.-Q.; 134, 155 V.-Z.-Q.
Cleve	8. 8. 07	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 146, 155, 158 V.-Z.-Q.
Hamburg	10. 9. 07	Zusatz von Saccharin zu Kümmelbranntwein	2, 7 S.-Q.; 10 N.-M.-Q.
München I	11. 10. 07	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 141 V.-Z.-Q.
Eichstätt	13. 12. 07	Zusatz von Saccharin zu Bier	2 a, c, 7 S.-Q.; 10 N.-M.-Q.; 7 Bayr. M.-A.-Q.
Aachen	22. 4. 08	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134 V.-Z.-Q.
Desgl.	22. 4. 08	Desgleichen	2 b, 7 S.-Q.
Frankfurt a. O.	2. 6. 08	Zusatz von Saccharin zu Bier	2 a u. c, 7, 9 S.-Q.
Aachen	28. 8. 08	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134 V.-Z.-Q.
Weiden	19. 12. 08	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 146, 155 V.-Z.-Q.
Glatz	31. 3. 09	Verkauf von Zuckerin	2 c, 7, 8 S.-Q.
Aachen	27. 4. 09	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-Q.; 134, 155, 158 V.-Z.-Q.
Weiden	22. 6. 09	Desgleichen	2 b, 7, 8 S.-Q.; 134, 140 V.-Z.-Q.
Ellwangen	3. 7. 09	Desgleichen; Verkauf von Saccharin	2 b u. c, 7, 9 S.-Q.; 134, 155 V.-Z.-Q.
Amberg	20. 7. 09	Desgleichen; Desgleichen	2 b, 7, 8, 9 S.-Q.; 134, 154, 158 V.-Z.-Q.
Deggendorf	24. 7. 09	Einfuhr von Süßstoff	2 b, 7 S.-Q.; 134 V.-Z.-Q.
Landshut	17. 9. 09	Verkauf von Saccharin durch Apotheke in unerlaubter Menge	2 c, 5, 7 S.-Q.

*) Abkürzungen: S.-Q. = Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902; V.-Z.-Q. = Verleßzollgesetz vom 1. Juli 1869; N.-M.-Q. = Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879; Bayr. M.-A.-Q. = Bayerisches Gesetz über den Malzaufschlag vom 10. Dezember 1889; W.-Q. = Weingesetz vom 24. Mai 1901.

Landgericht:	Urteil vom:	Die Strafsache betraf:	Die Verurteilung erfolgte auf Grund der Paragraphen*):
Aachen	29. 10. 09	Zusatz von Saccharin zu alkoholfreien Erfrischungsgetränken	10 Nr. 1 u. 2 N.-M.-G.; 2, 7, 9 S.-G.
Schweinfurt	17. 11. 09	Zusatz von Saccharin zu Wein	§ 3 Abs. 1 Nr. 4 W.-G.
Amberg	18. 3. 10	Saccharinschmuggel; Besitz von Saccharin in unerlaubter Menge	2 b, 7, 8 Abs. 1 S.-G.; 134, 144, 155 V.-Z.-G.
Nürnberg	3. 8. 10	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 140, 141 Nr. 1, 155 V.-Z.-G.
Kempten	5. 8. 10	Desgleichen	2 b, 7, 9 S.-G.; 134 V.-Z.-G.
Nürnberg	6. 9. 10	Desgleichen	2 b, 7, 8 Abs. 1 S.-G.; 134, 141, 144 V.-Z.-G.
Glatz	21. 9. 10	Besitz von Süßstoff in unerlaubter Menge	8 S.-G.
Eichstätt	21. 10. 10	Saccharinschmuggel	2 b, 7, 8 S.-G.; 134, 155 V.-Z.-G.
Glatz	23. 11. 10	Desgleichen	2 b, 7, 8 S.-G.
Ravensburg	23. 11. 10	Schmuggel von Saccharintabletten	2 b, 7, 9 Abs. 1 S.-G.
Waldshut	29. 11. 10	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 155 V.-Z.-G.
Glatz	16. 12. 10	Süßstoffschmuggel	2 b, 7, 8 S.-G.
Ravensburg	16. 1. 11	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 158 V.-Z.-G.
Desgl.	16. 1. 11	Schmuggel von Saccharintabletten	2 b, 7, 9 Abs. 1 S.-G.
Desgl.	16. 1. 11	Desgleichen; Besitz von Saccharin in unerlaubter Menge	2 b, 7, 8 S.-G.
Kempten	18. 1. 11	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134 V.-Z.-G.
Amberg	3. 2. 11	Süßstoffschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 141 Nr. 1 V.-Z.-G.
Ravensburg	24. 2. 11	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 155, 158 V.-Z.-G.
Kempten	26. 4. 11	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 146 Abs. 1 V.-Z.-G.
Amberg	9. 5. 11	Süßstoffschmuggel	2 b, 7, 8 S.-G.; 134, 141 V.-Z.-G.
Ravensburg	24. 5. 11	Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134 V.-Z.-G.
Glatz	3. 11. 11	Besitz von Saccharin in unerlaubter Menge	8 S.-G.
Duisburg	15. 4. 12	Bandenmäßiger Saccharinschmuggel	2 b, 7 S.-G.; 134, 155 V.-Z.-G.

*) Abkürzungen: S.-G. = Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902; V.-Z.-G. = Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869; N.-M.-G. = Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879; Bayr. M.-A.-G. = Bayerisches Gesetz über den Malzaufschlag vom 10. Dezember 1889; W.-G. = Weingesetz vom 24. Mai 1901.

C. Die wichtigsten Urteile des Reichsgerichts über die Auslegung des Süßstoffgesetzes und dergl.

Zur Auslegung des § 10 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902.

Urteil des III. Strafsenats, vom 11. Juli 1904¹⁵⁵⁾.

Gründe: Nach dem für erwiesen erachteten Sachverhalt hat der Angeklagte, Apothekenbesitzer in W., in den Monaten Mai, Juli, August und September 1903 an verschiedenen Tagen an die Brauer P. und K., welche sich nicht im Besitze eines Süßstoffbezugscheines und vorschriftsmäßig ausgestellten Belegzettels oder einer schriftlichen Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes befanden, Süßstofftäfelchen von 110 facher Süßkraft in Fabrikpackung (Glasröhrchen) mit je 25 Stück mit zusammen nicht über 0,4 Gramm Gehalt an reinem Süßstoff jedesmal in größerer Zahl bis zu 50, bzw. 100 Röhrchen verkauft.

Entgegen dem Beschlusse über die Eröffnung des Hauptverfahrens, welcher in diesem Verhalten des Angeklagten einen Verstoß gegen die §§ 2 c und 7 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 und dem § 10 der von dem Bundesrat zu diesem Gesetze erlassenen Ausführungsbestimmungen vom 5. März 1903 erblickt, hat der Vorderrichter (Landgericht H.) auf Freisprechung erkannt und diese im wesentlichen darauf gestützt, daß der den Apotheken im § 10 Abs. 3 dieser Ausführungsbestimmungen auch ohne ärztliche Anweisung frei-

¹⁵⁵⁾ Entscheid. d. Reichsger. in Strafs., Bd. 37, S. 242.

gegebene Verkauf von Süßstofftäfelchen in der dort vorgesehenen Verpackung und Einschränkung bezüglich des Höchstgehalts an Süßkraft, bzw. reinem Süßstoff hinsichtlich der Zahl der Glasröhrchen in dem Einzelfalle an keine Beschränkung habe geknüpft werden sollen. Die sich hiergegen richtende Revision der Staatsanwaltschaft hat für begründet erachtet werden müssen. Nach dem in Betracht kommenden § 5 des Süßstoffgesetzes dürfen die Apotheken Süßstoff außer an Personen, welche im Besitz der im § 4 vorgesehenen Erlaubnis sind, nur unter den vom Bundesrat festzustellenden Bedingungen abgeben. In Ausführung dieser Gesetzesvorschrift bestimmt der § 10 der Verordnung des Bundesrats, daß dieser Verkauf statthaft ist:

1. gegen Vorlegung des Bezugsscheines und Bestellzettels ohne jede Einschränkung bezüglich Süßkraft, Menge und Art der Verpackung,
2. gegen schriftliche ärztliche Anweisung gleichfalls ohne Einschränkung der Süßkraft und Art der Verpackung, aber nur im Höchstbetrage von 50 Gramm gegen eine ärztliche Anweisung.

Im unmittelbaren Anschlusse hieran wird im dritten Absatze des § 10 gesagt:

„Süßstofftäfelchen von höchstens 110-facher Süßkraft in Fabrikpackung (Glasröhrchen) von nicht mehr als 25 Stück mit zusammen nicht über 0,4 Gramm Gehalt an reinem Süßstoff dürfen auch ohne ärztliche Anweisung abgegeben werden.“

Gegenüber dem festgestellten Sachverhalt hängt die Entscheidung von der Auslegung dieser letztgenannten Ausführungsbestimmung ab.

Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 geht, wie die Motive mit völliger Bestimmtheit erkennen lassen, davon aus, daß, um die Zuckerindustrie in dem Wettbewerbe mit den künstlichen Süßstoffen lebensfähig zu erhalten, die letzteren dem Rübenzucker ähnlich zu besteuern sind, daß andererseits von dem Standpunkte der Nahrungsmittelpolizei eine Beschränkung des Verkehrs mit Süßstoffen geboten ist, weil den künstlichen Süßstoffen jeder Nährwert abgeht und deshalb Nahrungs- und Genußmittel, bei deren Herstellung dieselben Verwendung finden, bezüglich der Nährkraft gegenüber den durch Rübenzucker versäßten minderwertig sind, weshalb ein Schutz des Abnehmers gegen Täuschung über die zur Verwendung kommenden Stoffe geboten erscheint.

Diese aus dem Gesetz sich ergebende Tendenz, die Fabrikation und den Verkehr mit Süßstoffen auf das Äußerste zu beschränken, würde nicht nur nicht erreicht, der Zweck des Gesetzes vielmehr wesentlich beeinträchtigt werden, wenn die dem Abs. 3 des § 10 der Ausführungsbestimmungen des Bundesrats von dem Vorderrichter gegebene Auslegung für zutreffend erachtet werden müßte.

Zu dieser Auslegung nötigt aber der Wortlaut des Abs. 3 nicht, derselbe zwingt nicht zu der Annahme, daß der Verkauf von Süßstofftäfelchen in den Apotheken quantitativ schrankenlos hat freigegeben werden sollen.

Auf die grammatikalische Konstruktion, welche in der heutigen Hauptverhandlung zur Unterstützung der Ansicht des Vorderrichters verwendet worden ist, kann hierbei gegenüber der klar zum Ausdruck gebrachten Absicht des Gesetzgebers ein entscheidendes Gewicht nicht gelegt werden. Ebenso wenig läßt sich der § 11 Abs. 1 der Ausführungsbestimmungen für die erstriecherliche Auffassung verwerten; die Verschiedenartigkeit der bezüglich des Verkaufs von Süßstoff in den Apotheken, je nachdem derselbe auf Bestellzettel erfolgt oder nicht, und des Verbrauchs des Süßstoffes im Apothekenbetriebe vorgesehenen Kontrolle würde eher dafür sprechen, daß in den Fällen des letzten Satzes des ersten Absatzes eine nur summarische Kontrolle um deswillen für ausreichend erachtet worden ist, weil davon ausgegangen wird, daß es sich hier im Gegensatz zu der Verabfolgung von Süßstoffmengen auf Bestellzettel regelmäßig nur um geringfügige Quantitäten im Einzelfalle handeln kann. Richtig ist, daß eine Umgehung des Gesetzes auch dann nicht völlig ausgeschlossen erscheint, wenn der im § 10 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen zugelassene Verkauf von Süßstofftäfelchen in jedem einzelnen Falle auf ein Glasröhrchen beschränkt bleibt, immerhin wird unter Zugrundelegung der Erfahrungen des täglichen Lebens alsdann die Tendenz des Gesetzes weniger gefährdet, als wenn nach der Auffassung des Instanzgerichts der Verkauf von Süßstofftäfelchen in Glasröhrchen bezüglich der Zahl an keine Schranken gebunden ist.

Entscheidend ist deshalb für die hier zu erörternde Frage die Auslegung des Gesetzes nach der ihm innewohnenden Tendenz. Davon ausgehend, daß aus den bereits erörterten Gründen der Verkauf und das Feilhalten von Süßstoff auf das unbedingt gebotene Maß hat beschränkt bleiben sollen, stellt der Abs. 1 des § 10 als Regel hin, daß die Apotheken Süßstoff entweder gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins (§ 7) und vorschriftsmäßig ausgestellte Bestellzettel (§ 8) oder gegen schriftliche, mit Ausfertigungstag und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes abgeben dürfen. Während nun im Abs. 2 für die ärztlichen Anweisungen die Beschränkung auferlegt wird, das gegen eine solche Anweisung nicht mehr als 50 Gramm Süßstoff verabfolgt werden dürfen, gestattet der Abs. 3 als Ausnahme von Abs. 1 die Abgabe von Süßstoff ohne ärztliche Anweisung, beschränkt aber die Quantität des abzugebenden Süßstoffes im Einzelfalle nach Art der Verpackung, Beschaffenheit, Süßkraft, Zahl und Gewicht, indem er für die Süßkraft, die Stückzahl der Täfelchen und den Gehalt an reinem Süßstoff die Höchstgrenzen bestimmt.

Daraus ist zu folgern, daß, wenn in einem Einzelfalle diese Höchstgrenzen, sei es nach der einen, sei es nach der andern Richtung, überschritten werden, die im Abs. 3 zugelassene, aus besonderen Gründen des Verkehrs erforderliche Ausnahme von der Regel des Abs. 1 nicht mehr vorliegt und deshalb in einem solchen Falle nur gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins und vorschriftsmäßig ausgestellten Bestellzettels oder gegen ärztliche Anweisung verkauft bzw. abgegeben werden darf. Hat der Gesetzgeber zur Vermeidung von mißbräuchlicher Ausnutzung es für erforderlich erachtet, bei Verabfolgung von Süßstoff auf eine ärztliche Anweisung bezüglich der abzugebenden Menge enge Grenzen zu ziehen, dann muß dies umso mehr dann gelten, wenn, wie dies im Abs. 3 nachgelassen ist, die Apotheken sogar ohne eine derartige ärztliche Anweisung Süßstoff abgeben dürfen.

Der Abs. 3 des § 10 der Ausführungsbestimmungen kann deshalb nur dahin verstanden werden, daß in jedem Einzelfalle an eine Person nur ein Glasröhrchen von nicht mehr als 25 Stück Süßstofftäfelchen von höchstens 110 facher Süßkraft mit zusammen nicht über 0,4 Gramm Gehalt an reinem Süßstoffe ohne ärztliche Anweisung abgegeben werden darf.

Die staatsanwaltschaftliche Rüge der Verletzung der §§ 2 c und 7 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 durch Nichtanwendung und des § 5 dieses Gesetzes sowie des § 10 der hierzu erlassenen Ausführungsbestimmungen durch unrichtige Anwendung erscheint hiernach begründet, weshalb, entgegen dem Antrage des Ober-Reichsanwalts, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und die Sache zur anderweitigen Verhandlung und Entscheidung an die Vorinstanz zurückzuweisen war.

Der Ober-Reichsanwalt hatte Verwerfung der Revision mit folgender Begründung beantragt:

Der Annahme der örtlichen Staatsanwaltschaft, daß im § 10 Abs. 3 der vom Bundesrat zum Süßstoffgesetz erlassenen Ausführungsbestimmungen die Vorschrift enthalten sei, es sollen an eine Person auf einmal nicht mehr als 25 Stück Süßstofftäfelchen abgegeben werden, steht die Satzbildung entgegen. Ihr wäre nur dann beizutreten, wenn die Worte „von nicht mehr als 25 Stück mit zusammen nicht über 0,4 Gramm Gehalt“ von dem an der Spitze des Satzes stehenden Worte „Süßstofftäfelchen“ abhängen würden. Eine derartige Satzkonstruktion ist aber unmöglich. Abgesehen davon, daß es schon unrichtig ist, zu sagen: „Süßstofftäfelchen von nicht mehr als 25 Stück dürfen . . . abgegeben werden“, wenn man zum Ausdruck bringen will, daß mehr als 25 Stück nicht abgegeben werden dürfen, so ist entscheidend, daß bei dem von der Revision geltend gemachten Worte „Süßstofftäfelchen“ zwei gleichwertige Satzteile, nämlich „von höchstens 110 facher Süßkraft“ und „von nicht mehr als 25 Stück“ abhängen würden, ohne durch „und“ verbunden zu sein, was den Gesetzen der deutschen Sprache entschieden widerspricht. Dazu tritt, daß die Vorschrift, die Süßstofftäfelchen dürfen lediglich in Fabrikpackung abgegeben werden, völlig unverständlich wäre, wenn es nur auf die Zahl der Täfelchen, die auf einmal verkauft werden dürfen, ankäme. Überdies ist es beim Mangel jeder weiteren einschränkenden Bestimmung in dem erwähnten Abs. 3 eine durchaus willkürliche Annahme, daß die Beschränkung auf 25 Stück Süßstofftäfelchen sich auf die Abgabe an eine Person bei einer Gelegenheit, hauptsächlich aber an einem Tage beziehen soll.

Man kann deshalb die Worte „von nicht mehr als 25 Stück“ nur zu Fabrikpackung ziehen; dadurch aber kommt zum Ausdruck, daß der Verkehr mit Süßstofftäfelchen unter den daselbst angegebenen Bedingungen freigegeben ist:

Belanglos ist dabei das von der Revision hervorgehobene Bedenken, daß dann der Apotheker ohne ärztliche Anweisung auf einmal mehr Süßstoff abgeben dürfe, als gegen eine solche.

Der § 10 a. a. O. stellt gemäß § 5 des Gesetzes die Bedingungen fest, unter denen Apotheker Süßstoff abgeben dürfen, und bestimmt, daß diese Süßstoff verkaufen können

1. gegen Vorlegung des Bezugsscheines und Bestellzettels ohne jede Einschränkung nach Süßkraft, Menge des Süßstoffs und Art der Verpackung,
2. gegen schriftliche ärztliche Anweisung gleichfalls ohne Beschränkung nach Süßkraft und Art der Verpackung, aber im Höchstbetrage von 50 Gramm.

Wenn es nun im unmittelbaren Anschluß daran heißt:

„Süßstofftäfelchen . . . dürfen (unter gewissen Bedingungen) . . . auch ohne ärztliche Anweisung abgegeben werden“,

so ist der dieser Vorschrift zu Grunde liegende Gedanke offenbar der, daß, wenn der Süßstoff in einer bestimmten Form hergestellt ist, er nur eine relativ geringe Süßkraft besitzt und in einer besonders vorzuziehenden, sehr voluminösen Verpackung vertrieben wird, einerseits diese dem Verkehr erheblich einschränkenden Bestimmungen einen Mißbrauch bei dem Vertriebe des Süßstoffs ausschließen, andererseits durch Freigabe des Süßstoffverkehrs in dieser Form den Bedürfnissen des Publikums Rechnung getragen wird, dem unmöglich zugemutet werden kann, entweder fast täglich zum Apotheker zu gehen, oder sich, wenn es sich um die Anschaffung eines Vorrats für mehrere Tage handelt, stets von neuem ein ärztliches Attest ausstellen zu lassen, da das einmal benutzte vom Apotheker zurückbehalten werden muß (letzter Absatz des angezogenen § 10).

Was versteht § 8 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 unter dem Ausdrucke: „in deren Besitz oder Gewahrsam Süßstoff vorgefunden wird“?

Gestattet der § 10 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen zum Gesetze dem Apotheker mehr als eine der dort gedachten Fabrikpackungen an eine einzelne Person in jedem Einzelfalle abzugeben?

Sind im § 8 des Gesetzes 50 Gramm reinen Süßstoffes gemeint?

Urteil des II. Strafsenats, vom 2. Dezember 1904¹⁵⁶⁾.

Aus den Gründen: . . . Fest steht, daß die Angeklagten fortgesetzt beim Verkaufe von Bier ihren Kunden eine „Zugabe“ in Gestalt von Süßstofffästelchen in sehr erheblichen Mengen geliefert haben, angeblich unentgeltlich, in Wahrheit aber keineswegs schenkungsweise. Sie haben vielmehr, wie das Gericht feststellt, wohl wissend, daß ihre Biere erst durch die Beimischung des Süßstoffes zum Genuß tauglich würden, daß aber solche Beimischung bei der gewöhnlichen Herstellung ausdrücklich, wie auch früher schon, verboten war, nunmehr zur Umgehung der neuen Bestimmungen des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 die Form einer Gratiszugabe des erforderlichen Süßstoffes gewählt, um den Akt der Beimischung auf die Konsumenten zu übertragen. Die Beigabe war, indessen, wie fernerhin festgestellt wird, in Wirklichkeit „kein selbständiger Schenkungsakt, der, losgelöst von den eigentlichen Kaufgeschäften, so nebenherlieft“, sondern „ein Faktor, der die Ware erst gangbar und verkaufsfähig machte und auch rechnungsmäßig bei dem Massenverkaufe ins Gewicht fiel“: Bier und Zusatzstoff hatten „aus rein wirtschaftlichen Gründen zusammen einen Preis, für den der Konsument das Bier mit der angeblichen Gratiszugabe kauflich erwarb“, und somit haben die Angeklagten, entgegen der Vorschrift des § 2 c des Gesetzes Süßstoff feilgehalten und verkauft. Alle diese Feststellungen sind, soweit sie auf tatsächlichem Gebiete sich bewegen, unanfechtbar, und die rechtliche Beurteilung ist bedenkenfrei. Ob das ungesüßte Bier allein oder ob es zusammen mit dem beigegebenen Süßstoff den Gegenstand der Abrede über Eigentumsübertragung und Preis bildete, darüber hatte nach freiem Ermessen der Tatrichter zu entscheiden, und keineswegs stand der Bejahung im letzteren Sinne der Umstand entgegen, daß nach außen hin die „Form“ einer selbständigen und unentgeltlichen Zugabe gewählt, oder daß der Süßstoff, wie die Revision behauptet, erst nach dem Bier geliefert wurde. War Bier und Süßstoff der Gegenstand der Preisabrede, so ist mit Recht angenommen, daß auch der Süßstoff verkauft worden ist. Wenn die Revision an der Hand einer Vergleichung des ursprünglichen Entwurfs des Gesetzes mit der Fassung, in der es schließlich angenommen ist, darzulegen versucht, daß ein „gewerbsmäßiges Abgeben“ von Süßstoff als straffrei hat angesehen werden sollen, so ist auf diese Ausführungen schon deshalb nicht einzugehen, weil, wie die Revision selber anerkennt, von einer Straffreiheit des „Abgebens“ nicht die Rede sein kann, „sofern sich das Abgeben als Verkaufen oder Feilhalten darstellt“. Daß die Angeklagten vorsätzlich den Süßstoff feilgehalten und verkauft haben, stellt das Urteil ausdrücklich fest; aber auch darüber läßt es keinen Zweifel, daß die Angeklagten keineswegs geglaubt haben, es handle sich um eine Schenkung; denn sie haben „unter dem Deckmantel der freiwilligen kostenlosen Zugabe“ den Süßstoff verkauft. Daß ihnen hierbei noch in anderer Richtung das „Bewußtsein der Rechtswidrigkeit“ gefehlt habe, ist von den Angeklagten nicht behauptet worden. Haben sie das Strafgesetz falsch ausgelegt, so kann solcher Irrtum sie nicht entschuldigen.

Der § 8 des Gesetzes ist gegen die Angeklagten H., F., M. und W., weil sie „im Besitze von mehr als 50 Gramm Süßstoff befunden sind“, zur Anwendung gebracht worden. Die Ansicht der Revision ist unhaltbar, daß der § 8 nur dann Platz greife, wenn „jemand das fragliche Quantum tatsächlich bei den Angeklagten gesehen habe“, und wenn diese Person „der revidierende Polizeibeamte“ sei. Zutreffend ist vielmehr die Annahme der Vorderrichter, daß, wenn das Gesetz diejenigen bestraft, „in deren Besitz oder Gewahrsam Süßstoff in Mengen von mehr als 50 Gramm vorgefunden wird“, allein die Tatsache des Besitzes, des wissentlichen Innehabens, zu irgendwelcher Zeit als entscheidend anzusehen ist. Es gilt hier das gleiche, was hinsichtlich des im § 9 des Sprengstoffgesetzes vom 9. Juni 1884 gebrauchten Ausdrucks „im Besitze betroffen werden“ vom Reichsgerichte dargelegt ist (vergl. Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 13, S. 35).

Soweit es sich um den Bezug des Süßstoffes aus Apotheken handelt, ist der § 10 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen zum Gesetze nicht in dem Sinne zu verstehen, den ihm die Angeklagten unter Berufung auf das im Urteil erwähnte Gutachten des Syndikus des Apothekervereins unterlegen wollen: vielmehr ist es dem Apotheker verwehrt, mehr als eine Fabrikpackung (Glasröhrchen) mit höchstens 25 Süßstofffästelchen von höchstens 110 facher Süßkraft und von höchstens 0,4 Gramm Gehalt an reinem Süßstoff an eine einzelne Person in jedem Einzelfalle abzugeben (vergl. Urteil des R.-O. vom 11. Juli 1904, S. 216).

Dagegen ist der Revision darin beizutreten, daß, wenn der § 8 des Gesetzes diejenigen mit Strafe bedroht, „in deren Besitz oder Gewahrsam Süßstoff in Mengen von mehr als 50 Gramm vorgefunden wird“, darunter Süßstoffmengen zu verstehen sind, die mehr als 50 Gramm reinen Süßstoffes enthalten, nicht aber Süßstoffzubereitungen, die einschließlich ihrer sonstigen Bestandteile mehr als 50 Gramm wiegen. Zwar wird der Ausdruck „Süßstoff“, wie der § 2 der Ausführungsbestimmungen zum Gesetze ergibt, auch

¹⁵⁶⁾ Entscheid. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 37, S. 339.

da, wo „süßstoffhaltige Zubereitungen“ in Frage stehen, angewendet, aber die sonstigen Ausführungsbestimmungen lassen keinen Zweifel darüber, was im § 8 des Gesetzes gemeint ist. Süßstoff kann im Inlande nur gegen Vorlegung des amtlichen Bezugsscheins und nur gegen vorschriftsmäßig ausgestellte Bestellzettel von der zur Herstellung berechtigten Fabrik abgegeben werden (§ 6 der Ausführungsbestimmungen). In den amtlichen Bezugsscheinen (vergl. § 7 ebendort und die dazu vorgeschriebenen Muster) muß einerseits die „Bezeichnung des gelieferten Süßstoffs (raffiniertes Saccharin, Kristallsaccharin usw.) sowie die Süßkraft (550 fach, 450 fach, 110 fach)“ und andererseits „der Gehalt an reinem Süßstoff“ (nach Gramm) eingetragen sein. Daraus ergibt sich, daß, wenn denjenigen, an welchen Süßstoff abgegeben ist, der Besitz von „Süßstoff in Mengen von mehr als 50 Gramm“ — gleichviel, welcherlei süßstoffhaltige Zubereitungen sie bezogen haben, — verwehrt ist, nur der Besitz von mehr als 50 Gramm reinen Süßstoffs oder Süßstoffgehalts verboten sein soll. Daß aber die Angeklagten dergleichen Mengen reinen Süßstoffs im Besitz oder Gewahrsam gehabt haben, ergeben die Feststellungen des Urteils nicht. Es mußte deshalb, insoweit die Angeklagten H., F., M. und W. verurteilt sind, die Aufhebung des Urteils, und zwar im vollen Umfange erfolgen, da nur eine Straftat als vorliegend angenommen ist. Die Revisionen der beiden anderen Angeklagten waren zu verwerfen.

Finden auf die verbotene Einfuhr von Süßstoff aus dem Auslande nur die Strafbestimmungen des Vereinszollgesetzes vom 1. Juli 1869 oder auch die des § 7 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 Anwendung?

Urteil des I. Strafsenats, vom $\frac{5. \text{ Juni}}{26. \text{ Juni}}$ 1905 (57).

Die Angeklagten sind je eines Vergehens der Konterbande in reichlichem Zusammenflusse mit einem Vergehen wider das Süßstoffgesetz (§ 134 des Vereinszollgesetzes, § 2 des Süßstoffgesetzes und § 73 des Strafgesetzbuchs) schuldig befunden und auf Grund des § 134 des Vereinszollgesetzes (nicht des § 7 des Süßstoffgesetzes) zu Strafen verurteilt worden. Auf die Revision des Staatsanwalts ist das Urteil aufgehoben worden.

Aus den Gründen: Die Begründung der erstrichterlichen Entscheidung (Landgericht Kempten) ist rechtsirrtümlich und der Strafausspruch auf unrichtiger Grundlage erlassen. Der Erstrichter verurteilt die Angeklagten nicht nur wegen Konterbande, sondern auch wegen eines Vergehens aus § 2 des Süßstoffgesetzes, obgleich er offenbar von der Ansicht ausgeht, daß die Strafbestimmung des § 7 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes vermöge der darin enthaltenen Klausel: „soweit nicht die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes Platz greifen“, auf eine Zuwiderhandlung gegen das Einfuhrverbot des § 2, da dieses unter die Strafbestimmungen des Vereinszollgesetzes falle, nicht zu beziehen sei. Würde das richtig sein, also das Süßstoffgesetz selbst eine Strafandrohung für Fälle, wie die vorliegenden, nicht aufstellen, so könnte bei einer Zuwiderhandlung gegen das Einfuhrverbot des § 2 des Süßstoffgesetzes von dem Tatbestande eines Vergehens aus diesem Gesetze keine Rede sein, sondern es würde sein Einfuhrverbot nur als Grundlage und Bestandteil des alsdann strafrechtlich allein in Betracht kommenden Tatbestandes einer Konterbande nach den Bestimmungen des Vereinszollgesetzes dienen können. Ein Vergehen aus § 2 des Süßstoffgesetzes, wie solches der Erstrichter für vorliegend erachtet, ohne eine im Süßstoffgesetz selbst dazu gegebene Strafbestimmung, wäre strafrechtlich nicht denkbar.

Der Auffassung des Erstrichters von der Klausel des § 7 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes kann indessen nicht beigetreten werden. Er meint, „nach § 7 des Süßstoffgesetzes werde die Zuwiderhandlung gegen § 2 dieses Gesetzes nur dann nach der in diesem § 7 enthaltenen Strafvorschrift bestraft, soweit nicht die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes Platz greifen“. Dieser Satz ist jedenfalls unrichtig, weil das „soweit“ der Gesetzesklausel im Sinne von „sofern“ oder „wenn“ („nur dann . . . , soweit“) gebraucht und damit seiner wirklichen Bedeutung entzogen ist. Allerdings würde man auch bei sprachlich richtiger Behandlung des „soweit“ zu dem gleichen Ergebnisse kommen können, wie der Erstrichter, allein auch mit der eigentlichen, einschränkenden Bedeutung des Wortes wird durch die Klausel eine Abgrenzung nicht notwendig dahin ausgesprochen, daß von der Gesamtheit der Zuwiderhandlungen gegen § 2 des Süßstoffgesetzes derjenige Teil, welcher unter die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes fällt, ausgeschlossen und von dem Anwendungsgebiet der Strafbestimmung des § 7 Abs. 1 ohne weiteres ausgeschlossen werden soll. Bei der Eigenart der Bestimmungen des Vereinszollgesetzes, insbesondere dem Umstande, daß danach regelmäßig Strafenhäufung stattfindet, kann die Klausel auch die Bestrafung nur jenes einen Teiles von Zuwiderhandlungen gegen § 2 und die Grenzen der Anwendbarkeit der Strafbestimmungen beider Gesetze auf Zuwiderhandlungen dieser Art im Auge haben. Bei dem Mangel sonstiger Auslegungsbeihilfe ist nach dem Gesamteinhalt und der Fassung des Gesetzes die letztere Auslegung als die richtige zu erachten.

Das Süßstoffgesetz will unzweifelhaft durch seine Strafbestimmungen den Zuwiderhandlungen gegen § 2 gleichmäßig entgegentreten. Durch § 2 ist verboten a) die Herstellung von Süßstoff oder der Zusatz von solchem zu Nahrungs- oder Genußmitteln bei deren gewerblicher Herstellung, b) die Einfuhr von Süßstoff oder süßstoffhaltigen Nahrungs- oder Genußmitteln aus dem Auslande, c) das Feilhalten oder Verkaufen von Süßstoff oder süßstoffhaltigen Nahrungs- und Genußmitteln. Wenn nun in § 7 Abs. 1 gesagt

wird: „Wer der Vorsehrift des § 2 vorsätzlich zuwiderhandelt, wird, soweit nicht die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes Platz greifen, mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 Mk. oder mit einer dieser Strafen bestraft,“ so ist mit der hier eingefügten Klausel augenscheinlich nicht gemeint, daß durch die Strafandrohung nur jene Zuwiderhandlungen gegen § 2 getroffen werden sollen, welche nicht ohnehin schon durch die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes unter Stufe gestellt wären, also nur die Verletzungen der unter § 2 a und c aufgeführten Verbote, nicht aber auch die des Einfuhrverbotes unter § 2 b. Es kann nicht angenommen werden, daß der auf strenge Zurückdrängung des Verkehrs mit Süßstoffen bedachte Gesetzgeber für eine Zuwiderhandlung gegen das Verbot des § 2 b (begangen ohne einen die Verhängung einer Freiheitsstrafe bedingenden Erschwerungsgrund des Vereinszollgesetzes) die Strafbestimmung des § 134 des Vereinszollgesetzes, welche zunächst neben der Konfiskation (als Hauptstrafe) lediglich Geldstrafe androht, für genügend erachtet und nicht darauf abgezielt haben sollte, auch gegen eine solche Zuwiderhandlung, wie gegen die anderen, die sofortige Verhängung einer Freiheitsstrafe zu ermöglichen. Hätte der Gesetzgeber einen Unterschied machen wollen, so würde er sicher nicht in so allgemeiner Fassung die Zuwiderhandlung gegen § 2 mit der Strafe des § 7 Abs. 1 bedroht, sondern die beabsichtigte Unterscheidung mit entsprechender Benutzung der förmlichen Unterabteilungen des § 2 bestimmt zum Ausdruck gebracht haben. Daß ein Unterschied nicht gemacht werden wollte, ergibt sich auch aus § 7 Abs. 2, wo für fahrlässige Zuwiderhandlungen ebenfalls allgemein eine Strafbestimmung aufgestellt ist.

Die Klausel des § 7 Abs. 1 kann nur die Bedeutung haben, für die Fälle des § 2 b auf die Anwendbarkeit der Bestimmungen des Vereinszollgesetzes hinzuweisen und zum Ausdruck zu bringen, daß Zuwiderhandlungen gegen das Einfuhrverbot des § 2 b mit der Strafe des § 7 Abs. 1 belegt werden sollen, soweit nicht hinsichtlich ihrer Bestrafung durch die Bestimmungen des Vereinszollgesetzes ein anderes und weiteres angeordnet ist. Diese Annahme steht im Einklange mit den Bestimmungen des Vereinszollgesetzes, in dessen § 134 gesagt ist, daß, wer es unternimmt, Gegenstände, deren Einfuhr verboten ist, diesem Verbote zuwider einzuführen, sich einer Konterbande schuldig macht und die Konfiskation der Gegenstände derselben (als Hauptstrafe) und, „insofern nicht in besonderen Gesetzen eine höhere Strafe festgesetzt ist,“ als weitere Strafe eine regelmäßig nach dem Werte der Gegenstände zu berechnende Geldstrafe verwirkt hat. Als ein solches „besonderes Gesetz“ im Sinne des § 134 des Vereinszollgesetzes will offenbar das Süßstoffgesetz betrachtet sein, und es will seine eigene Strafandrohung, da diese gegenüber der in § 134 des Vereinszollgesetzes enthaltenen Androhung von Geldstrafe als die schwerere zu erachten ist, nach Maßgabe des § 134, des Vereinszollgesetzes zur Geltung bringen, sonach unbeschadet dessen, was sonst aus dem Vereinszollgesetze an Strafmaßnahmen sich ergibt. . . .

Das angefochtene Urteil hätte sohin neben der Konfiskation auf eine nach § 7 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes zu bestimmende Strafe erkennen sollen.

Inwieweit ist durch § 2 b des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 auch die Durchfuhr von Süßstoffen verboten?

Wird von dem Verbot der eben genannten Gesetzesstelle nur die Einfuhr in das Zollinland betroffen?

Was ist unter „Verkaufen“ nach § 2 c desselben Gesetzes zu verstehen?

Ist auf die in § 9 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes vorgeschriebene Einzuehung neben der Strafe stets zu erkennen, gleichviel, ob die Vollstreckung möglich ist?

Urteil des I. Strafsenats, vom 16. Juni 1906¹⁵⁸⁾.

Aus den Gründen: Nach den Feststellungen der angegriffenen Entscheidung ist der Angeklagte Hb. in den Jahren 1902 und 1903 zusammen mit der Société Chimique des Usines du Rhone zu L. „Gesellschafter“ der Firma A. P., G. m. b. H., in Frankfurt a. M. gewesen. Während dieser Zeit, am 22. September 1902, hat die L.'er Handelsgesellschaft durch schriftlichen Vertrag unter „Vermittelung“ des Angeklagten 10 000 kg Süßstoff (440 fach süßendes Saccharin) an den Kaufmann H. in Königsberg verkauft, der einen ausgebreiteten Schmuggelhandel mit Süßstoff nach Rußland betrieben hat und nach der Annahme des Hb. das gekaufte Saccharin gleichfalls für diesen Zweck bestimmt hatte. Die Lieferung der Ware geschah verabredungsgemäß nicht auf einmal, sondern in Abschnitten auf jeweiligen Abruf seitens des Käufers, und die Bezahlung des Kaufpreises ist demgemäß in einzelnen der jeweils gelieferten Warenmenge entsprechenden Teilbeträgen geschehen; der Süßstoff blieb inzwischen zur Verfügung der Firma P. Die Maßnahmen, welche zu der allmählichen Abgabe des Süßstoffes erforderlich waren, gingen, wie nach einstimmung mit Ha., aus; unklar bleibt nur, in welcher Eigenschaft der Angeklagte hierbei tätig war, ob dem ganzen Zusammenhang der Gründe des Urteils anzunehmen ist, durchweg von Hb., teilweise in Über- als Geschäftsführer der Firma P., der „deutschen Vertreterin der französischen Firma“, oder als unmittelbar Beauftragter des französischen Hauses. Der Süßstoff kam aber zunächst von Frankreich nach Frankfurt a. M. Während von hier aus vor dem 1. April 1903, dem Tage des Inkrafttretens des Süßstoffgesetzes, bestimmte Mengen der Ware in Kisten verpackt unter anderer Bezeichnung nach Königsberg verschickt worden sind, hat „man“ — so heißt es in den Gründen, womit wohl Hb. und Ha. gemeint sind — beim

¹⁵⁸⁾ Entscheid. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 39, S. 66.

Herannahen des 1. April beschlossen, den noch nicht an Ha. abgegebenen Teil des Süßstoffes an einen Ort zu bringen, wo nach Meinung der „Kontrahenten“ (?) das Süßstoffgesetz nicht zur Anwendung kommen konnte, nämlich in das Freihafengebiet von Hamburg. Diese Versendung der Ware nach dem genannten Zeitpunkt vollzog sich von Königsberg aus unmittelbar, von Frankfurt a. M. aus aber über Holland nach dem Freihafengebiet und zwar in der Weise, daß das Saccharin in Mengen von je mindestens 50 kg erst in Blechtrömmeln verschlossen worden ist und die Trömmeln hierauf von Harz umgossen in Fässern verpackt wurden. Gegen außen, insbesondere der Zollbehörde gegenüber, ist auch im Inland stets der Inhalt nur als Harz ausgegeben worden; das Urteil geht indessen davon aus, durch das Verbergen des Süßstoffes hätten nur die russischen Zollbehörden getäuscht werden sollen. So kam es, daß 248 der angeblichen Harzfässer im Hamburger Freihafengebiet vom früheren Mitangeklagten B. als Spediteur in Empfang genommen und hier, was die Urteilsgründe nicht mit voller Bestimmtheit erkennen lassen, sei es im privaten Verschluß B.s oder im amtlichen Zollverschluß geraume Zeit gelagert worden sind, bis 128 Fässer wiederum, auf Drängen B.s, der Argwohn geschöpft hatte, in der Zeit von August 1903 bis Anfang Februar 1904 über Kopenhagen nach Königsberg in drei Sendungen von je 40 bis 48 Fässern verbracht worden sind. Dort blieben die ersten beiden Sendungen abermals längere Zeit beim Spediteur liegen, nachdem sie unter der Deklaration als Harz zur Einfuhr und so in den freien Verkehr gelangt waren. Die erste Sendung, Ende August 1903 in Königsberg angekommen, hat H., der sich zum Empfang berechtigt ausweisen konnte, am 29. Dezember 1903 und 21. Januar 1904 ausgehändigt erhalten. Hinsichtlich der zweiten, am 9. Januar 1904 in Königsberg angelangten Sendung hat H. den Spediteur dort zunächst angewiesen, die Ware „transit“ zu lagern, da sie in Kürze ins Ausland geht, und unmittelbar darauf, sie zur Verfügung Ha.s zu halten. Ha. nahm hiervon Ende Januar 1904 10 Fässer in Empfang, der Rest von 30 Fässern verblieb bis zur gerichtlichen Beschlagnahme Mitte Februar 1905 im Lager des Speditors. Die dritte Sendung endlich wurde alsbald nach ihrer Ankunft in Königsberg behördlich mit Beschlag belegt; die Zollbehörde hatte von dem verbotenen Inhalt der Fässer bei der Einfuhr Kenntnis erlangt. Infolgedessen kam die inzwischen eingetroffene Weisung der Firma A. P. an den Spediteur, auch diese Fässer zu ihrer eigenen Verfügung „transit“ einzulagern, nicht mehr zum Vollzug. Was Ha. mit demjenigen Süßstoff, der ihm ausgefolgt worden ist, getan hat, konnte nicht festgestellt werden.

Durch Eröffnungsbeschluß der Strafkammer des Landgerichts Hamburg vom 27. September 1904 ist der Angeklagte H. beschuldigt, in einer Handlung zu Hamburg und Königsberg vorsätzlich Süßstoff dem Verbote des § 2 b des Süßstoffgesetzes zuwider aus dem Auslande (Holland und Kopenhagen) eingeführt zu haben, und im Eröffnungsbeschluß der Strafkammer des Landgerichts Frankfurt a. M. vom 6. März 1905 wird ihm in erster Linie zur Last gelegt, zu Frankfurt a. M. und Königsberg in Gemeinschaft mit Ha. die verbotswidrige Süßstoffeinfuhr aus dem Auslande (hier nur Kopenhagen) betätigt und sich dadurch in einer fortgesetzten Handlung gegen die §§ 134, 136 Nr. 1 a, 144 Nr. 1, 149 des Vereinszollgesetzes §§ 2, 7 des Süßstoffgesetzes und §§ 47, 74 des Strafgesetzbuchs verfehlt zu haben. Über beide Anklagen wurde in verbundenem Verfahren durch das angefochtene Urteil entschieden.

Die Freisprechung des Angeklagten H. von diesen Anschuldigungen wird, was zuvörderst die Einfuhr des Süßstoffs über Kopenhagen nach Königsberg anlangt, vom Urteil auf die Erwägung gestützt, daß es sich hier nicht um eine Einfuhr aus dem Auslande handeln könne, wie sie im § 2 des Süßstoffgesetzes allein verboten sei, vielmehr lediglich eine rechtlich bedeutungslose Durchfuhr in Frage komme, sofern der Plan des H. und Ha. von Anfang an dahin gegangen sei, den Süßstoff nicht in den inländischen Verkehr zu bringen, sondern ihn nach Rußland einzuschmuggeln. Der Wille des Angeklagten sei deshalb ausschließlich dahingegangen, daß die Fässer im Hafen von Königsberg ohne zollamtliche Abfertigung umgeschlagen und so rasch wie möglich in das Ausland weiter befördert werden sollten. . . .

Mit Grund bezeichnen die Revisionen diese Erwägungen des Urteils als von Rechtsirrtum beeinflußt.

Entscheidend für die Strafbarkeit des Angeklagten insoweit kann nur die Frage sein, ob der Angeklagte es bewirkt hat, daß Süßstoff vom Auslande — vorliegend Kopenhagen — ins Inland — hier Königsberg — verbracht worden ist, der Süßstoff also die deutsche Grenze überschritten hat. . . . Dem Urteil ist nun soviel einzuräumen, daß das Verbot des § 2 b des Süßstoffgesetzes sich allein gegen die Einfuhr von Süßstoff richtet, und daß an sich die Durchfuhr nicht hierunter fällt. Bedenklich muß aber sofort erscheinen, wenn das Urteil den Unterschied zwischen Einfuhr und Durchfuhr lediglich darin finden will, was im Sinne des Absenders nach dem Verbringen ins Inland mit dem Süßstoff geschehen soll, wenn es dem Willen des Täters allein für die Begriffsbestimmung als ausschlaggebend erachtet. Damit könnte der Zweck des Gesetzes, dem Süßstoff vom inländischen Verkehr unbedingt auszuschließen, und jede Möglichkeit, daß dies geschehe, zu unterbinden, vollständig fruchtlos gemacht werden. Nicht darauf kann es ankommen, ob der Einführende die verbotene Ware nach kürzerer oder längerer Frist wieder ins Ausland ausführen will, sondern darauf, ob Sicherheit dafür gegeben ist, daß von der über die Inlandgrenze gebrachten Ware den durch das Verbot geschützten inländischen Interessen keine Gefahr erwächst. Jede Durchfuhr beginnt mit der Handlung der Einfuhr, und wenn es auch zu weit gehen würde, wollte man deshalb unter allen Umständen die Durchfuhr der Einfuhr gleichstellen.

(vergl. indessen Entscheid. des Reichsger. in Strafs., Bd. 27, S. 348, sowie die revidierte Instrukt. an zum Gesetz vom 7. April 1899, betr. Maßnahmen gegen die Kinderpest (R.-G.-Bl. 1899, S. 147), und die Motive zum Gesetz vom 23. Juni 1899, betr. die Abwehr und Unter-

drückung der Viehseuchen (S. 25), wo ausgesprochen ist, daß das, was von der Einfuhr gelte, auch von der Durchfuhr gelten müsse.)

was besonders den Bestimmungen des Vereinszollgesetzes (§§ 1, 3, 5, 6, 33, 134, 139 u. a. m. sowie Überschrift zu Abschnitt V) widersprechen würde, die zwischen Einfuhr, Durchfuhr und Ausfuhr scharf trennen, so muß doch immer für die Durchfuhr schon nach dem allgemeinen Sprachgebrauch ein in einem einheitlichen, ununterbrochenen Zuge erfolgendes Verbringen von Waren aus einem Orte des Auslandes nach einem anderen ausländischen Ort unter Benutzung eines inländischen Weges gefordert werden dergestalt, daß die Waren aus diesem Wege in steter Bewegung auf das Ziel zu, nie im Stillstand, befangen sind, unbeschadet unwesentlicher, aus der Wahl des Beförderungsmittels oder aus Zufälligkeiten sich ergebenden Ausnahmen (Anhalten von Eisenbahnzügen usw.). Andererseits gehört zu dem Begriffsmerkmal der Einfuhr, daß die Ware tatsächlich im Inland zur Ruhe kommt, darin, wenn auch nur vorübergehend, verweilt, womit die Gefahr der Verbreitung im Inland unmittelbar gegeben ist. Das Süßstoffgesetz im besonderen bezweckt vor allem, den inländischen Verbrauch für die deutsche Zuckerindustrie zu verhüten. Von diesem Standpunkt aus versteht sich von selbst, daß eine Durchfuhr von Süßstoff unter ständiger Kontrolle und Beaufsichtigung der Zoll- und Steuerbehörden, wie sie in § 70 des Vereinszollgesetzes für Warendurchgang im Eisenbahnverkehr vorgesehen ist, das hervorgehobene Interesse nimmermehr zu gefährden imstande ist. Allein wollte man weitergehen und anerkennen, daß der vom Gesetz erstrebte Schutz hier, wo es sich um keine Ansteckungsgefahr für Menschen oder Tiere handelt, auch bei privater, ohne behördliche Kontrolle vorgenommener Durchfuhr von Süßstoff durchs Inland unter gewissen Voraussetzungen im einzelnen Falle gewahrt erscheinen könnte, so trifft dies im gegebenen Falle nach dem Ausgeführten keineswegs zu. Denn es ist hier festgestellt, daß die Fässer mit dem in ihnen versteckten Süßstoff, wenigstens was die ersten beiden Sendungen vom Hamburger Freihafengebiet nach Königsberg über Kopenhagen, somit vom Ausland ins Inland, betrifft, nicht den Ort Königsberg nur gestreift haben, daß sie hier nicht unter Gewähr dafür, daß nichts von dem Süßstoff ins Inland gelange, durchgeführt worden sind, daß sie vielmehr an diesem Ort des Inlandes tatsächlich zur Ruhe gelangt sind und auch nach der Absicht der maßgebenden Personen, des Angeklagten H. und des Ha., zur Ruhe gelangen sollten, weil hier die Besitzübergabe von dem einen zum andern, also ein dem Transport naturgemäß unterbrechendes Geschäft, erst stattzufinden hatte, ehe Ha. in die Lage kam, nunmehr die von ihm in Aussicht gestellte Verbringung des Süßstoffs ins Ausland zu beginnen. Der Süßstoff wurde in Königsberg vom Spediteur übernommen, eingelagert und teilweise an Ha. ausgefolgt, alles Anzeichen dafür, daß er in Königsberg Aufenthalt genommen hat, nicht bloß durchgeführt worden ist. Der beste Beweis für die Annahme, daß es sich hier um keine nach § 2 des Süßstoffgesetzes erlaubte Durchfuhr handelt, ist gerade der vom Urteil selbst betonte, oben schon erwähnte Umstand, daß es dahin steht, ob und wieviel von dem Süßstoff, den Ha. überliefert erhalten hat, ins Ausland kam. H. also hat ihn in Königsberg vom Ausland eingeführt, um ihn dort dem Vertrag entsprechend dem Ha. zu übergeben, und ohne Einfluß für die rechtliche Bedeutung dieser Handlung muß bleiben, was Ha. mit der überkommenen Ware zu tun bezweckte. Nicht derjenige, welcher den Süßstoff in Inland gebracht hat, wollte ihn von dort weiter ausführen, sondern eine andere Person. Selbst wenn somit der Wille des Einführenden schon die Einfuhr zur Durchfuhr machen könnte, würde im gegebenen Falle der Sachverhalt ein anderer sein, insofern die Wiederausfuhr des Süßstoffes von einer Person bewerkstelligt werden sollte, die hierzu anzuhalten jenem die Macht fehlte.

Dieselben Erwägungen müssen aber hinsichtlich des von Frankfurt a. M. über Holland, also ebenfalls wieder über das Ausland, nach dem Hamburger Freihafengebiet verbrachten Süßstoffes Platz greifen. Daß in diesem Gebiet der Süßstoff bei dem Mitangeklagten B. oder im Zollverschluß nicht bloß vorübergehend gelegen hat, und daß dies mit dem Willen des Angeklagten geschehen und von ihm von Anfang an in Aussicht genommen worden ist, steht gleichfalls fest. Das Urteil meint jedoch, hierin könne, abgesehen davon, daß auch in diesem Falle Süßstoff vom Angeklagten nicht eingeführt, sondern nur durchgeführt worden sei, etwas Strafbares schon um deswillen nicht gefunden werden, weil § 2 b die Einfuhr des Süßstoffes nicht in das Inland überhaupt, sondern nur in das Zollinland verbiete, als welches allerdings das Freihafengebiet von Hamburg nach Art. 33 und 34 der Verfassung des Deutschen Reiches nicht zu gelten hat. Wenn in den Gründen hier ausgeführt wird, dadurch, daß Süßstoff, der aus dem Auslande kommt und wieder für das Ausland bestimmt ist, „unter Zollverschluß“ im Freihafengebiet lagere, werde der einheimischen Zuckerindustrie, die ausgesprochenermaßen geschützt werden soll, in keiner Weise Konkurrenz gemacht, so erweckt schon die Annahme, daß die Harzfässer im Freihafengebiet unter Zollverschluß gelagert seien, den Verdacht widerspruchsvoller Urteilsbegründung, da an anderer Stelle sich ausgesprochen findet, der Frankfurter Bestand an Süßstoff sei im Hamburger Freihafengebiet bei B., also doch wohl in diesem privaten Verschluß, als amerikanisches Harz, eine Ware, die doch anerkanntermaßen zollfrei ist, eingelagert worden. Im übrigen aber kann darauf vorliegend nichts ankommen, da ja die Zollbehörde jedenfalls getauscht worden wäre und bei der Zollfreiheit des Harzes und der daraus sich ergebenden Möglichkeit, die Fässer jederzeit in den freien Verkehr zu bringen, der Zollverschluß keine genügende Sicherheit gegen das Eindringen des verborgenen Süßstoffes in den freien Verkehr gewährt hätte. Nicht einzusehen ist, weshalb, wenn das Gesetz ganz allgemein von Einfuhr aus dem Ausland spricht, hierunter im Wege einschränkender Auslegung das Zollaussland verstanden werden soll. Besondere Gründe für eine solche Auslegung lassen sich nirgends entnehmen; im Gegenteil zeigt die

Tatsache, daß im Gesetz, betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, vom 3. Juni 1900 beim Verbot der Fleischzufuhr ausdrücklich, das Zollinland genannt ist (§§ 12, 13), deutlich, wie die Gesetzesprache zwischen politischem Inland und Zollinland wohl zu unterscheiden weiß. . . .

Hö. ist fernerhin im Eröffnungsbeschuß vom 6. März 1905 angeklagt, den Süßstoff „in einer weiteren selbständigen Handlung“, entgegen der Vorschrift des § 2 c des Süßstoffgesetzes, verkauft und sich nach § 7 Abs. 1 a. a. O. strafbar gemacht zu haben. Auch dies verneint das Urteil, und zwar zunächst um deswillen, weil der schriftliche Kaufvertrag zwischen der französischen Firma und H. bereits am 28. September 1902, also lange vor dem am 1. April 1903 erfolgten Inkrafttreten des Süßstoffgesetzes, zustande gekommen sei. Es übersieht jedoch, daß die unter Anklage verstellten Vollzugshandlungen bezüglich des Vertrages, die Versendung der gekauften Ware nach Königsberg und die Übergabe dort an den Käufer, nach seiner eigenen Sachdarstellung erst in die Zeit nach dem 1. April 1903 gefallen sind, daß diese Handlungen aber für die Schuldfrage maßgebend sind, da der bloße „Kaufabschluß“ das Tatbestandsmerkmal des „Verkaufs“ nach § 2 c des Süßstoffgesetzes ebensowenig erfüllt, wie beispielsweise nach § 10 Nr. 2 und § 12 Nr. 1 des Nahrungsmittelgesetzes, in welcher Richtung das Reichsgericht in ständiger Rechtsprechung die Vollendung der verbotswidrigen Handlung des Verkaufens erst in der zur Erfüllung des Kaufvertrages betätigten Übergabe der verkauften Sache erblickt hat (vergl. Urteil des III. Strafsenats vom 26. September 1892 gegen C. und Gen.) sowie nach §§ 11 Abs. 3, 18, Abs. 4, 26 Nr. 3 des Fleischbeschaugesetzes und des § 3 Abs. 2 des Weingesetzes. Wenn es sich bei der Aufstellung des gesetzlichen Verkaufsverbots darum handelt, bestimmte Gegenstände zur Verhinderung gemeiner Gefahr vom Verkehr fernzuhalten, so würde die Untersagung lediglich des Vertragsabschlusses ein keineswegs zum Ziel führendes Mittel sein. Liegt dagegen der Schwerpunkt des Verbots gerade in der Erfüllung des Vertrags, der Veräußerung und damit der Verbreitung des Gegenstandes, so kann auch vorliegend der Umstand, daß der Kaufvertrag vor der Zeit des Inkrafttretens des Süßstoffgesetzes zustande gekommen ist, den Angeklagten nicht straflos machen, und um ihn des Vergehens aus § 7 Abs. 1 in Verbindung mit § 2 c des Süßstoffgesetzes für schuldig zu erklären, bedarf es nicht erst der in den Gründen erwähnten Annahme, daß der Vollzug des Kaufvertrages den Abschluß eines neuen Kaufvertrages darstelle, die allerdings nicht zu billigen wäre.

Die zivilrechtliche Gültigkeit des abgeschlossenen Kaufvertrages bildet kein Tatbestandsmerkmal des Delikts in Frage; entscheidend ist nur, daß das Geschäft sich in der Form des Kaufes vollzogen hat. Die durch das Inkrafttreten des Süßstoffgesetzes nach § 134 B. O. B. eingetretene rechtliche Unmöglichkeit der Erfüllung des Kaufvertrages vom 22. September 1902 hat daher für die strafrechtliche Beurteilung außer Betracht zu bleiben. Nach dem im Urteil niedergelegten Sachverhalt wird zu unterstellen sein, daß die beiden Vertragsgegner im gegebenen Falle die durch das Inkrafttreten des Süßstoffgesetzes veränderte Rechtslage insoweit nicht erkannt haben.

Ebenso hinfällig erscheint auch der zweite Grund, mit dem das Urteil der Anklage hier begnügt, und der dahin geht, der Vertrag vom 22. September 1902 sei nur zwischen der Société Chimique des Usines du Rhone und H. abgeschlossen worden, und Hö., der deutsche Vertreter der Gesellschaft, hierbei nur als Vermittler aufgetreten. Denn auch nach dieser Seite ist die Abwicklung des Geschäftes von ausschlaggebender Bedeutung. Soviel ergeben aber die Urteilsgründe jedenfalls, daß der Angeklagte, soweit es sich um die Maßnahmen handelt, die zur Lieferung des verkauften Süßstoffes an den Käufer getroffen worden sind, eine hervorragende Rolle gespielt hat, gewinnt es doch nach der oben schon hervorgehobenen Stelle des Urteils den Anschein, als ob er zu den „Kontrahenten“ gerechnet würde, und daß er zum mindesten insoweit Stellvertreter des L. Handelshauses, nicht bloß Vermittler des Geschäftes war. Ist dem so, dann ist nicht einzusehen, warum der Angeklagte in solcher Rechtsstellung nicht an sich als Täter, wie er von der Anklage angesprochen wird, hätte strafrechtlich verantwortlich gemacht werden können, sofern nicht besondere Gründe gegen diese Annahme vorgelegen haben, die jedoch in den Feststellungen des Urteils sich nirgends finden. . . .

Was schließlich noch die Verurteilung des Angeklagten wegen einer Übertretung aus § 8 Abs. 2 in Verbindung mit § 7 Abs. 2 des Süßstoffgesetzes (unbefugter Besitz von Süßstoff) anlangt, so wendet sich die Staatsanwaltschaft nur dagegen, daß unter Außerachtlassung der Vorschrift des § 9 Abs. 1 a. a. O. nicht zugleich auf Einziehung desjenigen Süßstoffes erkannt worden ist, den der Angeklagte nach der Annahme des Urteils zu Frankfurt a. M. in der Zeit vom 1. April bis Ende Juli 1903 in Besitz und Gewahrsam gehabt hat. Die angezogene Gesetzesstelle gebietet in allen Fällen der §§ 7 und 8, also auch in dem des hier zur Anwendung gebrachten § 8 Abs. 2 neben der Hauptstrafe unbedingt die Einziehung der Gegenstände, mit Bezug auf welche die Zuwiderhandlung begangen ist, überläßt diese Verfügung nicht, wie beispielsweise § 40 St.-O.-B., dem Ermessen des Richters, und gleichgültig ist daher, ob die der Einziehung verfallenen Sachen noch vorhanden sind und beigebracht werden können oder nicht. Die durch das Urteil als Nebenstrafe obligatorisch auszusprechende Einziehung wird nach Wortlaut und Zweck des Gesetzes weder durch vorgängige Beschlagnahme noch durch die Zweifellosgkeit späterer Vollstreckbarkeit bedingt (vergl. Rechtspr. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 3, S. 56). Die Strafkammer durfte demgemäß die Einziehung des gekennzeichneten Süßstoffes nicht aus dem Grunde ablehnen, weil sie nicht mehr festzustellen in der Lage war, ob unter dem beschlagnahmten Süßstoff solcher war, den der Angeklagte zu jener Zeit in Frankfurt a. M. besessen hat. Darüber zu befinden war Sache der Strafvollstreckung. . . .

der Durchfuhr im Sinne des § 134 des Vereinszollgesetzes vom 1. Juli 1869.

I. Strafsenats, vom 13. Mai 1907 (159).
13. Juni

Ein Süßstofffabrikant in der Schweiz, hatte Saccharin in Blechdosen unter Manganverpackt und auf der Bahn über Mülhausen-Nord an die Firma Sch. & Co. in Mülhausen abgegeben. Im Frachtbriefe war der Inhalt der Fässer als Bioxyde de Manganese angegeben. Entsprechend wurde er auch von dem Eisenbahndeklaranten G. in Basel in dem von ihm abgegebenen Begleitschein I deklariert. Bei der durch die deutsche Zollbehörde in Basel vorgenommenen Revision wurde das verborgene Saccharin entdeckt. Das Hauptzollamt St. Ludwig verurteilte den Angeklagten einen Strafbescheid, indem es eine nach § 134 vergl. mit § 144 des Vereinszollgesetzes festsetzte. Durch die vom Angeklagten beantragte gerichtliche Revision wurde gegen ihn nur gemäß § 152 des V.-Z.-G. eine Ordnungsstrafe verhängt. Auf die Revision ist das Urteil in Übereinstimmung mit dem Antrage des Ober-Reichsanwalts aufgehoben worden. Wesentlichen aus folgenden Gründen:

Fässer . . . sollten, wie das Urteil feststellt, nach der Absicht des Angeklagten von der Schweiz aus über Basel durch das Deutsche Reich und Österreich und über Podwoloczyska nach Rußland transportiert werden. Die Strafkammer meint: Der Angeklagte habe danach von vornherein beabsichtigt, den in den Fässern verborgenen Süßstoff unter der falschen Bezeichnung durch das deutsche Zollgebiet durchzuführen und nach Rußland einzuführen. Anhaltspunkte dafür, daß der Angeklagte die Ware auf ihrer Reise durch das deutsche Zollgebiet hätte anhalten und dort absetzen wollen, hätten sich nicht ergeben; es handle sich also nicht um eine Einfuhr, sondern um eine Durchfuhr von Süßstoffen, und die Durchfuhr sei durch das Süßstoffgesetz nicht verboten. Zuzufügen hat die Strafkammer auf die Tat des Angeklagten nicht die §§ 134, 136 Nr. 1 a, 137 Abs. 1, 144 Nr. 1, 22 des V.-Z.-G. angewendet, sondern den Angeklagten nur wegen einer Übertretung aus § 22, 137 Abs. 2, 152 des V.-Z.-G. zu Strafe verurteilt.

Allerdings wird durch § 2 b des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 nur die Einfuhr von Süßstoff aus dem Auslande verboten, die Durchfuhr dagegen nicht. An sich beginnt aber jede Durchfuhr mit einer Einfuhr, und von diesem Gesichtspunkte aus kommt ein Einfuhrverbot einem Durchfuhrverbote regelmäßig gleich. Wenn trotzdem gesetzlich ein Unterschied zwischen Einfuhr- und Durchfuhrverboten gemacht wird (§§ 1, 3, 5, 6, 33, 134, 139 u. a. m. des V.-Z.-G.), so hat das Gesetz hierbei Ausnahmefälle im Auge, in denen ein besonderer Unterschied besteht zwischen der verbotswidrigen Einfuhr eines Gegenstands und der Einfuhr eines gleichen Gegenstands, die sich in Verbindung mit einer demnächstigen Ausfuhr zur Durchfuhr gestaltet. Dieser Unterschied kann nicht lediglich in der Willensrichtung desjenigen zu finden sein, welcher die Einfuhr oder Durchfuhr vornimmt, sondern muß in äußeren Umständen bestehen, und nach dem Sinne und Zwecke des Gesetzes allein kann es zu beurteilen sein, wann solche Umstände als vorhanden erachtet werden dürfen.

Der Grund der Erlassung eines Einfuhrverbots liegt immer in der Verfolgung des Zweckes, inländische Interessen gegen das sie gefährdende Einbringen ausländischer Gegenstände in das Inland zu schützen. Die sich zur Durchfuhr ausgestaltende Einfuhr kann daher dann, aber auch nur dann, trotz des Einfuhrverbots als erlaubt gelten, wenn sie unter Begleitumständen erfolgt, welche eine Gefährdung dieser Interessen als ausgeschlossen erscheinen lassen. Muß nach der Art der Gegenstände, auf die sich das Verbot bezieht, angenommen werden, daß regelmäßig auch mit jeder Durchfuhr eine Gefährdung der inländischen Interessen verbunden ist, so ist das gesetzliche Einfuhrverbot einem Durchfuhrverbot gleich zu erachten (vergl. Motive zum Reichsgesetz, betr. die Zuwiderhandlungen gegen die zur Abwehr der Rinderpest erlassenen Vieheinfuhrverbote vom 21. Mai 1878, S. 10; Entscheid. d. Reichsgerichts I. Strafs., Bd. 27, S. 340); andernfalls kann zugegeben werden, daß die Durchfuhr einen Verstoß gegen ein Einfuhrverbot dann nicht bildet, wenn die gesetzlich vorgesehenen Sicherungsmaßregeln dagegen getroffen werden, daß der durchzuführende Gegenstand auf seinem Wege durch das Inland nicht in den inländischen Verkehr gelangen kann.

Gegenüber dem durch das Süßstoffgesetz aufgestellten Einfuhrverbote ist in der Rechtsprechung des Reichsgerichts bereits anerkannt, daß die Durchfuhr von Süßstoff als zulässig zu erachten ist, wenn sie unter ständiger Kontrolle und Beaufsichtigung der Zoll- und Steuerbehörden erfolgt (Entscheid. d. Reichsgerichts I. Strafs., Bd. 39, S. 66¹⁰⁰); Goldammer's Archiv, Bd. 52, S. 400; vergl. auch § 3, § 5 Abs. 6, §§ 2 und 4 der Ausführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetze¹⁰¹). Notwendige Voraussetzung ist dabei die Kenntnis der Behörden davon, daß es sich um Süßstoff handelt; denn nur in diesem Falle sind sie in der Lage, die ihnen zur Verfügung stehenden Maßregeln so zu treffen, daß die Erreichung des damit erstrebten Zweckes bei gewöhnlichem Verlaufe der Dinge sicher zu erwarten ist.

Im vorliegenden Falle sollte die Durchfuhr des Süßstoffs durch das Deutsche Reich zwar mit Begleitschein I (§ 33 V.-Z.-G.), also unter behördlicher Beaufsichtigung der Sendung, vor sich gehen; allein

159) Entscheid. d. Reichsger. I. Strafs., Bd. 40, S. 208.

160) Vergl. S. 221.

161) Vergl. S. 191 ff.

die Sendung wurde nicht als Süßstoff deklariert, sondern als Manganfarbe, eine zollfreie Ware. Der Süßstoff sollte den Behörden verborgen bleiben; sie sollten in den Irrtum versetzt werden, daß nur Manganfarbe den Gegenstand der Sendung bilde, und ihre Kontrolle und Beaufsichtigung sollten sich nur auf Manganfarbe beziehen. Wäre der Begleitschein — vorausgesetzt, daß es bei der Zollfreiheit des angeblich den Gegenstand der Sendung bildenden Stoffes überhaupt zur Ausfertigung eines solchen gekommen wäre — so ausgefertigt worden, wie der Angeklagte es wollte, so wäre darin, entsprechend der falschen Deklaration, zufolge der auch durch spezielle Revision nicht beseitigten Täuschung der Behörde das Ergebnis der amtlichen Ermittlung gleichfalls dahin eingetragen worden, daß nur Manganfarbe den Gegenstand des Begleitscheins bilde. Der Inhalt des Begleitscheins hätte danach der Wirklichkeit nicht entsprochen und demzufolge auch nicht die tatsächlichen und rechtlichen Wirkungen eines Begleitscheins haben können, der nicht nur in der Form, sondern auch sachlich ordnungsmäßig ausgefertigt gewesen wäre. Für den Süßstoff hätte ein Begleitschein in Wahrheit nicht bestanden. Nur wenn der Süßstoff im Begleitscheine als Gegenstand der Sendung bezeichnet worden wäre, hätte mit der nach der Sachlage zu erfordernden Sicherheit darauf gerechnet werden können, daß die Aufsicht und Kontrolle der Behörden ein wirksames Hindernis gegen das Inverkehrbringen des Süßstoffs im Inlande bilden werden. Hätte dagegen der ausgefertigte Begleitschein nur Manganfarbe — eine zollfreie Ware — ausgewiesen, so hätte nichts entgegengestanden, daß der Angeklagte die Sendung auf ihrem Wege durch das Inland angehalten und bei der nächsten zuständigen Behörde den Antrag auf Abfertigung der Sendung zum Eingange in den freien inländischen Verkehr gestellt hätte, und es wäre durchaus nicht ausgeschlossen gewesen, daß es ihm gelungen sein würde, die Täuschung über den Gegenstand der Sendung aufrecht zu erhalten und deren Freigabe zu erwirken (vergl. §§ 23 u. flg. des Begleitschein-Regulativs vom 5./18. Juli 1888 [Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, S. 501], insbesondere § 34 Abs. 3). Auf solche Weise hätte für den Angeklagten vom Überschreiten der Grenze an bis zum Wiederaustritt der Sendung in das Ausland die Möglichkeit bestanden, den bereits unter Vereitelung der behördlichen Kontrolle in das Inland gelangten Süßstoff hier in den freien Verkehr zu bringen. Die von dem Angeklagten beabsichtigte Durchfuhr hätte danach keineswegs unter Umständen erfolgen sollen, die ein Eindringen des Süßstoffs in den inländischen Verkehr als unmöglich hätten erscheinen lassen, vielmehr wären die äußeren Voraussetzungen einer mit der Durchfuhr verbundenen Einfuhr und damit einer Konterbande gegeben gewesen.

Dies hat die Strafkammer verkannt, indem sie den Angeklagten nur aus § 137 Abs. 2 vergl. mit § 152 des V.-Z.-O. zu Ordnungstrafe mit der Begründung verurteilt hat, daß er von Anfang an beabsichtigt habe, den in den Fässern verborgenen Süßstoff durch das deutsche Zollgebiet durchzuführen und nach Rußland einzuschmuggeln, daß Anhaltspunkte für die Annahme, er habe die Ware auf ihrer Reise durch das Deutsche Reich anhalten und dort absetzen wollen, sich nicht ergeben hätten und daß deshalb feststehe, es sei die Einfuhr des Süßstoffs in das Inland von dem Angeklagten nicht beabsichtigt gewesen. Die Strafkammer beurteilt hier das Vorhandensein einer Durchfuhr oder Einfuhr offenbar nur aus dem Gesichtspunkte des von dem Angeklagten zunächst verfolgten Zweckes; sie läßt aber dabei außer acht, daß auch eine beabsichtigte Durchfuhr sich unter äußeren Umständen abspielen kann, die einer Einfuhr gleichkommen. Nach dem vorhin Ausgeführten hätte die Strafkammer zur Annahme kommen müssen, daß die vom Angeklagten beabsichtigte Durchfuhr mit einer verbotenen Einfuhr im Sinne des Gesetzes begonnen haben würde, und erst auf dieser Grundlage hätte sie gegenüber der Rechtsvermutung des § 137 Abs. 1 vergl. mit § 136 Nr. 1 a des V.-Z.-O. zu prüfen gehabt, ob der Angeklagte den Nachweis geführt habe, daß eine Konterbande nicht beabsichtigt war. Dazu ist zu bemerken, daß auch nicht, wie die Strafkammer anzunehmen scheint, von dem Nachweis des Nichtvorliegens einer Tatsache schon dann gesprochen werden kann, wenn nur feststeht, daß Anhaltspunkte für das Vorliegen der Tatsache nicht vorhanden sind. . . .

Verhältnis der §§ 2 und 7 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 zu den §§ 1 und 37 des Brausteuergesetzes vom 3. Juni 1906 und zu § 10 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879.

Urteil des V. Strafsenats, vom 8. Oktober 1909 (162).

Gründe: Der Angeklagte hat nach den Feststellungen des Gerichts in dem Betriebe seiner Brauerei dem von ihm hergestellten Biere Saccharin zugesetzt und die Mischung verkauft, ohne von dem Sachverhalte Kenntnis zu geben. Der Vorderrichter (Landgericht Aachen) findet darin den Tatbestand der §§ 2 und 7 des Süßstoffgesetzes vom 7. Juli 1902, der §§ 1 und 37 des Brausteuergesetzes vom 3. Juni 1906 und des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879, betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw., und er hat den Angeklagten in der Annahme, daß diese drei Tatbestände in Idealkonkurrenz zueinander stehen, unter Anwendung des § 73 des Strafgesetzbuchs aus § 10 des Nahrungsmittelgesetzes bestraft.

. . . . Die Beschwerde über Verletzung des materiellen Rechtes muß zur Beanstandung des Urteils hinsichtlich des Schuldanspruches führen.

Das Gericht hat angenommen, daß die der Verurteilung zu Grunde gelegten, eingangs erwähnten drei Strafgesetze in Idealkonkurrenz zueinander stehen. Dabei ist aber übersehen, daß nach dem Wortlaute des § 37 des Brausteuergesetzes derjenige, der dessen Verbote zuwiderhandelt, einer Strafe nur unterliegt, soweit nicht nach anderen Gesetzen eine höhere Strafe verwirkt ist. Über die Bedeutung dieser Bestimmung

gibt die Entstehungsgeschichte des Gesetzes selbst keinerlei Auskunft. Sie fehlte in dem Regierungsentwurf und ist von der mit der Vorberatung des Gesetzes beauftragten Reichstagskommission dem § 26 a des Entwurfes (§ 37 des Gesetzes) hinzugefügt worden, ohne daß dieser Zusatz in dem schriftlichen Bericht auch nur mit einem Worte begründet worden wäre (Aktenstücke des Reichstages Nr. 356, S. 3871, Anlageband V, 11. Legislaturperiode, II. Session 1905/06). Im ganzen weiteren Verlaufe der Beratung wurde der hier in Rede stehende Paragraph ohne jede Bemerkung angenommen. Nun wird mit der mehrfach auch in anderen Gesetzen wiederkehrenden Vorschrift, „soweit nicht nach anderen Gesetzen eine höhere Strafe verwirkt ist,“ regelmäßig zum Ausdruck gebracht, daß das Strafgesetz nur Anwendung finden solle, falls die Verwirklichung des von ihm unter Strafe gestellten Tatbestandes nicht nach Maßgabe eines anderen Strafgesetzes einen höheren Strafanspruch erzeugt (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 38, S. 383, 385). Daß hier jene Vorschrift einen andern Sinn haben sollte, ist in keiner Weise ersichtlich. Vielmehr muß aus dem Umstande, daß die gesetzgebenden Faktoren ihre Hinzufügung ausdrücklich für zweckmäßig gehalten haben, mit Notwendigkeit geschlossen werden, daß absichtlich durch ihn der Strafvorschrift die Eigenschaft einer nur subsidiär anwendbaren verliehen werden sollte. Denn sonst wäre die Abänderung des Regierungsentwurfes völlig unverständlich und zwecklos gewesen.

An dieser Auffassung über die Bedeutung des besprochenen Zusatzes ändert auch der Inhalt des § 48 des Brausteuergesetzes nichts. Danach finden die Vorschriften des Strafgesetzbuchs (§ 74 bis 78) Anwendung, wenn mit einer Zuwiderhandlung gegen die Bestimmungen dieses Gesetzes andere strafbare Handlungen zusammentreffen. Denn mag man in dieser wörtlich aus dem Brausteuergesetz vom 31. Mai 1872 übernommenen Vorschrift nur den selbstverständlichen und deshalb gänzlich überflüssigen Hinweis darauf finden, daß bei einer Bestrafung aus dem Brausteuergesetz im Falle der Realkonkurrenz die grundsätzlich allgemeine Geltung beanspruchenden §§ 74 bis 78 des Strafgesetzbuchs nicht außer Anwendung gelassen werden dürfen (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 32, S. 384), oder mag man der Meinung sein, daß dadurch in bewußter Abweichung von dem im § 73 des Strafgesetzbuchs ausgesprochenen Grundsatz, wie dies in einzelnen anderen Strafgesetzen tatsächlich zutrifft (vergl. z. B. § 276 des Strafgesetzbuchs, § 158 des Vereinszollgesetzes, § 27 des Zigarettensteuergesetzes), auch für den Fall der Idealkonkurrenz angeordnet wird, es sollten die in dem Brausteuergesetz angedrohten Strafen stets festgesetzt werden, sobald ihre Voraussetzungen vorliegen (Rechtspr., Bd. 6, S. 170 u. 173; vergl. auch S. 584); soviel ist sicher, daß § 48 des Brausteuergesetzes auch unter Zugrundelegung der zuletzt erwähnten Ansicht gegenüber dem Wortlaute des § 37 nicht durchgreifen könnte. Die gleichen Zweifel sind bereits bei § 158 des Vereinszollgesetzes im Verhältnis zu § 134 daselbst, durch den die Konterbande unter Strafe gestellt worden ist, geltend gemacht worden. Auch § 158 des Vereinszollgesetzes schließt die Anwendung des § 73 des Strafgesetzbuchs aus (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 16, S. 58), während § 134 für die Konterbande die Geldstrafe nur androht, „insofern nicht in besonderen Gesetzen eine höhere Strafe festgesetzt ist.“ Das Reichsgericht hat in gleichmäßiger Rechtsprechung angenommen, daß dieser zuletzt erwähnten Strafandrohung durch jene zuerst angeführte Vorschrift die Eigenschaft einer nur subsidiär anwendbaren nicht entzogen werde (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 13, S. 69; Bd. 18, S. 174 u. 179; Bd. 26, S. 319), da es als undenkbar bezeichnet werden müsse, daß der Gesetzgeber in demselben Gesetze zwei sich unmittelbar widersprechende Bestimmungen erlassen haben könnte (Rechtspr., Bd. 6, S. 679). Die im Rahmen des Vereinszollgesetzes entwickelten Grundsätze müssen auch für den vorliegenden Fall maßgebend sein. Daraus folgt, daß § 37 des Brausteuergesetzes grundsätzlich zu einem anderen Strafgesetze nicht in Idealkonkurrenz treten kann, es sei denn, daß mehrere Tätigkeitsakte, von denen einzelne nur ein nach § 37 a. a. O. bereits strafbares Unternehmen darstellen, zu einer Handlung zusammengefaßt werden. Erfüllen dann die vollendeten Tätigkeitsakte den Tatbestand noch eines anderen Strafgesetzes, die versuchen aber nicht, so ist Idealkonkurrenz denkbar (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 15, S. 281). Ist aber § 37 des Brausteuergesetzes nur für den Fall anwendbar, daß kein anderes Strafgesetz auf denselben Tatbestand eine höhere Strafe androht, so muß er hier ausscheiden, da das Gericht, in der unter Anklage stehenden Handlungsweise des Angeklagten gleichzeitig ein Vergehen gegen § 10 des Nahrungsmittelgesetzes und des § 7 des Süßstoffgesetzes in rechtlich bedenkenfreier Weise festgestellt hat. Beide Gesetze lassen nämlich Gefängnisstrafe zu, sind deshalb ohne Rücksicht auf den möglicherweise festzusetzenden Höchstbetrag der Geldstrafe diejenigen, welche die schwerere Strafe androhen (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 16, S. 301). Mit Recht hat ferner der Vorderrichter die Strafe aus § 10 des Nahrungsmittelgesetzes ausgemessen. Denn § 10 daselbst und § 7 des Süßstoffgesetzes drohen die gleiche Gefängnis- und Geldstrafe an. Wenn nun auch nach § 9 des Süßstoffgesetzes die Einziehung in allen Fällen zwingend vorgeschrieben, nach § 15 des Nahrungsmittelgesetzes neben § 10 daselbst aber dem Ermessen des Gerichtes überlassen ist, so kann doch nach § 16 daselbst die Veröffentlichung der Verurteilung angeordnet werden, nach den Vorschriften des Süßstoffgesetzes aber nicht. Es kommt aber nach § 73 des Strafgesetzbuchs immer nur auf die Prüfung der Frage an, welches Gesetz im allgemeinen eine schwerere Bestrafung ermöglicht (Entscheid. d. R.-O. i. Strafs., Bd. 30, S. 284).

162) Entscheid. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 42, S. 427.

163) § 38 Abs. 1 des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 (R.-O.-Bl. S. 773).

Demgemäß konnte die Verurteilung wegen Vergehens gegen das Brausteuergesetz nicht aufrecht erhalten werden. Es bedurfte aber dieserhalb keiner Zurückverweisung der Sache in die Vorinstanz, vielmehr war der betreffende Teil der Entscheidung ohne weiteres in Fortfall zu bringen. . . .

Kann, wer wegen Einführens von Süßstoff aus dem Ausland nach § 134 des Vereinszollgesetzes vom 1. Juli 1869 betrafft wird, in Beziehung auf den eingeführten Süßstoff auch wegen Vergehens nach § 8 Abs. 1, § 7 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes bestraft werden?

Urteil des II. Strafsenats, vom 17. Dezember 1912¹⁶⁴).

Aus den Gründen: Das Gericht (Landgericht III Berlin) erachtet den Angeklagten in Beziehung auf den aus dem Ausland bezogenen Süßstoff dreier selbständiger Handlungen für überführt:

- a) des Vergehens gegen § 134 V.-Z.-G.,
- b) des Vergehens gegen § 2 c, § 7 des Süßstoffgesetzes (Feilhaltens von Süßstoff und Verkauf süßstoffhaltigen Biers),
- c) des Vergehens gegen § 8 des Süßstoffgesetzes, weil er den Süßstoff in Mengen von mehr als 50 Gramm in Besitz und Gewahrsam gehabt habe, ohne den Nachweis zu erbringen, daß er den Süßstoff nach Inkrafttreten des Süßstoffgesetzes von einer zur Abgabe befugten Person bezogen hatte.

Diese Auffassung wird der Bedeutung des § 8 nicht gerecht. Die Vorschrift des § 8 war in dem Entwürfe zum Süßstoffgesetze nicht enthalten. Sie ist erst im Laufe der zweiten Beratung von der XX. Kommission des Reichstags vorgeschlagen worden (Drucks. d. Reichstags, 10. Leg.-Per., II. Sess., 1900/02, Nr. 659). Der Bericht der Kommission ist mündlich erstattet. Eine Erörterung zu § 8 hat nicht stattgefunden. Der Berichterstatter hat auf das Wort verzichtet (Verh. des Reichstags über die 191. Sitzung vom 11. Juni 1902, S. 5588). Auch bei der dritten Beratung ist es zu keiner Erörterung gekommen (Verh. des Reichstags, 192. Sitzung vom 11. Juni 1902, S. 5606). Die Vorschrift kann hiernach lediglich aus sich selbst heraus ausgelegt werden. Ihre Bedeutung ist aber klar:

Durch § 8 Abs. 1 des Süßstoffgesetzes wird für die dort vorgesehenen Fälle die Vermutung aufgestellt, daß der Süßstoff von einer zur Abgabe nicht befugten Person bezogen worden sei. Wird diese Vermutung nicht widerlegt, so tritt die Strafe des § 7 ein. Für die Anwendbarkeit der Vorschrift bleibt kein Raum, wenn die strafbare Einführung des Süßstoffs feststeht und anstelle der Vermutung eines strafbaren Verhaltens der Beweis eines solchen getreten ist. Die Strafandrohung des § 8 kann somit nur aushilfsweise zur Anwendung kommen¹⁶⁵). . . .

¹⁶⁴) Entscheid. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 46, S. 392.

¹⁶⁵) Wegen des Verhältnisses der §§ 2, 7 u. 8 des Süßstoffgesetzes zu § 134 des Vereinszollgesetzes vergl. auch Entscheid. d. Reichsger. i. Strafs., Bd. 38, S. 394.

Dritter Abschnitt.

Bier.

BIER

Von

Dr. G. Bode.

Einleitung.

Scharf umgrenzt gilt heute als Bier ein Getränk, bereitet aus stärkeemehlhaltigen Stoffen, in erster Linie Gerste, ferner Hopfen und Wasser. Die hochmolekularen Kohlenhydrate der stärkebergenden Pflanzenteile werden auf enzymatischem Wege zum Teil in vergärbaren Zucker abgebaut und dieser durch Hefe vergoren. So entsteht ein Getränk, das bei geringem Alkoholgehalt reich ist an Kohlensäure und daneben noch erhebliche Mengen unvergorener Extraktivstoffe, ferner Hopfenbestandteile und Salze enthält. Neben der physiologischen Wirkung des Alkohols, der Hopfenbitterstoffe und der Kohlensäure sind es die durch den enzymatischen Abbau weitgehend veränderten und leicht aufnehmbar gemachten Pflanzenstoffe, die dem Bier neben der Eigenschaft als reines Genußmittel auch einen nicht unerheblichen Nährwert verleihen, so daß es zu Recht als flüssiges Brot bezeichnet wird. In manchen Gegenden, so in Bayern, wird der Nährwert des Bieres höher eingeschätzt als sein reiner Genußwert.

Landessitte und Geschmacksrichtung haben recht verschiedene Bierarten gezeitigt. Vom alkoholarmen, leichten obergärigen Bier, vom lichterhell, stark gehopften, extraktarmen böhmischen Bier, bis zum dunklen, extraktreichen schweren Porter sind Bierarten in großer Zahl zu nennen.

Tritt der Verbrauch des Bieres in den weinbauenden Ländern auch hinter dem des Weines oft sehr erheblich zurück, so erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet doch über die ganze bewohnte Erde. Sein hoher Genuß- und Nährwert führten es auf den Tisch des Reichen, auch für den Armen ist es als Genußmittel erschwingbar, und so ist das Bier heute im vollen Sinne des Wortes das Volksgetränk geworden.

Die „Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln für das Deutsche Reich“¹⁾ erläutern den Begriff Bier wie folgt:

„Bier ist ein vergorenes und noch in schwacher Nachgärung befindliches Getränk, vorherrschend aus Gerstenmalz (oder auch Weizenmalz) und Hopfen unter Zuhilfenahme von Wasser und Hefe hergestellt, welches neben Alkohol und Kohlensäure als wesentlichen Bestandteil noch einen nicht unerheblichen Anteil unvergorener Extraktbestandteile enthält.“

Diese Begriffsbestimmung hat durch die spätere Brausteuerergesetzgebung (Brausteuerergesetz vom 15. Juli 1909 und vom 26. Juli 1918 § 13) für das Gebiet der norddeutschen Brausteuergemeinschaft insofern eine Änderung und eine Einschränkung erfahren, als in dem genannten Gesetz bestimmt ist, daß zur Bereitung von untergäurigem Bier nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden dürfen. Bei obergäurigem Bier, dessen Bereitung im übrigen derselben Vorschrift unterliegt, ist jedoch auch die Verwendung von anderem Malz und von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker, sowie von Stärkezucker und aus Zucker der bezeichneten Art hergestellten Farbmitteln zulässig.

Schon viel früher war in Bayern dieses zu wiederholten Zeiten viel erörterte Surrogatverbot und damit eine engere Begriffsbestimmung des Bieres gesetzlich

¹⁾ Berlin 1902, Heft III, S. 17.

in Kraft. Das bayerische Gesetz über den Malzaufschlag vom 16. Mai 1868, in neuer Fassung vom 10. Dezember 1889, bestimmt im Artikel 7 folgendes:

„Verbot von Malzsurrogaten. Es ist verboten, zur Bereitung von Bier statt Malzes (Dörr- oder Lüftmalzes) Stoffe irgend welcher Art als Zusatz oder Ersatz oder ungemälztes Getreide für sich, sowie mit ungemälztem Getreide vermisches Malz zu verwenden.

Zur Erzeugung von Braunbier darf nur aus Gerste bereitetes Malz verwendet werden.“

In Württemberg, in Baden und in Elsaß-Lothringen besteht ein Surrogatverbot bei der Herstellung von Bier in gleicher Weise.

Hiernach bedarf die oben angeführte Begriffsbestimmung des Bieres nach den „Vereinbarungen“ einer Abänderung. Die Begriffsbestimmung des „Deutschen Nahrungsmittelbuches“²⁾ lautet folgendermaßen:

„Bier ist ein durch geistige Gärung aus Gersten- oder Weizenmalz mit oder ohne Rohfrucht, Stärkemehl und Zucker bzw. stärke- und zuckerhaltigen Malzsurrogaten unter Zuhilfenahme von Wasser, Hopfen und Hefe hergestelltes Getränk, welches neben Alkohol und Kohlensäure noch gewisse Mengen unvergärbaren, sowie meist noch geringe Mengen vergärbaren Stoffe enthält; infolgedessen befindet sich das Bier in einer Nachgärung, welche je nach Beschaffenheit und Behandlung desselben stärker und schwächer verlaufen oder ganz aufgehoben werden kann.

In Bayern, Württemberg, Baden und im Gebiete der norddeutschen Brausteurgemeinschaft darf zur Bereitung von untergärigen Bieren nur Gerstenmalz verwendet werden.

Obergärige Biere dürfen allgemein auch unter Verwendung von Weizenmalz im Gebiete der norddeutschen Brausteurgemeinschaft auch unter Verwendung von technisch reinem Zucker bereitet werden. Für besondere, sowie für zur Ausfuhr bestimmte Biere bestehen in der norddeutschen Brausteurgemeinschaft besondere gesetzliche Verfügungen.“

Der Codex alimentarius austriacus³⁾ gibt die folgende Erläuterung für den Begriff Bier:

„Bier ist vergorene Bierwürze, ein alkoholisches Getränk, das einen aus Gerstenmalz durch Maischen mit Wasser bereiteten und mit Hopfen gekochten Auszug darstellt, dessen vergärbare Extraktbestandteile mittels Hefe zum Teil oder vollständig vergoren worden sind. Das Gerstenmalz wird in manchen Orten ganz oder teilweise durch Weizenmalz ersetzt.“

Endlich besagt die schweizerische Verordnung betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 29. Januar 1909⁴⁾ im Artikel 205 folgendes:

„Unter der Bezeichnung Bier (Schänkbier, Lagerbier, Exportbier, Bockbier) darf nur ein Getränk in den Verkehr gebracht werden, welches lediglich aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser durch Maischen und alkoholische Gärung hergestellt worden ist.“

Das hiernach auch für Bier in der Schweiz schlechtweg geltende Surrogatverbot findet dann aber eine Einschränkung durch den Artikel 206, in welchem es heißt:

²⁾ Herausgegeben vom Bunde Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler e. V., 2. Auflage, Heidelberg 1909, S. 195.

³⁾ Band I, S. 342, (Wien 1911).

⁴⁾ Bern 1909, S. 70.

„Ein Getränk, bei dessen Bereitung statt der Gerste oder statt eines Teiles derselben andere Getreidearten in roher oder gemälzter Form verwendet worden sind, darf nur unter einer entsprechenden Bezeichnung (z. B. Weizenbier, Reisbier) in den Verkehr gebracht werden.“

Aus dem Angeführten ergibt sich, daß das Surrogatverbot bei der Herstellung von Bier in einigen Staaten, aber nicht allgemein eingeführt ist und daß demgemäß die Bestimmung des Begriffes Bier je nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften verschieden ausfallen wird. Allen Begriffsbestimmungen gemeinsam ist aber der Hinweis darauf, daß das Bier eine im allgemeinen noch nicht völlig vergärbare Extraktbestandteile enthaltende Flüssigkeit darstellt. Daher weisen die „Vereinbarungen“ a. a. O. S. 2 darauf hin, daß Bier eine in steter Veränderung befindliche Flüssigkeit darstellen kann.

I. Geschichtliches.

Betrachtet man das Bier in der begrifflich engen Umgrenzung, die man heute zu nehmen gewohnt ist und die auch in der deutschen Gesetzgebung festgelegt wurde, daß Bier ein aus Hopfen, Malz, Wasser bereitetes und durch Hefe teilweise vergorenes Getränk ist, so darf man ihm kein allzu hohes geschichtliches Alter zuerkennen. Vielleicht zum ersten Male wurde der Begriff Bier in der heutigen Auffassung gesetzlich vor vierhundert Jahren in einer kurbayerischen Staatsverordnung vom Jahre 1516 festgelegt, worin bestimmt wurde, „dass fürab allenthalben in Unsere Stette, Märkte und auf dem Lande zu keinem Pier merer Stukh dann allein Gersten, Hopfen und Wasser genommen und gebraucht solle werden“. Für Bayern war diese Verordnung von weitgehendster Bedeutung, denn sie war es, die den Weltruf des bayerischen Bieres begründet hat und der ihm bis auf den heutigen Tag verblieben ist. Jedoch ist die Bierbereitung viel älter als diese Verordnung. Betrachtet man das Bier in weiterem Sinne als ein aus Stärkemehl oder zuckerhaltigen Rohstoffen gewonnenes, mehr oder weniger weit vergorenes Getränk, so haben wir in ihm wohl das allerälteste Nahrungs- und Genußmittel der Menschheit überhaupt vor uns. So verschieden die stärkemehlhaltigen Stoffe als Braumaterial gewesen sein mögen, so bildet die verhältnismäßig erst spät erfolgte regelmäßige Zugabe von Hopfen und die Verwendung von Hefe an Stelle der früheren zufälligen Gärung einen einschneidenden Wendepunkt in der geschichtlichen Entwicklung der Bierherstellung. Struve³⁾, der sich um die Erforschung der Geschichte des Bieres verdient gemacht hat und auf dessen Ausführung vielfach zurückgegriffen wird, teilt die Geschichte der Bierbrauerei in zwei Abschnitte, in die Periode der ungehopften und die der gehopften Biere. Die heute noch geübte regelmäßige und allgemeine Verwendung des Hopfens ist etwa 800—1000 Jahre alt. Die Verwendung der Hefe an Stelle der sogenannten freien Vergärung der Würze blickt, allgemein gebräuchlich, noch auf einen erheblich geringeren Zeitraum zurück.

Die Entstehung ungehopfter Biere darf zweifellos in die graueste Vorzeit zurückverlegt werden, in eine Zeit, aus der uns keinerlei schriftliche Kunde überkommen ist. So alt die Menschheit ist, so alt wird auch ihr Bestreben sein, neben der notwendigen täglichen Nahrung sich Genuß- und Reizmittel, wie sie die Pflanzenwelt in vielfacher Form bietet, zu beschaffen. Das Sammeln süßer Früchte und des wilden Honigs und ihre Aufbewahrung mögen die erste Ursache zur Entstehung alkoholhaltiger gegorener Getränke gewesen sein, und der Zufall hat unseren Vorfahren den ersten Rausch gebracht. Älter als die Kenntnis alkoholhaltiger Getränke aus Stärkestoffen ist wohl die ohne Zutun von der Natur ermöglichte Metzbereitung. Honig mit Wasser verdünnt

³⁾ Beiträge zur Geschichte und Bedeutung des Bieres, Tageszeitung für Brauerei, 1903, S. 125.

geht beim Stehenlassen an der Luft ohne weiteres in Gärung über und gibt ein mehr oder weniger stark alkoholhaltiges Getränk.

ἡ μεθῃ μικρὰ μανία ἐστίν, Trunkenheit ist ein kleiner Wahnsinn, sagte ein weiser Grieche, und auch in dem griechischen μεθύσχειν, berauschtsein, findet sich als arische Wurzel das Wort Met. Die wissenschaftliche Sprachforschung beleuchtet noch ein weiteres. Wie Struve ausführt, ist sprachlich und somit auch technisch „brauen“ und „backen“ ursprünglich dasselbe. Der gemeinsame Rohstoff oder genauer gesagt, das gemeinsame Halbfabrikat war ein süßlicher Mehlbrei, ein Mehlmus, das althochdeutsch brot, altnordisch braud hieß; die Bereitung dieses Mehlmuses hieß althochdeutsch briuwan, altnordisch brugga. Dieser Brei konnte nun entweder zu Brot verbacken oder zu Bier verkocht werden, wobei wohlbemerkt unser heutiges Wort Brot mit dem eben genannten alten Wort brot nicht identisch ist, das ursprünglich nur Mehlmus bedeutet. Das Brot als Gebäck hieß ehemals allgemein und heißt auch heute noch vielfach in Süddeutschland Laib. Hieraus ergibt sich der nahe Zusammenhang zwischen Brot und Bier, was heute noch bei vielen Naturvölkern deutlich erkennbar ist, indem hier das Brot selbst durch Zerkleinern und Vermischen mit Wasser zu einem für die Bierbereitung bestimmten Brei zurückgewandelt wird.

Brauen und backen hatten schon eine gewisse Entwicklung der menschlichen Kultur zur Voraussetzung. Eine primitive Ackerbewirtschaftung mußte bereits erreicht, vielleicht das Rind zum Haus- und Zugtier geworden sein, um die spärlich wachsenden Wildgräser so zu kultivieren, daß die notwendigen Mengen Nähr- und Braustoff erzielt wurden. Weniger Schwierigkeiten wird das notwendige Kochen des Bieres bereitet haben: festgestampfte Erdgruben nahmen die Flüssigkeit auf, und im Feuer glühend gemachte Steine brachten die Flüssigkeit allmählich zum Sieden. Es mutet eigenartig an, daß dieses mühevollen und zeitraubenden Verfahren, wie die österreichische Statistik zeigt, in den sogenannten Steinbierbrauereien Kärntens bis noch vor wenigen Jahren geübt wurde. Auch in Rußland und Litauen soll diese Art des Würzekochens noch hier und da vorkommen.

Nachdem die Erfahrung einmal gezeitigt war, daß aus dem Brei des gekeimten Getreides eine gärende Flüssigkeit zu machen sei, hat sie sich wahrscheinlich rasch verbreitet. Die erste schriftliche oder besser gesagt bildliche Urkunde über die Bierbereitung stammt aus dem alten Kulturlande Ägypten, das mit Recht als das älteste Bierland bezeichnet wird. Schon im Jahre 3000 v. Chr. wird eine verhältnismäßig hoch entwickelte Braukunst bezeugt. Das Bier wurde, wie Reichgauer⁶⁾ ausführte, Nationalgetränk. Es fehlte bei keiner feierlichen Gelegenheit und bei keinem Feste. Die Landbrauereien genügten bald nicht mehr, den Bedarf der aufblühenden Städte zu decken. Gärende Flüssigkeiten und noch dazu so stark schäumende, wie das Bier, waren ungeeignet zum Versand. So waren alle Bedingungen gegeben für Betriebe, die losgelöst von der Körner tragenden Erde, allein auf sich selbst gestellt, ihren Mann ernährten, und die es ihm ermöglichten, die Früchte zum Malzbrot zu kaufen. So entwickelte sich die Brauerei zum freien Gewerbe, und nur große Betriebe konnten dem stoßweisen Bierverbrauch, wie er z. B. durch den Bau der Pyramiden bedingt war, an dem zu Zeiten bis zu hunderttausend Menschen beschäftigt wurden, gerecht werden. Die kleinen Betriebe blieben neben diesen Großbetrieben bestehen, wie dies aus den Funden aus der Zeit der fünften und sechsten Dynastie, etwa 2720 bis 2500 v. Chr. zum Ausdruck kommt. Aus jener Zeit sind im ganzen 18 Nummern erhalten, darunter drei Bretter mit reicher Kopierung, ferner ein gut erhaltener Läuterkrug, und zwei Reliefs. Die Gärkrüge mit Ausguß konnten bequem von einer oder zwei Personen entleert werden, die größeren wurden ausgeschöpft. Zwei Wasserträger, zwei Malzbrecher

⁶⁾ Wochenschrift für Brauerei, Bd. 33, S. 150.

oder drei Malzbrecher an einem Mörser, zwei Männer an einem Siebkorbe und die Doppelmühle sprechen für größere Betriebe, eine mahlende Frau und ein Gärkrug für kleinere, und die Größe des Kruges mit der maischenden Frau läßt je nach dem Fassungsvermögen auf eine größere oder kleinere Braustätte schließen. Außerdem tut sich in den Funden eine fortschreitende Entwicklung der Braukunst kund, die sich in der Änderung der Darstellung des Vorganges bemerkbar macht. Als Hauptfigur dient nicht mehr die Frau am Krüge, sondern der Brauer, der mit schwachgebeugten Knien und vorgeneigtem Oberkörper mit straffgespannten Armen und flachen Händen durch ein Sieb auf einem Krüge das Bier aus den Trebern preßt. Man trank das schäumende Bier nicht mehr mit allem, was durch die Diastase nicht verflüssigt war und durch die aufsteigende Kohlensäure in der Schwebelage gehalten wurde, sondern trennte es mittels Sieben von den Trebern, die zur Verringerung des Bierschwandes durch kräftige Männerarme ausgepreßt wurden. Mit der Einführung des Siebkorbes war die Mehلبereitung nicht mehr notwendig, sogar hinderlich, weil das Sieb dadurch leichter verstopft wurde und das Abläutern erschwerte. Das durch die Keimung mürbe gewordene Malz wurde mit dem Stempel im Mörser gebrochen; wo sich Mühle und Mörser jetzt nebeneinander finden, ist auf den natürlichen Doppelbetrieb einer Brauerei und Bäckerei zu schließen, die in der Brotbereitung alles miteinander gemein haben. Viele Brauer waren, in kleineren Orten sicher alle, zugleich auch Bäcker. Schon unter der fünften Dynastie findet sich die Herstellung einer Art Lagerbier, das in luftdicht verschlossenen Gefäßen zum Versand kam. Das Jungbier, wie es etwa 3000 v. Chr. nach Einführung des Siebkorbes hergestellt wurde, hat sich bis heute in Ägypten als Busa, im Sudan als Merissa erhalten.

Mit dem Verfall des ägyptischen Kulturreiches tritt die Bierbrauerei fast völlig in den Hintergrund. Bei den Griechen und Römern finden sich Wein und Öl, die Geschenke der Götter, als verfeinerte Genußgüter, während Bier geradezu als Attribut der Barbaren gestempelt wird, und die römischen Schriftsteller haben oft genug ihrer Geringschätzung des Bieres Ausdruck gegeben. Mit dem Vordringen der Germanen in das römische Reich tritt auch das Bier und der Biergenuß wieder mehr in den Vordergrund, um mit der Ablösung der antiken morgenländischen Kultur und Weltmacht durch die germanisch-abendländische wieder voll in seine Rechte zu treten.

Die germanische und besonders die nordische Götterlehre bezeugen das hohe Alter des Bieres bei den germanischen Völkern, und in der Edda spielt der Met und das Bier eine große Rolle. Das Bier der alten Germanen hatte kaum viel Ähnlichkeit mit unseren heutigen Bieren. Pappig-süßlich, leicht verderblich waren seine wenig vorteilhaften Eigenschaften. Durch aromatische Stoffe aus dem Pflanzenreich, Baumrinden, Schwämme und verschiedene Gewürze suchte man das Bier schmackhafter zu machen, bis endlich, aber verhältnismäßig spät, der Hopfen als Biergewürz in Erscheinung tritt. Zuerst wird ein Hopfengarten im Jahre 768 in der Nähe des Klosters Freising erwähnt. 200 Jahre später werden Hopfenanlagen in der Saazer Gegend beschrieben, und erst im Jahre 1079 wird die Verwendung von Hopfen zum Bierbrauen zum ersten Male unzweifelhaft bezeugt. Kober⁷⁾ nimmt an, daß der Hopfen zuerst vielleicht in der heutigen Mongolei kultiviert wurde und von da aus seine Wanderungen nach Westen und Nordwesten angetreten hat. Mit der Verwendung des Hopfens aber setzte auch bald eine Blütezeit des deutschen Brauwesens ein. Noch immer aber wurde das Bier wie das Brot im Haushalt, nicht gewerblich hergestellt. In Hamburg zuerst war es, wo etwa um 1300 die sogenannten Handelsbrauer neben den eigentlichen Hausbauern auftraten, und bald machte sich zwischen beiden Gruppen, zwischen den nach gewerblicher Ausgestaltung drängenden Handelsbauern und der freien von altersher überkommenen

7) Zur Geschichte des Bieres, Halle 1896.

Hausbrauerei eine starke Rivalität geltend. Die spätere Blüte der freien Reichs- und Hansastadt Hamburg baut sich nicht in letzter Linie auf den Bierhandel der alten Hamburger auf. Streng überwachten die Städte ihr emporblühendes Brauwesen, hüteten es vor unliebsamer Konkurrenz, erließen Auswanderungsverbote und belasteten fremde Biere mit hohen Akzise-Abgaben. Manche Stadt machte hohe Aufwendungen, um die Geheimnisse der Braukunst anderer Städte zu erkunden. Der aus Hamburg entwichene Braumeister Kurt Broihan brachte auch das Hannoversche Brauwesen in hohe Blüte, und das nach ihm benannte Bier ist noch heute eine Hannoversche Bierspezialität. Daß dieser Konkurrenzkampf zwischen den Städten manchmal zu ernsthaften Reibereien führte, zeigt der Bierkrieg zwischen Zittau und Görlitz, bei dem außer großen Mengen Bieres aus zertrümmerten Tonnen auch viel Blut floß.

Jene Blütezeit des deutschen Brauwesens war eine trinkfrohe Zeit und so sehr mit der ganzen Lebensführung verwachsen, daß Strafen für Vergehen und vertragliche Strafgebühren in Form von mehr oder weniger zahlreichen Fässern oder Kannen Bier zu leisten waren.

Der heutige studentische Bierkomment ist nur ein schwacher Abglanz jener oft durch schwere Strafen sichergestellten Bräuche und Pflichten, die bei allen möglichen Gelegenheiten einzuhalten waren und die auf alle Kreise der Bevölkerung zugeschnitten waren.

In jene Zeit fällt auch zugleich das erste deutsche Werk über das Brauwesen, das des Doktors beider Rechte Johannes Knaust^{7a)}, der neben seinem Gelehrtenberuf anscheinend einen großen Teil seines Lebens der Bierfrage und dem Studium der verschiedenen Biere gewidmet hat. Daß er als ein Hamburger Junge das Hamburgische Bier als eine Königin an die Spitze stellt, ist wohl begreiflich. Johannes Knaust schildert die verschiedenen Biere, ihre Bereitung und die zweckmäßige Art ihres Genusses. Wie eingehend er sich mit diesem Stoff beschäftigte, erhellt daraus, daß sein Buch von seinem Studium der verschiedenen Biere in nicht weniger als 133 Städten berichtet.

Mit dem Zeitalter der Reformation trat ein Verfall der Braukunst ein. Die in ihrem Gefolge entfachten Kriege führten zur Verarmung der Bevölkerung unter Verfall der Städte. Dazu kam, daß in jener Zeit der Entdeckungen neue Genußmittel aufgetaucht waren, so Kaffee, Tee und Schokolade, daß sich in allen Kreisen der Tabak Eingang zu verschaffen wußte, daß endlich im Hause des Reichen Wein und Champagner, in der Hütte des Armen Branntwein getrunken wurde. War noch während der Reformationszeit die Bierbereitung aus sich selbst heraus lebenskräftig und zu hoher Blüte gelangt, so konnte sie nach dem dreißigjährigen Krieg keine der vielen landesherrlichen Anregungen und Verordnungen zu neuem Wachstum aus ihrem Verfall herausbringen. Es lag das in den damaligen wirtschaftlichen Verhältnissen Deutschlands.

Der Anstoß zu neuem Aufschwung der Brauerei ging von Bayern aus, einem Land, das in früheren Jahrhunderten ein ausgesprochenes Weinland war, in dem sich die Brauerei nur kärglich entwickeln konnte. Bis ins 14. Jahrhundert hinein finden sich noch zeitweilige Brauverbote der bayerischen Herzöge, die verhindern sollten, daß das Korn zu minderem Getränk verbraucht wurde. So kam es, daß der Münchener Hof in späterer Zeit seinen Bierbedarf aus Norddeutschland und Sachsen bezog, und im Jahre 1614 entschloß sich der kurfürstliche Hof, einen Einbecker Braumeister kommen zu lassen, um im eigenen Hofbräuhaus Bier Einbecker Art herstellen zu lassen. Dieses Einbecker Bier, in München gebraut, ist der Urtypus für das Münchener und bayerische Bier überhaupt geworden. Der Aufschwung, den das deutsche Brauwesen nunmehr

^{7a)} Delbrück, Das deutsche Braugewerbe an der Jahrhundertwende. Jahrb. d. Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, 1900.

nahm, ging von Bayern aus. Er ist zurückzuführen auf die straffe landesherrliche Organisation dieses Gewerbes. Das Recht zu brauen wurde den Bürgern als landesherrliches Regal verliehen. Adel und Klöster genossen dieses Recht auf Grund ihrer privilegierten Stände. Sehr geschickt arbeitete die unter dem Namen Bierpolizei bekannte bayerische Gewerbepolitik und ebnete einem Gedeihen des Brauwesens in glücklichster Weise den Boden. Die von ihr ausgehende, schon eingangs erwähnte Bestimmung aus dem Jahre 1516, die die Verwendung jeglicher Surrogate bei der Bierbereitung verbot, gab die Grundlage für den späteren Weltruf des bayerischen Bieres.

Hatte sich im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts das Brauwesen wiederum zu einiger Bedeutung hinaufgearbeitet, so blieb die Brauerei immer noch ein handwerksmäßiger Betrieb auf rein empirischer Grundlage. Die Brauerei wurde als Handwerk erlernt, und von dem Geschick und Können des Braumeisters hing das Gedeihen des Betriebes ab, und das Gelingen eines Sudes war dem Zufall mehr oder minder in die Hand gegeben. Das Ende des 18. Jahrhunderts bedeutet einen Aufstieg chemischen Wissens und chemischer Erkenntnis, der seinerseits befruchtend für das Brauergewerbe wurde. Für den Chemiker hatte der Gärungsvorgang etwas Geheimnisvolles, und ihn mußte es reizen, in die Geheimnisse dieses Vorganges Einblick zu finden. In der im Jahre 1784 erschienenen ökonomisch-technologischen Enzyklopädie führt Dr. Johann Georg Krünitz nicht weniger denn 79 brautechnische Schriften auf. Schon die in jener Zeit wirkenden Braumeister, vor allem der in Böhmen wirkende Paup i, ferner der Jesuit Benno Scharl⁸⁾, dessen reiche Erfahrungen von seinen Freunden in Druck gegeben wurden, und der in Köstritz wirkende Ökonomierat Muntz haben sich bereits die Erfahrungen der chemischen Forschung zu Nutze gemacht. Unter den Chemikern ist zuerst Professor Hermbstädt, der in Berlin lehrte, zu nennen. 1812 erschien seine Schrift „Chemische Grundsätze der Kunst, Bier zu brauen“, nachdem im Jahre 1804 bereits seine praktischen Erfahrungen für Brauer — Hermbstädt hatte eine Versuchsbrauerei — erschienen waren. Hermbstädt verlangt vom Brauer chemische Kenntnisse, er selbst kennt bereits die Umwandlung der Stärke in Stärkezucker durch Schwefelsäure und gibt Vorschriften für die Analyse der Rohstoffe und des Bieres.

Bereits 1809 gelang es Kirchhof nachzuweisen, daß die Eiweißstoffe der Körnerfrüchte stärkeumwandelnde Kraft besitzen. Payen und Persoz isolierten in den dreißiger Jahren die Diastase und studierten ihre Eigenschaften. In das gleiche Jahrzehnt — das Jahr 1837 — fiel die Entdeckung des Berliner Physiologen Theodor Schwann, daß alle Gärung und Fäulnis in dem Leben von kleinen Organismen seinen Ursprung hat, eine Erfahrung, die erst 20 Jahre später durch Pasteur allgemein Geltung fand. Von da ab ruhte die Forschung auf dem Gebiete der Gärungstechnologie nicht mehr. Sie fand eigene Pflegestätten in gärungstechnischen Forschungsinstituten, so in Halle unter Maerckers Leitung, in München unter C. J. Lintner, in Berlin unter Delbrück, in Kopenhagen unter Hansen, und heute sind gleiche Institute weit verbreitet in vielen Ländern entstanden und bemüht, das Gebiet der Gärungserscheinungen weiter auszubauen.

Lange Zeit war der Gärungsvorgang selbst durch das Experiment nicht ohne weiteres erklärbar und wurde somit allzeit ein Gegenstand theoretischer Erwägungen, die zu einer Anzahl von Gärungstheorien führten. Zunächst schaffte sich die Pasteursche Sauerstoffentziehungstheorie⁹⁾ Geltung. Pasteur nahm an, daß die Gärung bei Luftabschluß verlaufe, daß die Gärungsorganismen den notwendigen Sauerstoff dem

⁸⁾ Beschreibung der Braunbier-Brauerey im Königreich Baiern, München 1814, Neudruck Paul Parey, Berlin 1913.

⁹⁾ L. Pasteur, Compt. rend., T. 52, 1861.

Substrat entziehen. Auch die Alkoholgärung rechnete Pasteur zu den anaeroben Vorgängen, die aber bekanntlich bei Luftzutritt ähnlich verläuft wie bei Luftabschluß. Diese Theorie Pasteurs wurde durch Flügers Entdeckung der intramolekularen Atmung anscheinend gestützt. Man konnte mit Pasteur die Gärung auffassen als intramolekulare Atmung. Es mußte aber dieser Auffassung der Boden entzogen werden, als erkannt wurde, daß die Gärung auch bei Gegenwart von Luftsauerstoff verläuft.

Naegeli kam zu einer molekular-physikalischen Theorie¹⁰⁾, indem er annahm, daß die Gärung durch Übertragung von Molekülschwingungen des lebenden Plasmas der Hefezellen nach außen auf das Gärmaterial verlegt werde und der Gärungsvorgang sich außerhalb der Zelle abspiele. Die Moleküle des Gärmaterials sollten selbst in lebhafte Bewegung geraten und extrazellulär in die Produkte der Gärung zerfallen.

Die Enzymtheorie geht in ihren ersten Anfängen am weitesten zurück. Moritz Traube¹¹⁾ vertrat 1858 die Ansicht, daß die Hefen wie alle Gärungsorganismen besondere Stoffe ausscheiden, Stoffe, die man später mit dem Namen Enzyme belegte und für die Kühne zuerst den Ausdruck ungeformte Fermente gebrauchte. Traube mühte sich und nach ihm viele andere vergeblich, diese theoretischen Enzyme zu isolieren, bis es endlich 1896 E. Buchner gelang, aus der Hefe einen Preßsaft zu erhalten, der frei war von lebenden Zellen und dabei die gleiche Wirkung auf das Gärmaterial ausübte, wie die gärende Zelle selbst. Damit waren die experimentellen Grundlagen für die Erklärung des Gärvorganges gegeben. Die Buchnersche Entdeckung ist die Bestätigung dessen, was Justus von Liebig¹²⁾ der Pasteurschen Gärungstheorie mit folgenden Worten entgegenhielt: „Es könnte sein, daß der physiologische Prozeß in keiner anderen Beziehung zu dem Gärungsprozeß steht, als daß durch ihn in der lebenden Zelle der Stoff erzeugt wird, welcher durch eine ihm eigene Wirkung, ähnlich der des Emulsins auf Salycin und Amygdalin, das Zerfallen des Zuckers und anderer organischer Atome herbeiführt; der physiologische Prozeß würde in diesem Falle nötig sein, um diesen Stoff zu erzeugen, aber mit der Gärung an sich würde er in keiner weiteren Verbindung stehen.“ Dadurch, daß es Buchner gelang, die Zuckerspaltung nach Zerstörung der Zelle und Abtöten des Protoplasmas, aber unter Erhaltung der enzymatischen Kraft nachzuweisen, war dargetan, daß die Gärung ein durch die Zymase hervorgerufener rein chemischer Vorgang ist und damit das Problem der Gärung, das so lange die wissenschaftliche Welt bewegt hatte, aufgeklärt.

War damit die Gärung als enzymatischer Spaltungsvorgang völlig geklärt, so wurde durch die Anschauung Wortmanns und die Arbeiten Delbrücks¹³⁾ die biologische Bedeutung der Gärung dargetan. Delbrück faßte die Gärung auf als eine Äußerung des Daseinskampfes. Werden durch die Gärung bestimmte Stoffe zersetzt, so bilden die Umsetzungsstoffe Schutzmittel gegen die Entwicklung fremder Organismen, und gerade dieser Gedanke hat überaus befruchtend gewirkt auf den praktischen Brauereibetrieb. Die von Delbrück geschaffene Anschauung über natürliche Reinzucht ist heute, bewußt oder unbewußt, Gemeingut aller Gärungsbetriebe geworden. Sie gipfelt darin, für den jeweiligen Gärungsorganismus die denkbar günstigsten Lebensbedingungen zu schaffen, ihn dadurch zu befähigen, durch seine Lebenstätigkeit in kürzester Frist Schutzstoffe in solcher Menge zu bilden, daß fremde Organismen im Kampf ums Dasein unterliegen müssen.

Wurde durch diese biologischen Forschungen¹⁴⁾ das wissenschaftliche Interesse an der Gärung stets wach gehalten, so verstand es die Brauerei, sich diese Erfahrungen

¹⁰⁾ Naegeli, Theorie der Gärung, München 1879.

¹¹⁾ Traube, Theorie der Fermentwirkungen, Berlin 1858.

¹²⁾ Sitzungsber. d. K. bayer. Ak. d. Wiss., II, 1869.

¹³⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1903, S. 269.

¹⁴⁾ Berichte der Dt. chem. Gesellschaft, 33, S. 3312 usw.

praktisch nutzbar zu machen, und weiter gelang es ihr, sich in überraschend kurzer Zeit vom rein handwerksmäßigen Betrieb zu einer blühenden Industrie zu entwickeln, indem sie die Errungenschaften der in den letzten Jahrzehnten vervollkommenen Technik sich dienstbar zu machen wußte.

II. Statistisches.¹⁵⁾

1. Rohstoffe.

a) Gerste.

A. Gersten-Anbaufläche und Gersten-Ertrag in den Hauptländern im Jahre 1913¹⁶⁾.

Europa.	Anbaufläche 1000 ha	Gesamtertrag 1000 t	Hektarertrag dz (100 kg)
Deutsches Reich	1654 ¹⁾	3673 ¹⁾	22,2 ¹⁾
Belgien	34	91,8	27
Bulgarien	230	350	15,2
Dänemark	241	594	24,7
Frankreich	760	1043	13,7
Großbritannien und Irland	701	1321,8	18,2
Italien	250,81	235	9,4
Luxemburg	1,5	2,5	16,4
Niederlande	26,8	67,9	25,3
Norwegen	36,2	73,4	20,3
Österreich	1092	1750	16
Rumänien	562	602	10,7
Rußland	12 214	12 140	9,9
Schweden	176	368	20,8
Schweiz	5,2	9,9	19,1
Serbien	103	100	9,7
Spanien	1565	1497	9,6
Türkisches Reich ²⁾	1528	2155	14,10
Ungarn	1257	1806	14,4
Amerika.			
Argentinien	108	97	9,0
Chile	53	100	18,9
Kanada	652	1052	16,1
Peru ²⁾	66	132	20,0
Uruguay	1,4	0,8	5,9
Vereinigte Staaten von Amerika	3035	3879	12,8
Afrika.			
Ägypten ²⁾	152	221	14,5
Algier	1275	1089	8,5
Marokko ²⁾	1000	1000	10,0
Tunis	400	140	3,5

1) Sommergerste.

2) 1912.

¹⁵⁾ Die statistischen Angaben liegen zuletzt für die Jahre 1913 bzw. 1912 vollständig vor. In den Kriegsjahren wurden keine Zahlen veröffentlicht, oder wo es dennoch geschah, da entbehren sie der Zuverlässigkeit.

¹⁶⁾ Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1915, Berlin, S. 24.

v. B u c h k a, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

Asien.

Japan	593	1148	19,4
Ostindien ²⁾	3200	3700	11,56

Australien.

Australien ²⁾	47,169	46,649	9,89
Neuseeland	15,2	31	20,4

B. Gersten-Anbau und -Ertrag im Deutschen Reiche
in den letzten Jahren.

1. Deutsches Reich (Sommergerste):

	Erntefläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1901	1 859 265 ha	17,9 dz	33 211 020 dz
1902	1 644 025 „	18,9 „	31 002 270 „
1903	1 700 493 „	19,5 „	34 236 390 „
1904	1 627 078 „	18,1 „	29 481 840 „
1905	1 633 230 „	17,9 „	29 219 530 „
1906	1 644 519 „	18,9 „	31 113 090 „
1907	1 701 707 „	20,6 „	34 977 450 „
1908	1 628 967 „	18,8 „	30 598 850 „
1909	1 646 354 „	21,2 „	34 956 160 „
1910	1 570 435 „	18,5 „	29 029 380 „
1911	1 585 049 „	19,9 „	31 599 150 „
1912	1 589 592 „	21,9 „	34 819 740 „
1913	1 654 020 „	22,2 „	36 732 540 „

b) Hopfenanbaufläche und Hopfenertrag in den Hauptländern.

1. Deutsches Reich:

	Erntefläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1901	37 506 ha	3,3 dz	125 188 dz
1902	36 731 „	6,2 „	227 636 „
1903	36 667 „	5,8 „	211 201 „
1904	37 888 „	5,9 „	222 878 „
1905	39 511 „	7,4 „	292 569 „
1906	38 861 „	5,4 „	210 393 „
1907	38 297 „	6,3 „	241 561 „
1908	35 865 „	7,3 „	263 396 „
1909	28 964 „	2,1 „	60 584 „
1910	27 466 „	7,4 „	204 110 „
1911	26 658 „	4,0 „	106 277 „
1912	26 966 „	7,6 „	205 635 „
1913	27 048 „	3,9 „	106 179 „

2. Österreich:

	Anbaufläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1901	19 007 ha	7,8 dz	149 079 dz
1902	19 613 „	4,6 „	89 943 „
1903	19 773 „	2,1 „	40 870 „
1904	20 243 „	4,4 „	88 896 „
1905	21 682 „	8,2 „	178 286 „
1906	23 258 „	2,9 „	68 094 „
1907	23 866 „	5,7 „	135 966 „
1908	25 364 „	7,4 „	187 476 „
1909	22 646 „	3,7 „	84 849 „
1910	21 281 „	7,8 „	165 120 „
1911	19 919 „	4,3 „	86 135 „
1912	20 304 „	9,9 „	201 460 „
1913	27 048 „	— „	106 179 „

3. England:

	Anbaufläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1903	19 399 ha	11,0 dz	213 902 dz
1904	19 598 „	7,35 „	143 424 „
1905	20 086 „	17,6 „	353 539 „
1906	19 156 „	6,5 „	135 810 „
1907	18 205 „	10,5 „	190 058 „
1908	15 751 „	15,2 „	239 147 „
1909	13 165 „	8,3 „	108 958 „
1910	13 306 „	11,6 „	153 759 „
1911	13 374 „	12,5 „	166 636 „
1912	14 092 „	13,4 „	189 484 „
1913	14 437 „	9,0 „	129 873 „

4. Belgien:

	Anbaufläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1901	2 200 ha	18,41 dz	41 051 dz
1902	2 162 „	15,44 „	33 386 „
1903	2 217 „	9,79 „	21 710 „
1904	2 347 „	19,00 „	44 590 „
1905	2 575 „	19,88 „	51 172 „
1906	2 397 „	14,75 „	34 948 „
1907	2 374 „	9,70 „	23 000 „
1908	2 059 „	14,45 „	40 000 „
1909	1 921 „	7,59 „	14 480 „
1910	1 925 „	18,1 „	35 000 „
1911	1 940 „	12,4 „	24 000 „
1912	2 109 „	17,9 „	37 864 „
1913	2 283 „	— „	32 000 „

5. Vereinigte Staaten von Amerika (Staaten New York, Kalifornien, Oregon und Washington):

	Anbaufläche	Hektarertrag	Gesamtertrag
1902	18 800 ha	9,4 dz	176 200 dz
1903	18 900 „	10,6 „	200 680 „
1904	20 150 „	11,6 „	222 870 „
1905	21 560 „	10,7 „	231 930 „
1906	— „	— „	272 400 „
1907	— „	— „	245 160 „
1908	20 355 „	9,8 „	196 830 „
1909	17 644 „	10,6 „	187 110 „
1910	18 412 „	10,4 „	191 970 „
1911	18 500 „	10,5 „	195 000 „
1912	19 765 „	— „	233 000 „
1913	21 790 „	— „	281 000 „

In diesen Zusammenstellungen fällt besonders auf, daß die Anbaufläche für Gerste in Deutschland im Laufe der Jahre geringer geworden ist, daß aber der Hektarertrag sich ziemlich stetig erhöhte. Allerdings spielt in den einzelnen Jahren die Witterung für den Ausfall der Ernte eine nicht unbeträchtliche Rolle. Mehr als für die Gerste gilt letzteres für den Ertrag an Hopfen. Hier schwankt der Hektarertrag in den einzelnen Jahren ganz außerordentlich. Dazu kommt noch der ganz verschiedene Ausfall der Qualität. Beides zusammen bedingt die starken Preisschwankungen der einzelnen Jahre, die sich aus nachstehender Übersicht ergeben.

Hopfen	53 477	27 669	31 710	36 363	27 918
davon aus:					
Osterreich-Ungarn	51 175	19 253	29 830	30 045	27 644
Bier in Fässern	616 827 ⁶⁾	641 561 ⁷⁾	586 805 ⁸⁾	552 941 ⁹⁾	681 869 ¹⁰⁾
davon aus:					
Osterreich-Ungarn	596 973 ¹¹⁾	611 460 ¹²⁾	567 041 ¹³⁾	532 168 ¹⁴⁾	648 354 ¹⁵⁾
Bier in Flaschen	627	519	588	583	737
Eis	110 647	1 484 922	2 426 271	134 232	225 293
davon aus:					
Norwegen	75 296	1 438 671	2 315 394	104 993	193 327
Pech (außer Asphalt)	37 930	26 791	26 976	25 789	29 336
davon aus:					
Osterreich-Ungarn	10 392	6 740	6 448	6 998	10 474
6) 393 884 hl.	7) 411 098 hl.	8) 377 904 hl.	9) 353 684 hl.		
10) 425 198 hl.	11) 373 108 hl.		12) 389 451 hl.		
13) 354 401 hl.	14) 332 605 hl.		15) 405 221 hl.		

Die Ausfuhr aus dem deutschen Zollgebiete im Spezialhandel betrug im Kalenderjahre 1912 im Vergleich zu den letzten vier Vorjahren an:

	1912 dz	1911 dz	1910 dz	1909 dz	1908 dz
Gerste	11 568	18 539	20 614	18 263	18 430
davon nach:					
der Schweiz	5 123	6 213	13 573	7 672	8 448
den Niederlanden	2 217	2 284	—	3 880	2 774
Malz	193 486	174 285	108 683	78 773	81 128
davon nach:					
der Schweiz	88 036	69 679	36 142	27 703	21 583
den Niederlanden	32 315	32 587	23 314	13 989	15 174
Hopfen	82 798	75 952	86 708	88 036	124 035
davon nach:					
Belgien	16 542	14 144	21 038	20 632	25 589
Frankreich	9 330	14 282	10 610	14 753	14 435
Großbritannien	20 643	8 444	16 577	16 414	27 345
Vereinigte Staaten von Amerika	10 400	11 034	14 332	13 009	22 994
Osterreich-Ungarn	927	3 350	931	1 096	1 981
Bier in Fässern	1 008 299 ¹⁾	1 016 785	928 749	859 854	831 406
davon nach:					
Belgien	235 134	210 147	199 526	145 296	146 310
der Schweiz	186 621	196 523	185 076	175 534	170 154
Frankreich	115 917	124 126	117 107	117 305	124 293
Vereinigte Staaten von Amerika	122 322	111 832	105 931	116 248	114 147
Großbritannien	89 307	97 365	77 284	77 000	68 429
Osterreich-Ungarn	81 358	87 469	84 097	75 966	75 224
den Niederlanden	51 416	53 291	42 798	37 312	21 947
Italien	46 411	51 433	43 630	44 225	46 658
Bier in Flaschen	55 116	454 550	385 138	353 358	356 967
davon nach:					
Australischer Bund	71 777	53 903	38 531	33 182	36 781
Britisch Indien usw.	53 449	48 378	41 474	36 480	36 267
Britisch Malakka	53 187	42 294	39 195	36 957	30 110
Niederländisch Indien usw.	53 107	40 018	32 952	29 622	24 926
Deutsch Südwest-Afrika	10 768	15 444	17 559	24 358	26 550

1) 629 769 (1911: 635 491, 1910: 579 611, 1909: 537 409, 1908: 519 629) hl, davon nach Belgien 146 959 (131 342, 124 704, 90 831, 91 444), der Schweiz 116 638 (122 827, 115 673, 109 709, 106 346), Frankreich 72 448 (77 579, 73 192, 73 318, 77 683), den Vereinigten Staaten von Amerika 76 451 (69 895, 66 207, 72 655, 71 342), Osterreich-Ungarn 50 849 (54 668, 52 561, 47 479, 46 952), Großbritannien 55 817 (60 853, 48 303, 48 125, 42 768), Italien 29 007 (32 149, 27 269, 27 641, 29 161), den Niederlanden 32 135 (33 305, 26 749, 23 320, 13 717) hl.

Eis	61 216	68 039	44 247	35 975	47 949
davon nach:					
der Schweiz	43 560	44 057	22 444	21 118	32 733
• Pech (außer Asphalt)	43 195	46 125	69 125	82 094	51 594
davon nach:					
Belgien	1 544	5 949	25 378	42 574	12 966
Österreich-Ungarn	4 090	4 890	5 533	5 612	6 807

Demnach betrug die Mehreinfuhr (Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr) bei:

	1912	1911	1910	1909	1908
	dz	dz	dz	dz	dz
Gerste	+ 29 682 577	+ 36 353 415	+ 29 985 686	+ 25 680 341	+ 19 837 858
Malz	+ 261 127	+ 271 291	+ 436 527	+ 498 723	+ 681 391
Eis	+ 49 431	+ 1 416 864	+ 2 381 962	+ 98 257	+ 177 344

Dagegen betrug die Mehrausfuhr (Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr) bei:

	1912	1911	1910	1909	1908
	dz	dz	dz	dz	dz
Hopfen	+ 29 321	+ 47 864	+ 54 986	+ 51 673	+ 96 117
Bier in Fässern	+ 391 472	+ 370 301	+ 341 944	+ 306 913	+ 149 537
Bier in Flaschen	+ 534 489	+ 446 010	+ 379 152	+ 352 775	+ 356 230
Pech	+ 5 265	+ 20 207	+ 42 149	+ 56 305	+ 22 258

3. Verbrauch von Braustoffen im Deutschen Reiche.

Rechnungsjahre: 1. April bis 31. März	Malzverbrauch	Hopfenverbrauch Ernte minus (Ausfuhr minus Einfuhr) Insgesamt	Pro Hektoliter Bier
	dz	dz	Pfd.
1880/81	8 387 870	140 012	
1890/91	11 228 590	141 379	
1891/92	11 143 976	139 053	
1892/93	11 424 335	169 240	0,51
1893/94	11 505 019	193 885	
1894/95	11 447 675	146 094	
1895/96	12 335 677	214 070	
1896/97	12 458 881	184 986	
1897/98	13 360 497	166 247	0,56
1898/99	13 480 801	168 246	
1899/1900	13 700 429	181 112	
1900/01	13 709 280	148 504	
1901/02	13 775 852	129 029	
1902/03	13 126 239	151 892	0,39
1903/04	13 305 765	124 970	
1904/05	13 322 936	136 640	
1905/06	13 784 530	229 941	
1906/07	13 742 588	111 056	
1907/08	13 711 362	169 559	0,38
1908/09	12 907 992	167 293	
1909/10	11 941 347	158 925	
1910/11	11 910 758	149 124	
1911/12	12 892 995	175 314	

4. Betriebene Bierbrauereien und Biererzeugung im Deutschen Reiche, unterschieden nach ober- und untergärrigem Bier¹⁸⁾.

Rechnungs- jahre: 1. April bis 30. März	Zahl der betriebenen Brauereien	Hiervon haben vorwiegend bereitet:		Biererzeugung:	
		obergärriges Bier	untergärriges Bier	obergärriges Bier hl	untergärriges Bier hl
1890/91 ¹⁾	23 388	12 675	10 713	8 357 202	44 472 798
1891/92	22 234	11 710	10 524	7 871 405	44 333 595
1892/93	21 758	11 432	10 326	7 694 839	47 085 161
1893/94	21 470	11 276	10 194	7 552 307	48 070 693
1894/95	20 784	10 686	10 098	7 141 305	48 227 695
1895/96	20 686	10 772	9 924	7 914 114	52 780 886
1896/97	20 383	10 643	9 740	7 574 730	54 046 270
1897/98	21 218	10 782	10 436	7 807 049	58 570 951
1898/99	20 729	10 643	10 092	7 596 770	60 371 230
1899/1900	19 923	10 084	9 839	7 310 851	62 189 149
1900/01	19 524	9 916	9 377	7 458 890	63 398 110
1901/02	18 523	9 128	9 396	7 352 999	63 804 001
1902/03	18 756	9 447	9 309	6 497 529	61 201 471
1903/04	18 211	9 074	9 137	6 303 489	62 663 511
1904/05	17 832	8 864	8 968	6 475 675	63 765 325
1905/06	16 898	8 103	8 661	6 246 847	66 508 153
1906/07	16 550	7 917	8 633	6 008 702	67 150 298
1907/08	15 578	7 055	8 412	5 927 644	67 779 356
1908/09	14 870	6 649	8 179	5 840 512	64 964 488
1909/10	13 186	5 111	8 009	5 744 100	62 826 079
1910/11	14 919	7 071	7 777	5 531 219	62 300 790
1911/12	16 489	8 861	7 618	5 602 689	64 445 977

1) Von 1890/91—1896/97 sind in der „Zahl der Brauereien“ die Brauereien Badens nicht enthalten.

In den Jahren 1890 bis 1909 hat sich die Zahl der Brauereien stetig vermindert, hauptsächlich durch das Eingehen kleiner und kleinster Betriebe. In den beiden letzten Berichtsjahren hat wieder eine Zunahme der Brauereien stattgefunden, und zwar stieg die Zahl der obergärrigen Betriebe von 5111 auf 8861, während die Zahl der untergärrigen Bier herstellenden Brauereien stetig und auch in den beiden letzten Jahren abnahm. Die Erzeugung obergärrigen Bieres ist dauernd gesunken, die untergärrigen Bieres stieg von 44,5 Millionen Hektoliter im Jahre 1890/91 auf 64,4 Millionen Hektoliter im Jahre 1911/12.

5. Biererzeugung und Bierverbrauch im Deutschen Reiche¹⁹⁾.

Der mutmaßliche Bierverbrauch (Biererzeugung zuzüglich Biereinfuhr und abzüglich Bieraufuhr) im deutschen Zollgebiete und in den einzelnen Steuergebieten des Deutschen Reiches gestaltete sich folgendermaßen:

¹⁸⁾ Jahrb. d. Vers.- u. Lehranstalt f. Brauerei, 1913.

¹⁹⁾ Im Deutschen Reiche sind hinsichtlich der Bierbesteuerung 5 Gebiete zu unterscheiden, Nord-deutsches Brausteuergebiet, Bayern, Baden, Württemberg und Elsaß-Lothringen. Hierdurch ergeben sich in diesen einzelnen Teilen wirtschaftlich verschiedene Verhältnisse, die getrennt zu behandeln und zu beurteilen sind.

a) Deutsches Reich:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt	pro Kopf Liter
1880/81	36 663 000	101 000	890 000	35 874 000	—
1885/86	39 822 000	111 000	1 249 000	38 684 000	—
1890/91	49 925 000	229 000	626 000	49 528 000	99,9
1891/92	50 268 000	283 000	612 000	49 939 000	97,7
1892/93	51 795 000	353 000	577 000	51 571 000	101,9
1893/94	52 528 000	428 000	590 000	52 366 000	102,5
1894/95	52 311 000	465 000	576 000	52 200 000	100,9
1895/96	57 299 000	547 000	647 000	57 199 000	109,2
1896/97	58 169 000	561 000	664 000	58 066 000	109,2
1897/98	62 649 000	576 000	648 000	62 577 000	116,1
1898/99	64 164 000	568 000	625 000	64 107 000	117,1
1899/1900	65 611 000	631 000	682 000	65 560 000	117,9
1900/01	66 831 000	564 000	802 000	66 593 000	117,9
1901/02	67 103 000	598 000	760 000	66 941 000	116,8
1902/03	63 899 000	581 000	794 000	63 686 000	109,5
1903/04	65 073 000	693 000	819 000	64 947 000	110,1
1904/05	66 264 000	604 000	864 000	66 004 000	110,3
1905/06	68 591 000	618 000	931 000	68 278 000	112,4
1906/07	69 031 000	462 000	779 000	68 714 000	111,5
1907/08	69 535 000	438 000	684 000	69 289 000	110,8
1908/09	66 961 000	397 000	625 000	66 733 000	105,2
1909/10	63 754 000	365 000	654 000	63 465 000	98,6
1910/11	64 465 000	373 000	708 000	64 130 000	98,6
1911/12	70 353 000	405 000	771 000	69 987 000	106,4
1912/13	67 872 000	403 000	789 000	67 486 000	101,3
1913/14	69 200 000	438 000	820 000	68 818 000	102,1

b) Im norddeutschen Brausteuergebiet:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt	pro Kopf Liter
1900/01	40 708 000	2 585 000 ¹⁾	372 000	42 921 000	96,9
1901/02	40 987 000	2 451 000 ²⁾	400 000	43 038 000	95,6
1902/03	38 426 000	2 340 000 ³⁾	374 000	40 392 000	88,3
1903/04	39 461 000	2 435 000 ⁴⁾	424 000	41 472 000	89,3
1904/05	40 213 000	2 340 000 ⁵⁾	408 000	42 145 000	89,3
1905/06	42 100 000	2 372 000 ⁶⁾	482 000	43 990 000	91,9
1906/07	41 739 000	2 337 000 ⁷⁾	372 000	43 704 000	89,9
1907/08	42 183 000 ⁸⁾	2 332 000 ⁹⁾	219 000	44 246 000	89,3
1908/09	40 190 000 ⁸⁾	2 312 000	211 000	42 291 000	84,0
1909/10	37 340 000	2 337 000	319 000	39 358 000	77,4
1910/11	38 080 000	2 084 000	226 000	39 938 000	77,6
1911/12	41 348 000	2 273 000	403 000	43 218 000	83,0
1912/13	39 538 000	2 287 000	337 000	41 488 000	78,6
1913/14	40 974 000	2 239 000	270 000	42 943 000	80,3

1) Davon 2 072 000 hl aus Süddeutschland, 513 000 hl aus dem Zollausland.

2) „ 1 903 000 „ „ „ 548 000 „ „ „ „

3) „ 1 812 000 „ „ „ 528 000 „ „ „ „

4) „ 1 800 000 „ „ „ 635 000 „ „ „ „

5) „ 1 791 000 „ „ „ 549 000 „ „ „ „

6) „ 1 808 000 „ „ „ 564 000 „ „ „ „

7) „ 1 854 000 „ „ „ 483 000 „ „ „ „

8) Einschließlich Luxemburg.

9) Davon 1 931 000 hl aus Süddeutschland, 401 000 hl aus dem Zollausland.

c) In Bayern:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt hl	pro Kopf Liter
1900	17 944 000	72 000	2 882 000	15 134 000	246,1
1901	17 818 000	68 000	2 646 000	15 240 000	244,8
1902	17 361 000	68 000	2 613 000	14 816 000	234,6
1903	17 384 000	69 000	2 588 000	14 865 000	232,2
1904	17 779 000	76 000	2 640 000	15 215 000	236,8
1905	17 837 000	80 000	2 667 000	15 250 000	234,9
1906	18 364 000	82 000	2 728 000	15 718 000	238,9
1907	18 641 000	79 000	2 770 000	15 950 000	239,7
1908	18 483 000	85 000	2 747 000	15 821 000	235,0
1909	18 254 000	81 000	2 662 000	15 673 000	230,1
1910	18 110 000	76 000	2 578 000	15 608 000	227,7
1911	19 642 000	76 000	2 671 000	16 947 000	246,0
1912	19 300 000	77 000	2 748 000	16 629 000	237,6
1913	19 088 000	76 000	2 761 000	16 403 000	232,0

d) In Württemberg:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt hl	pro Kopf Liter
1900/01	3 877 000	108 000	100 000	3 885 000	179,6
1901/02	4 013 000	112 000	99 000	4 026 000	184,2
1902/03	3 792 000	116 000	98 000	3 810 000	172,4
1903/04	3 752 000	120 000	100 000	3 772 000	168,9
1904/05	3 701 000	110 000	110 000	3 701 000	163,1
1905/06	3 968 000	115 000	115 000	3 968 000	172,8
1906/07	4 017 000	116 000	118 000	4 015 000	172,8
1907/08	3 975 000	117 000	119 000	3 973 000	169,1
1908/09	3 660 000	109 000	114 000	3 655 000	153,8
1909/10	3 516 000	116 000	118 000	3 514 000	146,3
1910/11	3 981 000	122 000	114 000	3 989 000	164,1
1911/12	4 378 000	137 000	123 000	4 392 000	178,8
1912/13	4 104 000	143 000	111 000	4 136 000	166,5
1913/14	4 058 000	149 000	103 000	4 104 000	163,4

e) In Baden:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt hl	pro Kopf Liter
1900	2 974 000	253 000	239 000	2 988 000	161,2
1901	2 964 000	246 000	224 000	2 986 000	158,4
1902	2 967 000	260 000	239 000	2 988 000	156,1
1903	3 045 000	266 000	257 000	3 054 000	157,2
1904	3 082 000	272 000	276 000	3 078 000	156,2
1905	3 131 000	276 000	277 000	3 130 000	156,8
1906	3 278 000	295 000	301 000	3 272 000	161,3
1907	3 286 000	296 000	318 000	3 264 000	158,4
1908	3 227 000	277 000	369 000	3 135 000	149,8
1909	3 186 000	266 000	350 000	3 102 000	145,9
1910	2 801 000	271 000	324 000	2 748 000	129,0
1911	3 208 000	287 000	346 000	3 150 000	146,0
1912	3 238 000	287 000	354 000	3 065 000	145,3
1913	3 283 000	282 000	361 000	3 204 000	145,0

f) In Elsaß-Lothringen:

	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch	
	hl	hl	hl	überhaupt hl	pro Kopf Liter
1900/01	1 106 000	347 000	28 000	1 425 000	83,1
1901/02	1 117 000	338 000	22 000	1 433 000	82,7
1902/03	1 148 000	328 000	15 000	1 460 000	83,4
1903/04	1 222 000	351 000	17 000	1 556 000	88,1
1904/05	1 278 000	370 000	16 000	1 632 000	91,0
1905/06	1 332 000	388 000	24 000	1 696 000	93,6
1906/07	1 381 000	385 000	31 000	1 735 000	94,8
1907/08	1 450 000	389 000	32 000	1 807 000	97,8
1908/09	1 401 000	458 000	28 000	1 831 000	98,2
1909/10	1 290 000	385 000	27 000	1 648 000	87,6
1910/11	1 206 000	363 000	35 000	1 534 000	82,0
1911/12	1 483 000	411 000	39 000	1 855 000	98,5
1912/13	1 400 000	387 000	37 000	1 750 000	92,3
1913/14	1 444 000	382 000	36 000	1 790 000	93,7

Diese Übersicht zeigt Bayern als Bierland an erster Stelle stehend. Kommen auf den Kopf der Bevölkerung im Deutschen Reiche etwas mehr denn 100 l im Jahr, so verzehrt Bayern auf den Kopf der Bevölkerung 230—240 l Bier im Jahr.

Die Mehrerzeugung von Bier in der gegebenen Zeit hielt Schritt mit der Bevölkerungszunahme, so daß der Verbrauch für den Kopf der Bevölkerung in den einzelnen Brausteuergebieten des Reiches keine wesentlichen Änderungen erfahren hat.

6. Biererzeugung auf der Erde.

Land	Zahl der Brauereien	Bier- erzeugung	Ausfuhr	Einfuhr	Bierverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung l
		hl			
Vereinigte Staaten von Amerika	1 446	72 993 262	102 881	281 836	60,7
Deutsches Reich	15 799	67 580 185	789 000	403 000	110,9
Großbritannien und Irland	3 846	60 666 851	1 099 048	108 530	132,7
Österreich-Ungarn	1 196	24 717 143	1 047 036	80 346	40,2
Belgien	3 214	16 000 000	11 499	317 685	179,8
Frankreich	2 740	16 066 000	84 619	107 000	27,8
Rußland	994	10 982 670	—	—	4,1
Schweiz	98	3 021 400	22 765	140 623	57,2
Schweden	817	2 834 000	—	—	43,2
Dänemark	336	2 465 637	46 600	—	91,3
Niederlande	444	1 800 000	87 830	46 950	—
Argentinien	—	1 094 434	—	—	—
Italien	81	762 907	3 828	100 320	0,8
Chile	62	600 000	—	—	—
Norwegen	49	500 000	—	—	18,2
Finnland	139	454 960	—	—	—
Spanien	41	390 000	—	—	—
Rumänien	15	349 158	—	—	—
Japan	7	353 527	—	—	—
Bulgarien	15	250 000	—	—	—
Serbien	11	170 000	—	—	—
Griechenland	10	92 500	—	—	—

Die Biererzeugung auf der Erde bezieht sich auf rund 300 Millionen Hektoliter.

7. Steuer- und Zolleinnahmen vom Bier im Deutschen Reiche²⁰⁾.

	Überhaupt 1000 Mk.	Auf den Kopf Mk.	Steuer auf 1 hl Mk.
1909	154 489	2,40	2,32
1910	211 204	3,25	3,19
1911	236 846	3,60	3,30
1912	228 112	3,43	3,31
1913	232 357	3,45	3,31

8. Die Beziehungen der Bierbrauerei zum deutschen Wirtschaftsleben.

Neben der Brennerei, der technischen Verarbeitung der Kartoffel, neben Müllerei und Bäckerei und endlich der Zuckerfabrikation, spielt die Bierbrauerei durch ihre sehr engen Beziehungen zur Landwirtschaft eine erste Rolle als landwirtschaftlich-technisches Gewerbe. Die deutschen Brauereien verbrauchen an Rohstoffen jährlich rund 15 Millionen dz Gerste, 120 000 dz Hopfen, ebensoviel Brauweizen und 160 000 dz Zucker. Die deutsche Landwirtschaft liefert allein etwa 13 Millionen dz Gerste und erhält dafür etwa 250 Millionen Mark gezahlt. Ferner erlöst der Hopfenbauer etwa 25 Millionen Mark für seinen Hopfen, und endlich kaufen die Brauereien von der Landwirtschaft noch für 2,5 Millionen Mark Brauweizen. Weiter bezieht die Brauerei einen großen Teil ihres wertvollen Pferdmaterials von der deutschen Landwirtschaft, die außerdem noch die Futtermittel zu erbauen hat. Man hat berechnet, daß hierdurch der Landwirtschaft rund 50 Millionen Mark zufließen. Andererseits gibt die Brauerei von ihren Nebenprodukten für etwa 3 Millionen Mark Malzkeime und 40 Millionen Mark Treber als hochwertige Futtermittel zurück. Diese Zahlen tun dar, wie nahe die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Brauerei und Landwirtschaft sind. Aber auch die Industrie findet in der Brauerei ein äußerst lohnendes Absatzgebiet. Sie beschafft für etwa 45 Millionen Mark Maschinen im Jahre, gibt für Flaschen und Fässer etwa 25 Millionen Mark aus und verbraucht an Brennmaterialien jährlich für etwa 50 Millionen Mark.

Staat und Gemeinden sehen im Braugewerbe eine der ergiebigsten Steuerquellen. Die Abgaben vom Bier erbringen dem Staat in Gestalt von Brausteuer jährlich etwa 230 Millionen Mark, und die Gemeinden erheben an kommunalen Abgaben außerdem noch rund 45 Millionen Mark. Dazu kommen noch die Staats- und Gemeindesteuern mit etwa 15 Millionen Mark, für Versicherungen bringt das Braugewerbe etwa 11 Millionen Mark auf.

Die deutsche Brauerei beschäftigt rund 120 000 Angestellte und Arbeiter und zahlt ihnen nahezu an 200 Millionen Mark Gehälter und Löhne.

In den Brauereien ist ein Kapital von annähernd 3,5 Milliarden Mark angelegt. Welchen Aufschwung das Brauwesen in den letzten hundert Jahren genommen hat, erhellt daraus, daß zu Beginn des 19. Jahrhunderts in den deutschen Ländern nur 6—8 Millionen Hektoliter Bier gebraut wurden. Um die Mitte des Jahrhunderts mögen es 25 Millionen Hektoliter gewesen sein und im letzten Friedensjahre wurden im Deutschen Reiche etwa 70 Millionen Hektoliter Bier erzeugt, deren Wert auf weit über 1 Milliarde zu veranschlagen ist.

²⁰⁾ Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1915, S. 364.

III. Beaufsichtigung des Verkehrs mit Bier.

1. Brausteuergesetzgebung im Deutschen Reiche.

Schon im Mittelalter erhoben viele deutsche Städte eine Biersteuer, doch erst im 15. und 16. Jahrhundert kam in Deutschland eine staatliche Bierbesteuerung auf. Heute sind im Deutschen Reiche hinsichtlich der Bierbesteuerung 5 Gebiete zu unterscheiden. Nach Artikel 35, Absatz 2 der Reichsverfassung, ist für Bayern, Württemberg und Baden die Erhebung der Biersteuer der Landesgesetzgebung vorbehalten. Ebenfalls bildete das Reichsland Elsaß-Lothringen ein besonderes Steuergebiet. Alle übrigen Teile des Deutschen Reiches unterliegen unter der Bezeichnung Norddeutsches Brausteuergebiet der reichsgesetzlichen Regelung der Bierbesteuerung. Dieses Brausteuergesetz ist nachstehend nebst Ausführungsbestimmungen wiedergegeben.

2. Biersteuergesetz.

Vom 26. Juli 1918.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, für das innerhalb der Zolllinie liegende Gebiet des Deutschen Reichs, jedoch mit Ausschluß der Königreiche Bayern und Württemberg, des Großherzogtums Baden, Elsaß-Lothringens, des Großherzoglich Sächsischen Vorderrichts Ostheim und des Herzoglich Sachsen-Koburg und Gotha'schen Amtes Königsberg, was folgt:

I. Allgemeine Vorschriften.

§ 1. Gegenstand der Biersteuer.

Bier, das im Geltungsbereiche dieses Gesetzes hergestellt wird, unterliegt einer in die Reichskasse fließenden Abgabe (Biersteuer).

§ 2. Befreiung.

Von der Biersteuer befreit ist Bier, das unter Steueraufsicht aus dem Geltungsbereiche dieses Gesetzes ausgeführt wird.

§ 3. Höhe der Steuer.

Die Biersteuer beträgt für jedes Hektoliter der in einem Brauereibetrieb innerhalb eines Rechnungsjahres hergestellten Biermenge

von den ersten	2 000 hl	10,00 M
„ „ folgenden	8 000 „	10,50 „
„ „ „	10 000 „	11,00 „
„ „ „	10 000 „	11,50 „
„ „ „	30 000 „	12,00 „
„ „ „	60 000 „	12,30 „
„ dem Reste		12,50 „

Die Steuersätze im Absatz 1 ermäßigen sich für Einfachbier und erhöhen sich für Starkbier je um die Hälfte. Einfachbier im Sinne dieses Gesetzes ist Bier mit einem Stammwürzegehalt bis 4,5 vom Hundert. Vollbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von 8 bis 13 vom Hundert. Starkbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von mehr als 13 vom Hundert.

Für die vor dem 1. Oktober 1908 betriebsfähig hergerichteten Brauereien wird, sofern in ihnen im Durchschnitt der Rechnungsjahre 1906, 1907 und 1908 und seither bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes in einem Rechnungsjahre nicht mehr als 150 Doppelzentner Braustoffe nach den Vorschriften der Brausteuergesetze vom 3. Juni 1906 und vom 15. Juli 1909 steuerpflichtig geworden sind, die Biersteuer von den ersten 1000 Hektolitern der in einem Rechnungsjahre hergestellten Biermenge auf acht Mark für ein Hektoliter ermäßigt. Die Vorschrift im Absatz 2 findet entsprechende Anwendung. Die Vergünstigung erlischt mit dem Ablauf des Rechnungsjahres, in dem in der Brauerei mehr als 1000 Hektoliter Bier hergestellt worden sind.

Mehrere Brauereien, die für Rechnung einer und derselben Person oder Gesellschaft betrieben werden, sind im Sinne des Absatz 1 als ein Brauereibetrieb anzusehen. Sind mehrere, am 1. August 1909 für Rechnung einer und derselben Person oder Gesellschaft betriebene Brauereien bis dahin steuerlich getrennt behandelt worden, so sind sie auch nach dem Inkrafttreten des Gesetzes getrennt zu behandeln.

Brauerei im Wirtschaftskreis
 von Bier in der Brauerei
 auf den Kopf Steuer auf 1 H
 1.20
 1.10

mehreren, für eigene Rechnung brauenden Personen gemeinsam benutzt, so ist die in der Brauerei insgesamt hergestellte Biermenge, sondern die Menge dieser Personen auf eigene Rechnung herstellt. Nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes dieser Art erhalten die Vergünstigung nicht; Ausnahmen können nach näherer Anordnung des Bundesrats zugelassen werden.

§ 4. Festsetzung der zugewiesenen Jahresmenge.

Die zugewiesene Jahresmenge wird während der ersten zehn Rechnungsjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes auf Grund des voraussichtlichen Verbrauchs im Biersteuergebiete für jedes Rechnungsjahr die Hälfte der nach den regelmäßigen Abgabesätzen (§ 3) zuzuweisende Gesamtjahresmenge auf die einzelnen vor dem 1. Januar 1914 in Betrieb genommenen Brauereien auf Grund der Anordnung des Bundesrats auf der Grundlage ihres durchschnittlichen Bierabsatzes im Jahre 1912 und 1913 verteilt. Der Bundesrat bestimmt die Grundsätze, nach denen die zugewiesene Jahresmenge für Brauereien, die in der Zeit vom 1. Januar 1914 bis zum 31. März 1918 neu in Betrieb genommen worden sind, zu bemessen sind; er kann zur Vermeidung von Ungleichheiten oder Härten für einzelne Brauereien die Jahresmenge anderweit festsetzen.

Die zugewiesene Jahresmenge steigt in einer Brauerei die Biererzeugung innerhalb eines Rechnungsjahres die der Brauerei zugewiesene Jahresmenge (Abs. 1), so erhöhen sich für die übersteigende Menge die Steuersätze des § 3 Absatz 1 und 2 während der ersten fünf Rechnungsjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes auf das Dreifache, während der zweiten fünf Rechnungsjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes auf das Zweifache. Die einem Brauereibetriebe zugewiesene Jahresmenge kann nach näherer Bestimmung des Bundesrats auf eine andere Brauerei, sofern sie vor dem 1. April 1918 in Betrieb genommen worden ist, ganz oder teilweise übertragen werden.

§ 5. Neue Brauereien.

Für neue Brauereien, die nach dem 1. April 1918 in Betrieb genommen werden, erhöhen sich die Steuersätze im § 3 Absatz 1 und 2 während der ersten fünf Rechnungsjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes auf das Dreifache, während der zweiten fünf Rechnungsjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes auf das Zweifache. Die Vorschrift im § 3 Absatz 2 findet sinngemäße Anwendung.

§ 6. Haustrunk und Hausbrauer.

Für Bier, das von Brauereien an ihre Angestellten und Arbeiter als Haustrunk gegen Entgelt oder unentgeltlich abgegeben wird, wird die Steuer nicht erhoben. Brauereien dürfen Bier, das nach dieser Vorschrift steuerfrei geblieben ist, an andere Personen als ihre Angestellten und Arbeiter nicht abgeben.

Für Personen, die obergäriges Bier nur für ihren Hausbedarf bereiten, wird, wenn sie in einem Rechnungsjahre nicht mehr als zwanzig Hektoliter Bier herstellen, die Steuer auf drei Mark für ein Hektoliter ermäßigt. Es ist verboten, Bier, das zum ermäßigten Satze versteuert worden ist, an nicht zum Haushalt gehörige Personen gegen Entgelt abzugeben.

Bierverkäufer haben auf die Ermäßigung keinen Anspruch.

§ 7. Haftung des Bieres.

Biersteuerpflichtiges Bier haftet ohne Rücksicht auf die Rechte Dritter für den Betrag der darauf ruhenden Biersteuer und kann, solange deren Entrichtung nicht erfolgt ist, von der Steuerbehörde mit Beschlagnahme belegt werden.

§ 8. Steuerpflichtiger und Steuerpflicht.

Zur Entrichtung der Biersteuer ist verpflichtet, wer Bier für seine Rechnung herstellt oder herstellen läßt.

Die Steuerpflicht tritt ein, sobald das Bier aus der Brauerei entfernt oder innerhalb der Brauerei getrunken wird. Der Bundesrat kann für die Versendung von Farbeibier Ausnahme zulassen.

§ 9. Erstattung der Biersteuer.

Eine Erstattung der Biersteuer kann nach näherer Bestimmung des Bundesrats gewährt werden für Bier, das in die Brauerei zurückgelangt.

§ 10. Steuerpflichtige Menge.

Die steuerpflichtige Menge bestimmt sich nach dem Raumgehalte der Umschließungen (Fässer, Flaschen usw.), in denen das Bier die Brauerei verläßt.

Die Feststellung der steuerpflichtigen Menge des innerhalb der Brauerei getrunkenen Bieres erfolgt nach näherer Anordnung des Bundesrats.

§ 11. Fälligkeit, Stundung.

Die Steuer für die in einem Monat steuerpflichtig gewordenen Biermengen (§ 8 Absatz 2) wird am letzten Tage dieses Monats fällig und ist spätestens am siebenten Tage des nächstfolgenden Monats bei der Hebestelle einzuzahlen. Wird die Zahlungsfrist wiederholt versäumt oder liegen Gründe vor, die den Eingang

der Steuer gefährdet erscheinen lassen, so kann die Steuerbehörde die Bezahlung oder Sicherstellung der Steuer bei Eintritt der Steuerpflicht fordern.

Gegen Sicherheitsleistung ist die Steuer für eine Frist von drei Monaten zu stunden.

Nebengebühren, insbesondere für Quittungen und Bescheinigungen der Steuerbehörden, werden nicht erhoben.

§ 12. Verjährung.

Ansprüche auf Zahlung oder Erstattung der Biersteuer verjähren in einem Jahre von dem Tage des Eintritts der Abgabepflicht oder Abgabentrachtung ab. Der Anspruch auf Nachzahlung eines hinterzogenen Steuerbetrages verjährt in drei Jahren.

Die Verjährung wird durch jede von der zuständigen Behörde zur Geltendmachung des Anspruchs gegen den Zahlungspflichtigen gerichtete Handlung unterbrochen.

§ 13. Bierbereitung.

Zur Bereitung von untergärrigem Biere darf, abgesehen von der Vorschrift im Absatz 3, nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden.

Die Bereitung von obergärrigem Biere unterliegt derselben Vorschrift; es ist hierbei jedoch auch die Verwendung von anderem Malz und die Verwendung von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker, sowie von Stärkezucker und aus Zucker der bezeichneten Art hergestellten Farbmitteln zulässig.

Die Verwendung von Farbbeieren, die nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt sind, ist bei der Bierbereitung gestattet, unterliegt jedoch den vom Bundesrat anzuordnenden Überwachungsmaßnahmen.

Unter Malz wird alles künstlich zum Keimen gebrachte Getreide verstanden.

Für die Bereitung besonderer Biere, sowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr bestimmt ist, können Abweichungen von den Vorschriften im Absatz 1 und 2 gestattet werden.

Die Vorschriften im Absatz 1 und 2 finden keine Anwendung auf die Bierbereitung der steuerbegünstigten Hausbrauer (§ 6).

Der Zusatz von Wasser zum Biere durch Brauer nach Feststellung des Extraktgehalts der Stammwürze im Gärkeller oder durch Bierhändler oder Wirte ist untersagt. Das Hauptamt kann Brauern unter den erforderlichen Sicherungsmaßnahmen den Zusatz von Wasser zum Biere nach Feststellung des Extraktgehalts der Stammwürze im Gärkeller gestatten.

Die Vermischung von Einfachbier, Vollbier und Starkbier miteinander, sowie der Zusatz von Zucker zum Biere durch Brauer nach Eintritt der Steuerpflicht des Bieres oder durch Bierhändler oder Wirte ist untersagt.

§ 14. Verkehr mit Bier.

Unter der Bezeichnung Bier — allein oder in Zusammensetzung — oder unter Bezeichnungen oder bildlichen Darstellungen, die den Anschein erwecken, als ob es sich um Bier handelt, dürfen nur solche Getränke in Verkehr gebracht werden, die gegoren sind und den Vorschriften im § 13 Absatz 1 bis 3 entsprechen. Bier, zu dessen Herstellung außer Malz, Hopfen, Hefe und Wasser auch Zucker verwendet worden ist, darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn die Verwendung von Zucker in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise kundgemacht wird. Das Nähere bestimmt der Bundesrat.

Einfachbier (§ 3 Absatz 2) darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn es in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise als solches bezeichnet ist. Bier darf unter der Bezeichnung Starkbier oder einer sonstigen Bezeichnung, die den Anschein erweckt, als ob das Bier besonders stark eingebraut sei, nur in den Verkehr gebracht werden, wenn der Extraktgehalt der Stammwürze des Bieres nicht unter die festgesetzte Grenze herabgeht. Vollbier, dessen Stammwürzegehalt der Vorschrift des § 3 Absatz 2 nicht entspricht, darf nicht in Verkehr gebracht werden.

§ 15. Zubereitungen.

Zur Herstellung von Bier bestimmte Zubereitungen, mit Ausnahme der im § 13 Absatz 2 bezeichneten, aus Zucker hergestellten Farbmittel und der im § 13 Absatz 3 bezeichneten Farbbeiere, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden.

II. Überwachungsvorschriften.

§ 16. Bestellung eines Vertreters.

Inhaber von Betrieben, die nach dem Biersteuergesetze der steuerlichen Aufsicht unterliegen, haben die ihnen durch das Gesetz und die hierzu ergangenen Ausführungsbestimmungen auferlegten Verpflichtungen entweder selbst zu erfüllen oder einen geeigneten Vertreter zu bestellen.

Die Bestellung eines Vertreters muß erfolgen, wenn der Inhaber an der Erfüllung der Verpflichtungen verhindert ist.

Von der Bestellung eines Vertreters ist der Steuerbehörde Anzeige zu erstatten. Die Steuerbehörde entscheidet über die jederzeit widerrufliche Zulassung des Vertreters.

Wenn und solange der Forderung der Steuerbehörde zur Bestellung eines geeigneten Vertreters nicht entsprochen wird, kann der Betrieb der Brauerei untersagt werden.

§ 17. Erstmalige Betriebsanmeldung.

Wer in den Besitz einer Brauerei oder eines nach dem Biersteuergesetze der Steueraufsicht unterliegenden Betriebes gelangt, hat dies innerhalb acht Tagen nach der Besitzerlangung der Steuerbehörde anzuzeigen.

Eine Person oder Gesellschaft, für deren Rechnung mehrere Brauereien betrieben werden oder betrieben werden sollen (§ 3 Absatz 4), hat dies mindestens acht Tage vor Beginn des gemeinsamen Betriebes der Hebestelle anzuzeigen.

§ 18. Anmeldung der Brauereiräume und Brauereigeräte.

Wer Bier herstellen will, hat der Steuerbehörde mindestens acht Tage vor Beginn des erstmaligen Betriebes die Räume zur Aufbewahrung der Braustoffe und zum Betriebe der Brauerei einschließlich der Oßrungsräume, sowie der Räume, in denen Bier gelagert, abgefüllt und abgegeben werden soll, unter Einreichung eines Grundrisses, ferner die Maisch-, Koch-, Kühl- und Gärgefäße, die Lager- und Fuhrfässer unter Angabe ihres regelmäßigen Standorts und den Einzelraumgehalt der Gefäße schriftlich anzumelden.

Die zur Lagerung, Abfüllung und Abgabe von Bier dienenden Räume unterliegen der steueramtlichen Genehmigung.

§ 19. Vermessung der Gefäße.

Die angemeldeten Gefäße können amtlich vermessen und gestempelt werden; sie sind vom Brauereihaber nach näherer Anordnung der Steuerbehörde mit einer Nummer und der Angabe des Raumgehalts zu versehen. Diese Bezeichnung ist gehörig zu erhalten und nötigenfalls zu erneuern.

§ 20. Veränderungsanzeige.

Werden Betriebsräume neu eingerichtet oder geändert, anmeldepflichtige Gefäße angeschafft oder die vorhandenen abgeschafft, geändert oder in einen anderen Raum gebracht, so hat der Brauereihaber dies innerhalb der nächstfolgenden drei Tage anzuzeigen.

§ 21. Verkehr mit Brauereigeßäßen.

Inhaber von Brauereien dürfen anmeldepflichtige Gefäße nicht aus den Händen geben, bevor sie der Steuerbehörde den Empfänger angezeigt und eine Bescheinigung hierüber erhalten haben.

§ 22. Verschließung von Brauereigeräten.

Für die Zeit, in der Brauereigeräte im Betriebe nicht benutzt werden oder nicht benutzt werden dürfen, können sie amtlich verschlossen werden.

§ 23. Aufbewahrung der Vorräte an Braustoffen.

Inhaber von Brauereien dürfen Vorräte an Malzschrot und Zucker, soweit sie nach dem Ermessen der Steuerbehörde den Bedarf des eigenen Haushalts übersteigen, nur an bestimmten, ein für allemal vorher anzuzeigenden geeigneten Orten aufbewahren.

Die Aufbewahrungsorte stehen ohne Ausnahme unter Aufsicht der Steuerbehörde.

§ 24. Verpflichtung zum Halten von Malzmöhlen.

Die Inhaber

1. der am 1. April 1918 bestehenden Brauereien, in denen das Gesamtgewicht der nach dem Brau-
steuergesetze vom 15. Juli 1909 steuerpflichtig gewordenen Braustoffe 500 Doppelcentner im
Dörchschnitt der Rechnungsjahre 1912 und 1913 oder in einem späteren Rechnungsjahre bis zum
Inkrafttreten des Gesetzes überstiegen hat oder in denen nach dem Inkrafttreten des Gesetzes in
einem Rechnungsjahre die hergestellte Biermenge 3000 Hekto-liter übersteigt,
2. der nach dem 1. April 1918 errichteten Brauereien

sind verpflichtet, in der Brauerei selbst oder in räumlicher Verbindung mit ihr eigene Möhlenwerke oder
Malzquetschen mit einer zugelassenen selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung zu halten und ausschließlich zum
Schroten des in ihrer Brauerei zur Bierbereitung bestimmten Malzes zu benutzen.

Die Verpflichtung entsteht für die Inhaber der im Absatz 1 Ziffer 1 bezeichneten Brauereien am
1. Oktober 1918 oder nach Ablauf desjenigen Rechnungsjahrs, in dem die Gesamtmenge des steuerpflichtig
gewordenen Bieres zuerst 3000 Hektoliter übersteigt. Bei einer voraussichtlich nicht andauernden Über-
steigerung dieser Grenze oder, wenn die räumlichen Verhältnisse den Einbau der Malzsteuermühle mit
Verwiegungsvorrichtung ohne Aufwendung erheblicher Kosten nicht gestatten, soll die Steuerbehörde die
Verpflichtung erlassen.

Die Inhaber anderer als der im Absatz 1 bezeichneten Brauereien, die in ihrer Brauerei das zur
Bierbereitung bestimmte Malz auf eigenen Möhlenwerken oder Malzquetschen schroten, sind verpflichtet,
die Malzmühle mit einer zugelassenen selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung zu versehen. Die Verpflichtung
entsteht am 1. Oktober 1918; sie soll von der Steuerbehörde erlassen werden, wenn wegen der
Beschaffenheit der Malzmühle oder der räumlichen Verhältnisse die steuersichere Anbringung der
Verwiegungsvorrichtung nicht oder nur mit erheblichen Kosten möglich ist.

Die Inhaber anderer, als der im Absatz 1 und 3 bezeichneten Brauereien sind zur Aufstellung von Malzmühlen mit selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen in ihren Brauereien und zur Bestreitung der durch den Einbau dieser Mühlen entstehenden Kosten verpflichtet, wenn die räumlichen Verhältnisse den Einbau ohne Aufwendung erheblicher Kosten gestatten und die Malzmühlen nebst Verwiegungsvorrichtungen von der Biersteuergemeinschaft kostenlos geliefert werden.

In anderen als den im Absatz 1, 3 und 4 bezeichneten Fällen kann Inhabern von Brauereien von der Steuerbehörde die Verpflichtung zur Aufstellung einer Malzmühle mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung auferlegt werden, wenn sie sich einer Gefährdung der Biersteuer schuldig machen oder den Überwachungsvorschriften dieses Gesetzes und der hierzu ergangenen Ausführungsbestimmungen fortgesetzt zuwiderhandeln.

Wenn und solange die Inhaber von Brauereien in Erfüllung der Verpflichtung säumig sind, kann ihnen die Bierbereitung untersagt werden.

Die Verpflichtung geht im Falle eines Wechsels im Besitze der Brauerei auf den neuen Inhaber über und erlischt nicht durch spätere Verminderung der Biererzeugung.

Aufstellungsort und Einrichtung der Malzmühlen und der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen unterliegen der Genehmigung der Steuerbehörde.

Die Verwiegungsvorrichtungen müssen mit den Malzmühlen in feste Verbindung gebracht und beide so eingerichtet sein, daß nach Anlegung des steueramtlichen Verschlusses ohne Anwendung erkennbarer Gewalt Malz nur zum Mahlwerk gelangen kann, nachdem es die Verwiegungsvorrichtung durchlaufen hat.

§ 25. Pflichten der Brauer mit Malzmühlen.

Inhaber von Brauereien, die gemäß § 24 zur Aufstellung von Malzmühlen mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung verpflichtet sind, dürfen zur Bierbereitung nur Malz verwenden, das auf der Malzmühle geschrotet worden ist. Die Benutzung der Malzmühle durch andere oder das Ablassen von geschrotetem Malze an andere ist nur mit Genehmigung der Steuerbehörde statthaft.

Besitzen Inhaber von Brauereien außer der von der Steuerbehörde zum Schrotten des Braumalzes genehmigten Malzmühle noch andere, für sonstige Zwecke bestimmte, zum Schrotten von Malz geeignete Vorrichtungen (Futterschrotmühlen usw.) oder wollen sie sich solche beschaffen, so haben sie hiervon der Steuerbehörde Anzeige zu erstatten und sich den für die Benutzung dieser Vorrichtungen etwa angeordneten Maßnahmen zu unterwerfen.

§ 26. Beschädigung der Malzmühle.

Beschädigungen der Malzmühle oder der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung, die die Benutzung unterbrechen oder die Sicherheit des Verwiegungsresultates mindern, Unregelmäßigkeiten in der Tätigkeit der Verwiegungsvorrichtung, sowie Verletzungen des amtlichen Verschlusses haben Inhaber von Brauereien ohne Verzug und jedenfalls vor Ablauf von 24 Stunden der Hebestelle anzuzeigen. Wenn der amtliche Verschluß verletzt oder sonst die Sicherheit des Verwiegungsresultates gefährdet ist, oder wenn die Verwiegungsvorrichtung die Tätigkeit versagt oder unregelmäßig ausübt, darf bis zum Eintreffen eines Steuerbeamten nur unter Zuziehung eines Zeugen Malz auf der Malzmühle geschrotet werden. Das Gewicht des geschroteten Malzes ist in diesem Falle unter Mitwirkung des zugezogenen Zeugen besonders festzustellen und im Mahlbuch (§ 27) anzuschreiben.

Der Steuerbeamte setzt die schadhafte oder unzuverlässige Verwiegungsvorrichtung außer Betrieb und gewährt zur Ausbesserung, Neuaufstellung oder Wiederherstellung der beschädigten Malzmühle eine angemessene Frist. Die einstweilige Benutzung der Malzmühle ohne die Verwiegungsvorrichtung ist, wenn es zur Verhütung einer Betriebsstörung erforderlich ist, unter sichernden Maßnahmen zu gestatten.

§ 27. Mahlbuch.

Jedes Schrotten von Malz ist nach der Beendigung sofort in ein Mahlbuch einzutragen, das den Stand des an der Verwiegungsvorrichtung befindlichen Zählwerkes fortlaufend nachweist. Die Eintragung muß von dem Inhaber der Brauerei oder dessen bevollmächtigtem Vertreter eigenhändig vollzogen, das Mahlbuch sorgfältig an dem von der Steuerbehörde bestimmten Orte aufbewahrt, den Steuerbeamten jederzeit vorgelegt, zur bestimmten Frist abgeschlossen und der Hebestelle eingereicht werden.

§ 28. Genossenschaftsmühlen.

Unter den erforderlichen Maßnahmen darf gestattet werden, daß mehrere zum Halten einer Malzsteuermühle verpflichtete Brauereihhaber eine solche gemeinschaftlich besitzen oder benutzen.

§ 29. Verpflichtung der Brauer ohne Malzmühlen a) Brauanzeige.

Inhaber von Brauereien, die zur Aufstellung von Malzmühlen mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung nicht verpflichtet sind, haben der Steuerhebestelle schriftlich anzuzeigen, welche Gattung und Menge der zulässigen Braustoffe (§ 13) sie zu jedem Sud nehmen, an welchem Tage und zu welcher Stunde sie einmaischen werden, wieviel Würze und welche Biersorte sie aus den angemeldeten Braustoffen herstellen wollen. Die Anzeige kann auch im voraus für einen bestimmten Zeitraum gemacht werden.

§ 30.

Die Brauanzeige (§ 29) muß, wenn vormittags gemaischt werden soll, spätestens am Nachmittag des vorhergehenden Tages, und wenn nachmittags gemaischt werden soll, spätestens am Vormittag desselben Tages drei Stunden vorher bei der Steuerbehörde innerhalb der Dienststunden eingehen. Ausnahmen können von der Steuerbehörde zugelassen werden.

Abänderungen der Brauanzeige sind nur innerhalb der für letztere selbst festgesetzten Frist zulässig.

§ 31. b) Betriebsvorschriften.

In Brauereien, deren Inhaber zur Brauanzeige verpflichtet sind, darf der Vorrat an Malzschrot, sobald Braueinmischungen angemeldet sind (§ 29), die für den folgenden Tag angemeldete Menge nicht übersteigen.

Die Einmischungen dürfen nur an Wochentagen geschehen, und zwar in den Monaten vom Oktober bis einschließlich März von morgens 6 bis abends 10 Uhr, in den übrigen Monaten aber von morgens 4 bis abends 10 Uhr. Ausnahmen hiervon können nach Bedürfnis bewilligt und dürfen bei ununterbrochenem Betriebe nicht versagt werden. Als Schluß der Einmischung gilt der Zeitpunkt, an dem mit dem Ablassen der Würze zum Zwecke des Kochens begonnen wird.

In der Regel soll die ganze Beschickung auf einmal eingemaischt werden, so daß eine Nachmischung nicht stattfindet. Wird eine Brauerei regelmäßig mit Nachmaischn betrieben, so muß ein für allemal angezeigt werden, in wieviel Abteilungen und mit welchem Gewichte für jede Beschickung gemaischt werden soll.

§ 32. Zuckerverwendung.

Wer Zucker zur Bierbereitung verwenden will, hat, abgesehen von der für jeden Sud zu erstattenden Brauanzeige (§ 29), hierüber mindestens drei Tage vor der erstmaligen Verwendung bei der Steuerbehörde eine schriftliche Erklärung in doppelter Ausfertigung einzureichen. In der Erklärung, deren eine Ausfertigung in der Brauerei zur Einsicht der Steuerbeamten aufgelegt werden muß, ist die Art und Weise der beabsichtigten Verwendung, insbesondere bei welchem Abschnitt der Bierbereitung sie jedesmal erfolgen soll, näher zu bezeichnen. Bei dem Betrieb ist diese Erklärung genau zu befolgen; später beabsichtigte dauernde Änderungen sind innerhalb gleicher Frist vorher schriftlich anzuzeigen. Soll von dem Inhalt der Erklärung nur für einzelne bestimmte Einmischungen abgewichen werden, so ist dies in der Brauanzeige anzumelden.

Über den zur Bierbereitung bestimmten Vorrat an Zucker ist nach näherer Anordnung des Bundesrats ein Buch zu führen, das den Steuerbeamten jederzeit vorzulegen ist.

§ 33. Buchführung.

Inhaber von Brauereien haben folgende Bücher zu führen:

1. das Sudbuch,
2. das Steuerbuch.

In das Sudbuch sind die einzelnen Einmischungen, Menge und Gattung der hierfür verwendeten Braustoffe, die Menge der daraus gewonnenen Bierwürze und deren Extraktgehalt, sowie die nach den Betriebsverhältnissen der Brauerei aus der Würzmenge sich berechnende Biermenge einzutragen.

In das Steuerbuch sind die Mengen des steuerpflichtig gewordenen (§ 8 Absatz 2), des nach § 6 Absatz 1 von der Steuer befreiten Bieres und des steuerfrei ausgeführten Bieres (§ 2) einzutragen.

Die im Absatz 1 bezeichneten Bücher sind nach näherer Anordnung des Bundesrats zu führen; der Bundesrat kann über die Buchführung von den Vorschriften in Absatz 1 bis 3 abweichende Bestimmungen treffen. Die Bücher sind an dem von der Steuerbehörde bestimmten Platze sorgfältig aufzubewahren, den Steuerbeamten jederzeit vorzulegen, zur bestimmten Frist abzuschließen und der Steuerbehörde einzusenden.

§ 34. Abfüllung und Lagerung fertigen Bieres; Entfernen des Bieres aus der Brauerei; Einbringen von Bier.

Fertiges, unsteuerbares Bier darf nur in den von der Steuerbehörde zugelassenen Räumen gelagert und abgefüllt werden.

Bier darf aus der Brauerei nicht entfernt werden, bevor es in den nach seiner allgemeinen Beschaffenheit und regelmäßigen Brauart zum Genuße fertigen Zustand gebracht ist. Der Bundesrat kann Ausnahmen zulassen.

Die Einbringung von Bier aus dem freien Verkehr in eine Brauerei unterliegt den vom Bundesrat anzuordnenden Überwachungsmaßnahmen.

§ 35. Versandgefäße.

In Fässern darf Bier aus der Brauerei nur dann entfernt werden, wenn die Fässer amtlich geeicht und mit dem Eichstempel und einer Nummer versehen sind. Auf den Fässern muß die Brauerei, in der das Bier hergestellt ist, bezeichnet und das Jahr der Eichung und der Raumgehalt in Litern angegeben sein. Die Angaben auf den Fässern müssen deutlich und dauerhaft angebracht sein.

In anderen Gefäßen als Fässern darf Bier aus der Brauerei nur entfernt werden, wenn diese Gefäße vorher nach Art und Raumgehalt unter Hinterlegung von Mustern der Steuerbehörde angemeldet worden sind. Auf den Gefäßen muß der Name und Ort der Brauerei, in der das Bier hergestellt ist, angegeben sein.

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

§ 36. Bestandsaufnahme.

Nach näherer Bestimmung des Bundesrats werden in den Brauereien Bestandsaufnahmen vorgenommen. Fehlmengen an Bier, die sich hierbei gegenüber den in der Brauerei geführten Anschreibungen ergeben, sind zu versteuern, soweit nicht dargetan wird, daß sie auf Umstände zurückzuführen sind, die eine Steuerschuld nicht begründen.

§ 37. Abfindung.

Inhaber von Brauereien, in denen in einem Rechnungsjahre nicht mehr als 500 Hektoliter Bier hergestellt werden und die vor dem 1. April 1918 betriebsfähig hergerichtet worden sind, sowie Brauer, die die Steuerermäßigung des § 6 Absatz 2 genießen (Hausbrauer), können abgefunden werden; auf sie finden alsdann die Vorschriften in dem § 8 Absatz 2, §§ 10, 11 Absatz 1 und §§ 33—36 keine Anwendung. Abgefundenen Brauern kann die Führung von Anschreibungen über die erzeugten Biermengen auferlegt werden. Die Biersteuer ist von abgefundenen Brauern nach näherer Bestimmung des Bundesrats von der Biermenge, die aus den zur Bierbereitung angemeldeten Stoffmengen hergestellt werden kann, im voraus durch die Verwaltungsbehörde bindend festzusetzen und, soweit nicht Stundung eintritt, spätestens am siebenten Tage des zweiten auf die Festsetzung folgenden Monats zu entrichten.

§ 38. Bierausschank und Bierhandel der Brauereien.

Findet in Verbindung mit einer Brauerei Ausschank von Bier oder Handel mit fremdem Biere statt, so kann der Bundesrat besondere Überwachungsmaßnahmen treffen.

§ 39. Steueraufsicht, Gegenstand und Umfang.

Die Brauereien und der Ausschank von Bier in Verbindung mit einer Brauerei unterliegen der Steueraufsicht.

Die Steuerbeamten sind befugt, in den Betriebs- und Lagerräumen einer Brauerei, in den an die Brauerei anstoßenden, mit ihr in Verbindung stehenden Räumen, sowie in den Räumen, in denen ein Ausschank von Bier in Verbindung mit einer Brauerei stattfindet, Nachschau zu halten. Die Steuerbeamten sind insbesondere berechtigt, die zum Wiegen der Braustoffe bestimmten Wagen und Gewichte, sowie die zur Vermessung der Würze- und Biermengen bestimmten Geräte zu prüfen und im Bedarfsfall deren Richtigkeit zu veranlassen, die Vorräte an Braustoffen nachzuwiegen, die zum Betrieb einer Brauerei bestimmten Geräte und Gefäße, einschließlich der Lager-, Fuhr- und Versandgefäße, nachzumessen und die erzeugten Würze- oder Biermengen, sowie deren Extraktgehalt festzustellen. Die Steuerbeamten dürfen in den unter Steueraufsicht stehenden Betrieben unentgeltlich Proben von den Braustoffen, der Bierwürze und dem Biere entnehmen.

Den Steuerbeamten müssen die im Absatz 2 bezeichneten Räume von morgens 6 Uhr bis abends 9 Uhr, und wenn in ihnen gearbeitet wird, jederzeit zugänglich sein; die Zeitbeschränkung fällt weg, wenn Gefahr im Verzug ist.

Es dürfen keine Einrichtungen getroffen werden, die die Ausübung der Nachschau verhindern oder erschweren.

§ 40. Haussuchung.

Ist hinreichender Verdacht vorhanden, daß die Biersteuer hinterzogen worden ist oder daß bei der Bierbereitung unzulässige Stoffe verwendet werden, so dürfen die Steuerbeamten auch in anderen als den im § 39 Absatz 2 bezeichneten Räumen unter Beachtung der für Haussuchungen gesetzlich vorgeschriebenen Formen Nachschau halten.

§ 41. Hilfsdienste.

In Betrieben, in denen eine Aufsichtshandlung vorgenommen wird, sind den Aufsichtsbeamten unentgeltlich die Hilfsdienste zu leisten, die erforderlich sind, um die den Beamten obliegenden Geschäfte in den vorgeschriebenen Grenzen zu vollziehen. Die zu diesem Zwecke erforderlichen Aufschlüsse müssen erteilt, die benötigten Hilfsmittel, insbesondere die zur Verwiegung der Braustoffe erforderlichen Wagen und Gewichte, sowie die zur Feststellung der Würze- und Biermengen und des Extraktgehalts der Bierwürze erforderlichen Geräte beschafft, auch muß für ausreichende Beleuchtung gesorgt werden.

Den Oberbeamten der Steuerverwaltung sind die auf die Herstellung und den Verkauf von Bier bezüglichen Geschäftsbücher und Schriftstücke auf Verlangen zur Einsicht vorzulegen.

Wenn und solange diesen Verpflichtungen nicht nachgekommen wird, kann der Betrieb der Brauerei oder der Ausschank von Bier in Verbindung mit einer Brauerei untersagt werden.

III. Strafvorschriften.

§ 42. Biersteuerhinterziehung.

Wer vorsätzlich die gesetzliche Steuer für Bier ganz oder zum Teil hinterzieht oder einen ihm nicht gebührenden Steuervorteil erschleicht, wird wegen Biersteuerhinterziehung mit einer Geldstrafe bestraft, die das Vierfache der Steuerverkürzung oder des Steuervorteils, mindestens aber fünfzig Mark beträgt.

§ 43. Versuch.

Der Versuch der Biersteuerhinterziehung ist strafbar; die für die vollendete Tat angedrohte Strafe gilt auch für den Versuch.

Bei dem Versuch ist die Strafe nach der Steuerverkürzung oder dem Steuervorteil zu bemessen, die bei Vollendung der Tat eingetreten wären.

§ 44.

Die Biersteuerhinterziehung wird insbesondere dann als vorliegend angenommen:

1. wenn mit der Herstellung von Bier begonnen wird, bevor die Anzeige des Betriebs in der vorgeschriebenen Weise (§ 18) erfolgt ist;
2. wenn die im § 17 Absatz 2 vorgeschriebene Anzeige über den Betrieb mehrerer Brauereien durch eine Person oder Gesellschaft nicht oder nicht rechtzeitig erstattet wird;
3. wenn die im § 33 vorgeschriebenen Bücher nicht oder wissentlich nicht richtig geführt werden;
4. wenn unbefugt oder ohne ordnungsmäßige Buchung Bier aus der Brauerei entfernt oder in der Brauerei verbraucht wird;
5. wenn über das unter Steueraufsicht stehende Bier unbefugt verfügt wird;
6. wenn Bier, das unter Inanspruchnahme des ermäßigten Biersteuersatzes von 3 Mark für ein Hektoliter nur für den Hausbedarf bereitet ist (§ 6 Absatz 2), an nicht zum Haushalt gehörige Personen gegen Entgelt abgegeben wird, oder wenn Inhaber von Brauereien Bier, für das Steuerfreiheit auf Grund von § 6 Absatz 1 in Anspruch genommen wird, an andere Personen als ihre Angestellten und Arbeiter abgeben;
7. wenn in einer Abfindungsbrauerei die gemäß § 37 vom Bundesrate vorgeschriebenen Anmeldungen oder Anschreibungen nicht oder unrichtig bewirkt werden.

§ 45.

Der Biersteuerhinterziehung wird gleich geachtet:

1. wenn in einer Brauerei, die zur Aufstellung einer Malzmühle mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung verpflichtet ist, ohne Genehmigung der Steuerbehörde Malz zur Verwendung gelangt, das auf einer anderen Mahlvorrichtung als der für die Brauerei genehmigten Malzmühle geschrotet worden, oder das (ausgenommen der Fall des § 26) nicht durch die mit der Malzmühle verbundene selbsttätige Verwiegungsvorrichtung gegangen ist;
2. wenn in einer solchen Brauerei die Malzmühle mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung in ihrer regelmäßigen Tätigkeit derart vorsätzlich gestört wird, daß das Gewicht des geschroteten Malzes von dem Zählwerk entweder gar nicht oder zu gering angegeben wird;
3. wenn der Inhaber einer solchen Brauerei, obwohl er weiß, daß das Zählwerk der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung seiner Malzmühle das Gewicht des Malzes nicht oder zu niedrig angibt, die Malzmühle zum Schroteten benutzt oder benutzen läßt, ohne einen glaubwürdigen Zeugen zuzuziehen und unter dessen Mitbeurkundung das Gewicht des Malzes im Mahlbuch anzuschreiben;
4. wenn dem Biere verbotswidrig (§ 13 Absatz 7) Wasser zugesetzt wird;
5. wenn dem Verbote im § 13 Absatz 8 zuwider Bier vermischt oder dem Biere Zucker zugesetzt wird;
6. wenn fertiges unsteuertes Bier vom Hersteller in anderen als den genehmigten Räumen abgefüllt oder gelagert wird (§ 34 Absatz 1);
7. wenn Bier in Fässern oder Gefäßen aus der Brauerei entfernt wird, die den Vorschriften im § 35 nicht entsprechen;
8. wenn den Vorschriften über die Überwachung des Bierausschanks oder des Bierhandels einer Brauerei zuwidergehandelt wird.

§ 46. Biersteuerhehlerei.

Wer seines Vorteils wegen vorsätzlich Bier, hinsichtlich dessen eine Biersteuerhinterziehung stattgefunden hat, ankauft, zum Pfande nimmt oder sonst an sich bringt, verheimlicht, absetzt oder zu seinem Absatz mitwirkt, wird wegen Biersteuerhehlerei mit einer Geldstrafe in Höhe des vierfachen Betrages der Steuer, mindestens aber in Höhe von fünfzig Mark bestraft.

Der Versuch ist strafbar; § 43 findet entsprechende Anwendung.

§ 47. Geldstrafe.

Kann der Betrag der Steuerverkürzung oder des Steuervorteils, nach dem die Geldstrafe zu bemessen ist, nicht festgestellt werden, so ist auf eine Geldstrafe von fünfzig Mark bis fünfzigtausend Mark zu erkennen.

§ 48. Beihilfe und Begünstigung bei Übertretungen.

Liegt eine Übertretung vor, so werden die Beihilfe und die Begünstigung mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark bestraft.

§ 49. Rückfall.

Wer im Inland wegen Biersteuerhinterziehung oder Biersteuerhehlerei bestraft worden ist und vor Ablauf von drei Jahren, nachdem die Strafe ganz oder teilweise verbüßt oder erlassen ist, wieder eine dieser Handlungen begeht, wird mit einer Geldstrafe in Höhe des doppelten Betrags der in den §§ 42, 46 bis 48 angedrohten Strafen, mindestens aber in Höhe von einhundert Mark, bestraft.

Bei jedem weiteren Rückfall ist die Strafe Gefängnis bis zu zwei Jahren. Sind mildernde Umstände vorhanden, so kann auf Geldstrafe in Höhe des doppelten Betrages der für den ersten Rückfall angedrohten Strafe erkannt werden.

§ 50. Strafe für Verwendung unzulässiger Stoffe bei der Bierbereitung.

Wer vorsätzlich oder fahrlässig andere als die nach § 13 zulässigen Stoffe zur Bereitung von Bier verwendet oder dem fertigen zum Absatz bestimmten Biere zusetzt, wird, soweit nicht nach anderen Gesetzen eine schwerere Strafe verwirkt ist, mit einer Geldstrafe von fünfzig Mark bis fünftausend Mark bestraft. Ebenso wird bestraft, wer unzulässige Ersatz- oder Zusatzstoffe in einer unter Steueraufsicht stehenden Räumlichkeit (§ 39 Absatz 2) aufbewahrt, sofern die Stoffe nicht nachweislich zu anderen Zwecken als zur Bierbereitung bestimmt sind.

Neben der Geldstrafe kann auf Einziehung der Ersatz- oder Zusatzstoffe, des mit ihnen bereiteten oder versetzten Bieres und der Umschließungen erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht. Ist die Einziehung nicht ausführbar, so ist dem Verurteilten an ihrer Stelle die Zahlung des Wertes der Gegenstände oder, wenn dieser nicht zu ermitteln ist, einer Geldsumme von zehn Mark bis zehntausend Mark aufzuerlegen.

Die Vorschriften im Absatz 1 Satz 1, Absatz 2 finden auf Zuwiderhandlungen gegen das Verbot über die Verbreitung von Zubereitungen der im § 15 bezeichneten Art Anwendung.

§ 51. Ordnungswidrigkeiten.

Wer den Vorschriften dieses Gesetzes oder den dazu erlassenen und öffentlich oder den Beteiligten besonders bekannt gemachten Verwaltungsvorschriften durch andere als die in den §§ 42 bis 50 bezeichneten Handlungen zuwiderhandelt, wird mit einer Ordnungsstrafe von fünf Mark bis dreihundert Mark bestraft, sofern nicht nach anderen Gesetzen eine schwerere Strafe verwirkt ist. Die Ordnungsstrafe tritt auch ein, wenn in den Fällen der §§ 44, 45 festgestellt wird, daß der Täter ohne den Vorsatz der Hinterziehung der Biersteuer oder der Erschleichung eines ihm nicht gebührenden Steuervorteils gehandelt hat.

Die Ordnungsstrafe kann bis auf sechshundert Mark erhöht werden, wenn der Täter durch die Zuwiderhandlung vorsätzlich oder fahrlässig einen Steuerbeamten in der rechtmäßigen Ausübung seines Dienstes behindert.

§ 52. Zwangsmaßnahmen.

Neben der Festsetzung von Ordnungsstrafen kann die Steuerbehörde die Beobachtung der auf Grund dieses Gesetzes getroffenen Anordnungen durch Androhung und Einziehung von Geldstrafen bis zu fünfhundert Mark erzwingen. Sie kann, wenn eine vorgeschriebene Einrichtung nicht getroffen wird, diese auf Kosten der Pflichtigen herstellen lassen. Die Einziehung der hierdurch erwachsenen Auslagen erfolgt nach den Vorschriften für die Beitreibung der Zölle und mit dem Vorzugsrechte der letzteren.

§ 53. Haftung für andere Personen.

Inhaber der unter das Biersteuergesetz fallenden Betriebe haften für die von ihren Verwaltern, Geschäftsführern, Gehilfen und sonstigen in ihrem Dienst oder Lohn stehenden Personen, sowie von ihren Familien- oder Haushaltsmitgliedern auf Grund dieses Gesetzes verwirkten Geldstrafen und Kosten des Strafverfahrens, sowie für die nachzuzahlende Steuer. Die Haftung für die Geldstrafe und die Kosten tritt nicht ein, wenn die Zuwiderhandlung nachweislich ohne Wissen des Inhabers begangen worden ist; die Haftung ist jedoch auch in diesem Falle begründet, wenn es der Inhaber bei der Auswahl oder der Beaufsichtigung des Angestellten oder bei der Beaufsichtigung der Familien- oder Haushaltsmitglieder an der erforderlichen Sorgfalt hat fehlen lassen oder wenn er aus der Tat einen Vorteil gezogen hat.

§ 54. Übertragung der strafrechtlichen Verantwortlichkeit.

Betriebsinhaber, die den Betrieb nicht selbst leiten, können die Übertragung der ihnen obliegenden strafrechtlichen Verantwortlichkeit auf den Betriebsleiter bei der Steuerbehörde beantragen. Wird der Antrag genehmigt, so geht die strafrechtliche Verantwortlichkeit unbeschadet der im § 53 vorgesehenen Vertretungsverbindlichkeit des Betriebsinhabers auf den Betriebsleiter über. Die Genehmigung ist jederzeit widerruflich.

§ 55.

Läßt sich die Geldstrafe von dem Schuldigen nicht Beitreiben, so kann die Steuerbehörde davon absehen, den für die Geldstrafe Haftenden in Anspruch zu nehmen und die an die Stelle der Geldstrafe tretende Freiheitsstrafe an dem Schuldigen vollstrecken lassen.

§ 56. Ersatzfreiheitsstrafe.

Die an die Stelle einer uneinbringlichen Geldstrafe tretende Freiheitsstrafe darf zwei Jahre, im Falle des § 52 drei Monate nicht übersteigen.

§ 57. Nachzahlung der Steuer.

Die Berechnung und die Verpflichtung zur Zahlung der Biersteuer wird durch das Strafverfahren nicht berührt.

§ 58. Zusammentreffen mehrerer Gesetzesverletzungen.

Trifft eine Steuerzuwiderhandlung mit einer nach einem anderen Gesetze strafbaren Handlung zusammen, so sind die in beiden Gesetzen angedrohten Strafen nebeneinander zu verhängen.

Sind auf dieselbe Handlung mehrere Strafvorschriften dieses Gesetzes anwendbar, so ist die Strafe nach der Vorschrift festzusetzen, die die schwerste Strafe und bei ungleicher Strafart die schwerste Strafart androht. Doch darf auf kein niedrigeres Strafmaß und auf keine leichtere Strafart erkannt werden, als nach den anderen Vorschriften zulässig ist. Auch muß, wenn und insoweit eine der anwendbaren Vorschriften die Einziehung oder die Haftbarkeit dritter Personen vorschreibt, hierauf erkannt werden.

Hat jemand mehrere selbständige Steuerzuwiderhandlungen begangen, so sind alle für diese Handlungen angedrohten Strafen nebeneinander zu verhängen; treffen mehrere Freiheitsstrafen zusammen, so ist auf eine Gesamtstrafe zu erkennen, die in einer Erhöhung der verwirkten schwersten Strafe besteht, drei Jahre jedoch nicht übersteigen darf. Wenn und insoweit neben einer der verwirkten Einzelstrafen die Einziehung oder die Haftbarkeit dritter Personen vorgeschrieben ist, muß auch hierauf erkannt werden.

Auch im Falle des Zusammentreffens darf die an die Stelle uneinbringlicher Geldstrafen tretende Freiheitsstrafe zwei Jahre nicht übersteigen.

§ 59. Verjährung.

Die Strafverfolgung von Biersteuerhinterziehungen (§§ 42 bis 45), von Biersteuerhehlerei (§ 46) und von Zuwiderhandlungen gegen die in den §§ 13 und 15 getroffenen Vorschriften (§ 50) verjährt in drei Jahren, die Strafverfolgung von Zuwiderhandlungen gegen dieses Gesetz, die mit Ordnungsstrafen bedroht sind, in einem Jahre.

§ 60. Strafverfahren.

Für die Feststellung, Untersuchung und Entscheidung der Biersteuervergehen, sowie für die Strafmilderung und den Erlaß der Strafe im Gnadenwege kommen die Vorschriften zur Anwendung, nach denen sich das Verfahren wegen Vergehens gegen die Zollgesetze bestimmt.

Der Erlös aus den eingezogenen Gegenständen und die nach den Vorschriften dieses Gesetzes verwirkten Geldstrafen fallen der Kasse desjenigen Staates zu, von dessen Behörden die Strafentscheidung im ersten Rechtszug erlassen ist.

§ 61. Verfehlungen gegen die Vorschriften über die Erhebung der Bierübergangsabgabe.

Auf die Bestrafung von Hinterziehungen der Übergangsabgabe vom Biere, sowie von sonstigen Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen über den Verkehr mit übergangsabgabepflichtigem Biere finden die Vorschriften über die Bestrafung der Zollhinterziehungen (§§ 135 ff. des Vereinszollgesetzes vom 1. Juli 1869 — Bundes-Gesetzbl. S. 317 —) und der Zollordnungswidrigkeiten (§ 152 daselbst) Anwendung.

§ 62. Verrechnung.

Ein im Strafverfahren eingegangener Geldbetrag ist im Verhältnis zur Reichskasse zunächst auf die Steuer zu verrechnen.

IV. Abgaben von Bier für Rechnung von Gemeinden.

§ 63.

Hinsichtlich der Abgabenerhebung von Bier für Rechnung von Gemeinden kommen die Vorschriften im Artikel 5 II § 7 des Vertrags vom 8. Juli 1867, die Fortdauer des deutschen Zoll- und Handelsvereins betreffend, mit den im Absatz 2 bis 5 enthaltenen Änderungen in Anwendung.

Die Abgabe darf nur vom fertigen Biere erhoben werden.

Die Grenze, bis zu der das Bier für Rechnung von Gemeinden besteuert werden darf, wird auf 65 Pfg. für ein Hektoliter Bier festgesetzt. Für Einfachbier im Sinne dieses Gesetzes darf die Abgabe nicht mehr als 30 Pfg. für ein Hektoliter betragen.

Abgaben von Bier für Rechnung von Gemeinden sind bei dem Übergang des versteuerten Bieres nach anderen Orten von den Gemeinden in dem nachweislich gezahlten Betrage zu erstatten. In Fällen, in denen bisher eine solche Erstattung nicht stattgefunden hat, kann die oberste Landesverwaltungsbehörde den bisherigen Zustand bis zum 1. Oktober 1920 noch fortauern lassen.

Für die Fälligkeit, Einzahlung und Stundung der von Gemeinden erhobenen Abgaben vom fertigen Biere gelten die im § 11 festgesetzten Fristen.

V. Besondere Vorschriften.

§ 64. Verwaltung.

Die Verwaltung und Erhebung der Biersteuer liegt den Landesbehörden ob.

Für die Verwaltungskosten wird aus der Reichskasse eine vom Bundesrate zu bestimmende Vergütung gewährt.

Die Reichsbevollmächtigten für Zölle und Steuern und die Stationskontrolleure haben in Beziehung auf dieses Gesetz dieselben Rechte und Pflichten, welche ihnen in Ansehung der Zölle und Verbrauchssteuern beigelegt sind.

§ 65. Einbeziehung Elsaß-Lothringens.

Durch Beschluß des Bundesrats und des Reichstags kann die Einbeziehung Elsaß-Lothringens in den Geltungsbereich des Biersteuergesetzes erfolgen.

§ 66. Vereinbarungen mit fremden Staaten.

Der Reichskanzler kann unter Zustimmung des Bundesrats mit fremden Regierungen wegen Einführung einer den Vorschriften dieses Gesetzes entsprechenden Steuer in den dem Zollgebiet angeschlossenen Staaten und Gebietsteilen, wegen Überweisung der Steuer für das im gegenseitigen Verkehr übergehende Bier oder wegen Begründung einer Gemeinschaft Vereinbarungen treffen.

§ 67. Förderung des Braugewerbes.

Zur technischen und wissenschaftlichen Förderung des Braugewerbes darf aus der Biersteuereinnahme ein Betrag bis zur Höhe von einhunderttausend Mark für jedes Rechnungsjahr nach näherer Bestimmung des Bundesrats verwendet werden.

Ein weiterer Betrag bis zur Höhe von dreihunderttausend Mark für jedes Rechnungsjahr kann nach näherer Bestimmung des Bundesrats für Verbesserungen der Betriebseinrichtungen und zur Herbeiführung eines zweckmäßigen Betriebs kleineren Brauereien gewährt werden.

VI. Übergangsvorschriften.

§ 68.

Bier, das sich am Tage des Inkrafttretens dieses Gesetzes außerhalb der Erzeugungsstätte im Besitz oder Gewahrsam von Bierhändlern oder Wirten befindet, unterliegt nach näherer Bestimmung des Bundesrats der Nachsteuer in Höhe von acht Mark sechzig Pfennig für ein Hektoliter. Die Vorschrift im § 3 Absatz 2 findet sinngemäße Anwendung.

Die Nachsteuer kann, sofern sie mehr als fünfzig Mark beträgt, auf Antrag für eine Frist von drei Monaten gestundet werden.

§ 69.

Sind zur Herstellung von nach § 8 Absatz 2 steuerpflichtig gewordenem Biere Braustoffe verwendet worden, die nachweislich der Brausteuer nach den Vorschriften des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 unterlegen haben, so ist die Biersteuer nur in dem Betrage zu entrichten, um den sie die Belastung des Bieres mit Brausteuer übersteigt. Die näheren Bestimmungen trifft der Bundesrat.

§ 70.

Die Kosten für die erstmalige Aufstellung von Malzmühlen werden Inhabern der im § 24 Absatz 1 Ziffer 1 bezeichneten Brauereien und die Kosten für die erstmalige Anbringung von selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen werden Inhabern der im § 24 Absatz 3 bezeichneten Brauereien nach näherer Anordnung des Bundesrats von der Biersteuergemeinschaft erstattet. Im Falle des § 24 Absatz 5 findet eine Kostenerstattung nicht statt.

Der Bundesrat ist ermächtigt, den Inhabern anderer als der im § 24 bezeichneten Brauereien die Kosten für die Aufstellung eigener Malzmühlen mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung bis zur Hälfte auf Rechnung der Biersteuergemeinschaft zu erstatten, wenn die Aufstellung freiwillig innerhalb zweier Jahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes erfolgt.

§ 71.

Soweit beim Inkrafttreten dieses Gesetzes Verträge über Lieferung von Bier durch Brauer oder Bierhändler bestehen, ist der Abnehmer verpflichtet, dem Brauer oder Bierhändler einen Zuschlag zum Hektoliterpreis in dem Betrage zu zahlen, um den die Steuer für ein Hektoliter des zu liefernden Bieres durch dieses Gesetz erhöht wird. Gegenüber Bierhändlern besteht diese Verpflichtung nicht, soweit der Bierhändler dem Brauer einen erhöhten Hektoliterpreis nicht zu entrichten hat.

Soweit beim Inkrafttreten dieses Gesetzes ein Bierabnehmer vertraglich verpflichtet ist, bestimmte Ausschankpreise einzuhalten, ist der Abnehmer berechtigt, eine dem erhöhten Bezugspreis entsprechende Erhöhung der Ausschankpreise eintreten zu lassen.

Die Vorschriften in dem Absatz 1 und 2 finden keine Anwendung, wenn ausdrückliche Vertragsbestimmungen entgegenstehen.

§ 72.

Werden Arbeiter oder nach dem Versicherungsgesetz für Angestellte versicherungspflichtige Angestellte eines Brauereibetriebes dadurch beschäftigungslos oder erleiden sie dadurch eine Verminderung ihres Arbeitsverdienstes, daß die dem Betriebe zugewiesene Jahresmenge nach dem Inkrafttreten des Gesetzes ganz oder teilweise auf eine andere Brauerei übertragen wird (§ 4 Absatz 3), so hat der übertragende Brauereibesitzer ihnen den entstehenden Einnahmeausfall für die Dauer von 26 Wochen zu ersetzen. Für Streitigkeiten hierüber sind, wo Gewerbe- oder Kaufmannsgerichte bestehen, diese, sonst die Amts-

gerichte zuständig. Dasselbe gilt für Kriegsteilnehmer, die bei Ausbruch des Krieges in einem solchen Betriebe als Arbeiter oder Angestellte beschäftigt waren und die unmittelbar vor ihrem Eintritt in das Heer mindestens ein Jahr lang in diesem Beschäftigungsverhältnisse gestanden haben, sofern die Übertragung vor ihrer Entlassung aus dem Heere stattgefunden hat. Als Entlassung aus dem Heere gilt nicht die Zurückstellung für einen bestimmten Betrieb oder ein bestimmtes Arbeitsgebiet.

Für die aus Absatz 1 entstehenden Ansprüche haften der Veräußerer und der Erwerber der Jahresmenge dem Berechtigten als Gesamtschuldner.

§ 73.

Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1918 in Kraft. Mit diesem Zeitpunkt tritt das Brausteuergesetz vom 15. Juli 1909 (Reichsgesetzbl. S. 773) außer Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchst eigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.
Gegeben Großes Hauptquartier, den 26. Juli 1918.

(Siegel.)

Wilhelm.

Dr. Graf von Hertling.

3. Gesetz über den Bierzoll.

Vom 26. Juli 1918.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen etc.
verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Die Nummer 186 des Zolltarifs vom 25. Dezember 1902 erhält folgende Fassung:

Bier aller Art:

in Behältnissen bei einem Rauminhalte von 15 Litern oder mehr	19,35 M
in anderen Behältnissen	25,00 „

Anmerkung. Der Bundesrat kann für Bier in hölzernen Fässern, auf denen der Eichstempel, das Jahr der Eichung und der Rauminhalt nach Litern deutlich und dauerhaft angegeben sind, wenn der Rauminhalt 15 Liter oder mehr beträgt und seit der Eichung nicht mehr als fünf Jahre verflossen sind, die Verzollung nach dem Rauminhalte der Fässer zum Zollsatz von 25,40 Mark für ein Hektoliter zulassen.

§ 2.

Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1918 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchst eigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.
Gegeben Großes Hauptquartier, den 26. Juli 1918.

(Siegel.)

Wilhelm.

Dr. Graf von Hertling.

4. Gesetz über Biersteuerausgleichungsbeträge.

Vom 26. Juli 1918.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen etc.
verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Die von den Königreichen Bayern und Württemberg, dem Großherzogtum Baden und Elsaß-Lothringen an Stelle der Biersteuer an die Reichskasse zu zahlenden Ausgleichungsbeträge sollen für das Rechnungsjahr 1918 auf Grund der Einnahmen berechnet werden, die sich im Biersteuergebiet aus der im Rechnungsjahr 1918 verwendeten Menge von Bräustoffen und der im Rechnungsjahr 1917 durchschnittlich auf einen Doppelzentner Malz entfallenden Rechnungsmenge an Brausener und Übergangsabgabe berechnen würden.

Tritt in Bayern, Württemberg, Baden und Elsaß-Lothringen eine Erhöhung der landesrechtlichen Bierbesteuerung noch im Laufe des Rechnungsjahres 1918 in Kraft, so findet die Vorschrift im Absatz 1 auf das betreffende Gebiet keine Anwendung.

§ 2.

Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1918 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchst eigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.
Gegeben Großes Hauptquartier, den 26. Juli 1918.

(Siegel.)

Wilhelm.

Dr. Graf von Hertling.

5. Biersteuer-Ausführungsbestimmungen

1. Allgemeine Bestimmungen.

Zu § 2 des Gesetzes.

§ 1. Bierausfuhr.

Die Bestimmungen über die Befreiung des unter Steueraufsicht aus dem Geltungsbereich des Gesetzes ausgeführten Bieres von der Biersteuer sind in der Anlage A enthalten.

Zu § 3 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 2. Hergestellte Biermengen.

Als in einem Brauereibetrieb innerhalb eines Rechnungsjahrs hergestellte Biermengen gelten die im dem Betrieb innerhalb eines Rechnungsjahrs steuerpflichtig gewordenen (§ 8 Abs. 2 des Gesetzes) und auf Grund von §§ 2 und 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei abgelassenen Biermengen.

Zu § 3 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 3. Einfach-, Voll- und Starkbier.

Für die Unterscheidung von Einfach-, Voll- und Starkbier ist der Gehalt des hergestellten Bieres an löslichen, aus der Malz- und Zuckerverwendung herrührenden Stoffen (Extraktgehalt) in Zuckerspindelgraden, bezogen auf eine entsprechende unvergorene Würze (Stammwürze), maßgebend.

Zu § 3 Abs. 4 des Gesetzes.

§ 4. Behandlung mehrerer zu einem Brauereibetriebe vereinigter Brauereien.

(1) Eine Person oder Gesellschaft, für deren Rechnung mehrere Brauereien betrieben werden oder betrieben werden sollen, hat dies mindestens 8 Tage vor Beginn des Betriebes derjenigen Hebestelle, in deren Bezirk sich die größte der Brauereien befindet, anzuzeigen, sofern eine solche Anzeige nicht bereits auf Grund der bisherigen gesetzlichen Vorschriften erstattet worden ist. In der Anzeige sind Bezeichnung und Ort jeder Brauerei und die Hebestelle, in deren Bezirk sie liegt, anzugeben. Je eine Abschrift der Anzeige ist von dem Brauereieinhaber denjenigen Hebestellen zuzustellen, in deren Bezirken sich die anderen Brauereien befinden.

(2) Mehrere Brauereien, die schon vor dem 1. August 1909 für Rechnung einer und derselben Person oder Gesellschaft betrieben worden sind, werden nur dann als ein Brauereibetrieb im Sinne des § 3 Abs. 4 des Gesetzes behandelt, wenn sie bereits auf Grund des § 6 Abs. 2 des Brausteuergesetzes vom 3. Juni 1906 als ein Brauereibetrieb gezollt haben. Im anderen Falle sind sie als selbständige Betriebe anzusehen.

§ 5.

(1) Befinden sich die zusammengehörigen Brauereien in demselben Hebebezirke, so ist in dem Biersteuer-Gegenbuche der Hebestelle (§ 112) für sie nur eine gemeinschaftliche Abteilung für die Anschreibung der steuerpflichtigen und steuerfreien Biermengen und für die Berechnung der Steuerbeträge zu eröffnen und bei den Berechnungen der Steuerbeträge so zu verfahren, als ob es sich nur um eine einzige Brauerei handle.

(2) Befinden sich die zusammengehörigen Brauereien in verschiedenen Hebebezirken, so findet die Festsetzung der für jede Brauerei am Schlusse eines Monats fällig werdenden Steuerbeträge nur durch diejenige Hebestelle statt, in deren Bezirke die größte der zusammengehörigen Brauereien liegt. Zu diesem Zweck sind der für die größte Brauerei zuständigen Hebestelle von den für die übrigen Brauereien zuständigen Hebestellen sogleich nach Monatsschluß Abschlüsse der Steuerbücher der beteiligten Brauereien zu übersenden, gegebenenfalls nach Absetzung der im Steuerbuch abzuschreibenden Rückbiermengen (§ 15 Abs. 4).

(3) Die für die größte Brauerei zuständige Hebestelle stellt in einer besonderen Berechnung, für die der Probeeintrag in Muster 13 als Vorbild dient, die für die Steuerfestsetzung notwendigen Angaben zusammen, setzt die Biersteuer fest und fertigt für die auf die einzelnen Brauereien entfallenden Steuerbeträge besondere Zahlungsaufforderungen aus, die sie den zuständigen Hebestellen zur Zustellung an die Pflichtigen und zur Vereinnahmung übersendet.

§ 6.

(1) Fällt die Voraussetzung zur Behandlung mehrerer Brauereien als ein Brauereibetrieb im Sinne des § 3 Abs. 4 des Gesetzes im Laufe eines Rechnungsjahrs fort, so wird vom Beginn des Monats ab, in dem die Änderung eintritt, für den fortgesetzten Betrieb die Steuer für jede einzelne Brauerei so berechnet und erhoben, als ob sie von Beginn des Rechnungsjahrs an selbständig gewesen wäre.

(2) Entsteht im Laufe eines Rechnungsjahrs die Voraussetzung zur Behandlung mehrerer Brauereien als ein Brauereibetrieb (§ 3 Abs. 4 des Gesetzes), so wird vom Schlusse des Monats ab, in dem die Änderung eintritt, für den fortgesetzten Betrieb die Steuer nach derjenigen Biermenge berechnet, die in den nunmehr einen Betrieb bildenden Einzelbrauereien im Laufe des Rechnungsjahrs zusammen steuerpflichtig geworden und gemäß §§ 2 und 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei geblieben ist.

Zu § 3 Abs. 5 des Gesetzes.

§ 7. Benutzung einer Brauerei durch mehrere für eigene Rechnung brauende Personen.

(1) Als „nach dem 1. August 1909 errichtete Brauereien dieser Art“ gelten Brauereien, in denen bis zum genannten Zeitpunkt ein gemeinsamer Betrieb mehrerer auf eigene Rechnung brauender Personen nicht stattgefunden hat. Die Vergünstigung des § 3 Abs. 5 des Gesetzes ist jedoch den nach § 6 Abs. 2 des Gesetzes steuerbegünstigten Hausbrauern auch dann zu gewähren, wenn sie eine nach dem 1. August 1909 errichtete Brauerei auf eigene Rechnung benutzen.

(2) Das Hauptamt kann die Vergünstigung des § 3 Abs. 5 des Gesetzes auch dann gewähren, wenn eine nach dem 1. August 1909 errichtete Brauerei aus besonderen Gründen von anderen Brauern nur vorübergehend auf eigene Rechnung benutzt wird.

Zu § 4 des Gesetzes.

§ 8. Zugewiesene Jahresmengen.

Die Festsetzung der nach § 4 Abs. 1 des Gesetzes den Brauereien zuzuweisenden Jahresmengen erfolgt erstmals für das Rechnungsjahr 1919 nach Maßgabe der hierfür erlassenen besonderen Bestimmungen.

Zu § 6 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 9. Haustrunk der Brauereiarbeiter usw.

(1) Als Haustrunk gilt Bier, das Brauereien an ihre Angestellten und Arbeiter für den eigenen Verbrauch und den Verbrauch ihrer Familien auf Grund des Dienst- oder Arbeitsverhältnisses in einer den örtlichen Gewohnheiten entsprechenden Menge entgeltlich oder unentgeltlich abgeben.

(2) Inhaber von Brauereien, die nicht gemäß § 37 des Gesetzes abgefunden sind, haben über ihre Angestellten und Arbeiter, denen ein Anspruch auf den entgeltlichen oder unentgeltlichen Bezug von Haustrunkbier auf Grund ihres Dienst- oder Arbeitsverhältnisses zusteht, ein Verzeichnis nach Muster 1 zu führen, das den Aufsichtsbeamten auf Verlangen jederzeit vorzulegen ist.

§ 10.

(1) Das an Angestellte und Arbeiter einer Brauerei als Haustrunk unter Inanspruchnahme der Steuerfreiheit abzugebende Bier darf nur aus den gemäß § 34 des Gesetzes für die Lagerung un versteuerten, versandfertigen Bieres zugelassenen Räumen und nur in den nach § 35 des Gesetzes zugelassenen Gefäßen entnommen werden. Es darf nur an bestimmten, vom Oberbeamten zu genehmigenden Orten der Brauerei und nur in die in dem § 9 zu führenden Verzeichnis eingetragenen Angestellten und Arbeiter abgegeben werden.

(2) Das Bier ist sogleich bei der Entnahme aus den im Abs. 1 bezeichneten Räumen im Biersteuerbuch anzuschreiben.

Zu § 6 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 11. Hausbrauer.

Die Bestimmungen über die steuerliche Behandlung der Personen, die obergäriges Bier nur für ihren Hausbedarf unter Inanspruchnahme des ermäßigten Steuersatzes von 3 Mark für einen Hektoliter bereiten, sind in den §§ 84 bis 90 enthalten.

Zu § 8 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 12. Steuerpflicht.

Als aus der Brauerei entfernt gilt das Bier, sobald es aus den von der Steuerbehörde für die Lagerung versandreifen Bieres zugelassenen Räumen (§ 34 des Gesetzes und § 74 der Ausf.-Best.) entfernt wird.

§ 13.

Durch Verbrauch in der Brauerei wird Bier nicht steuerpflichtig, wenn es innerhalb der Brauerei zu Untersuchungszwecken getrunken oder verbraucht wird.

§ 14.

Die Bestimmungen über die Versendung von Farbebieer enthält die Anlage B.

Zu § 9 des Gesetzes.

§ 15. Rückbier.

(1) Steuerpflichtig gewordenen Bier kann in die Brauerei, in der es hergestellt ist, zurückgebracht werden (Rückbier) mit der Wirkung, daß es wieder als un versteuertes Bier gilt. Beim Wiedereingang in die Brauerei ist es in dem in Monatsabschnitten nach Muster 2 zu führenden Rückbierbuch anzuschreiben.

(2) Rückbier kann auf Antrag unter amtlicher Aufsicht vernichtet oder unbrauchbar gemacht werden, wenn seine Verwertung als Bier oder seine weitere Verarbeitung zu Bier unmöglich erscheint. Der Antrag ist bei den Aufsichtsbeamten mündlich oder schriftlich binnen drei Tagen nach dem Wiedereingang des Bieres zu stellen. Die Unbrauchbarmachung kann nach näherer Anordnung des Aufsichtsbeamten auch durch Vermischung mit Viehfutter oder Essig erfolgen. Als Unbrauchbarmachung gilt auch die Verwertung des

Bieres zur Branntweinbereitung unter Überwachung. Die Vernichtung oder Unbrauchbarmachung des zurückverbrachten Bieres ist vom Aufsichtsbeamten im Rückbierbuche zu vermerken. Sie kann mit Genehmigung des Oberbeamten auch außerhalb der Brauerei stattfinden.

(3) Für Rückbier, das nicht unter amtlicher Aufsicht vernichtet oder unbrauchbar gemacht wird, können im Bedarfsfalle vom Hauptamt weitere Überwachungsmaßnahmen angeordnet werden.

(4) Die im Rückbierbuche beim Weidereingang in der Brauerei angeschriebenen Biermengen sind am Monatsschlusse durch die Hebestelle von der Summe des steuerpflichtig gewordenen Bieres in der zutreffenden Spalte des Biersteuerbuchs (§ 71) abzusetzen. Zu diesem Zwecke hat der Brauereieinhaber gleichzeitig mit dem Biersteuerbuche (§ 73) auch das Rückbierbuch der Hebestelle vorzulegen, die im Rückbierbuche die Absetzung im Biersteuerbuche vermerkt. Ist im Biersteuerbuche eine der Rückbierrmenge entsprechende Menge der gleichen Biergattung nicht eingetragen, so ist eine nach dem Steuerwerte (§ 3 Abs. 2 des Gesetzes) gleiche Menge einer anderen Biergattung im Biersteuerbuch abzusetzen. Im Biersteuergegenbuch ist in letzterem Falle in der Bemerkungsspalte die tatsächlich im Rückbierbuch angeschriebene Biermenge besonders zu vermerken. Das als unter amtlicher Aufsicht vernichtet oder unbrauchbar gemacht im Rückbierbuch angeschriebene Bier ist ebenfalls in der Bemerkungsspalte des Biersteuergegenbuches in einer Summe anzugeben.

Zu § 10 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 16. Bier, das innerhalb der Brauerei getrunken wird..

Bier darf zum steuerpflichtigen Verbrauch innerhalb einer Brauerei nur aus den nach § 34 des Gesetzes zur Lagerung unsteuernten, versandfertigen Bieres zugelassenen Räumen und nur in den nach § 35 des Gesetzes zugelassenen Gefäßen abgegeben werden. Jede Abgabe derartigen Bieres ist sogleich im Steuerbuch anzuschreiben. Das Hauptamt kann weitere Überwachungsmaßnahmen anordnen.

Zu § 11 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 17. Steuereinzahlung.

(1) Der auf Grund der Einträge im Steuerbuche von der Hebestelle ermittelte Steuerbetrag (§ 73) ist dem Brauereieinhaber sofort mitzuteilen.

(2) Im Falle des § 5 Abs. 2 ist die Steuer spätestens am dritten Tage nach der Zustellung der Zahlungsaufforderung einzuzahlen.

Zu § 11 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 18. Stundung.

In welcher Weise für die gestundete Biersteuer Sicherheit zu leisten ist, und unter welchen Voraussetzungen die gestundeten Steuerbeträge vor Ablauf der Stundungsfrist eingezogen werden können, bestimmt die oberste Landesfinanzbehörde.

§ 19.

(1) Bei Stundung der Biersteuer ist für jeden im Biersteuer-Einnahmebuche (§ 112 Abs. 2) anzuschreibenden Betrag ein Stundungsanerkennnis abzugeben.

(2) Der Betrag jedes Anerkennnisses muß mindestens 100 Mark erreichen.

(3) Die Stundungsfrist beginnt mit dem Tage der Fälligkeit.

(4) Die gestundeten Beträge sind spätestens am 25. Tage des Monats, in dem die Stundungsfrist abläuft, und, wenn dieser ein Sonn- oder Festtag ist, am vorhergehenden Werktag einzuzahlen.

Zu § 13 Abs. 1 bis 4 des Gesetzes.

§ 20. Begriff der Bierbereitung.

Die Ausdrücke „Bereitung von Bier“ und „Bierbereitung“ sind im weitesten Sinne zu verstehen. Sie umfassen alle Teile der Herstellung und Behandlung des Bieres in der Brauerei selbst wie außerhalb dieser — beim Bierverleger, Wirt und dergleichen — bis zur Abgabe des Bieres an den Verbraucher.

§ 21. Braustoffe.

(1) Bei der Bereitung von Bier ist nicht nur die Verwendung von Malzersatzstoffen aller Art mit der für obergährige Biere im § 13 Abs. 2 des Gesetzes zugelassenen Ausnahme —, sondern auch aller Hopfenersatzstoffe sowie aller Zutaten irgendwelcher Art, auch wenn sie nicht unter den Begriff der Malz- oder Hopfenersatzstoffe fallen, verboten. Ausgenommen von diesem Verbot ist nach § 13 Abs. 3 des Gesetzes die Verwendung der aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser innerhalb des Geltungsbereichs des Biersteuergesetzes hergestellten Farbebiere. Untergähriges Bier darf nur Farbebier zugesetzt werden, zu dessen Herstellung anderes Malz als Gerstenmalz nicht verwendet worden ist. Die Bestimmungen über die Herstellung und Verwendung von Farbebier sind in der Anlage B enthalten.

(2) Die Verwendung von Bierklärmitteln, die rein mechanisch wirken und vollständig wieder ausgeschieden werden, verstößt nicht gegen das Verbot der Verwendung von Ersatz- und Zusatzstoffen bei der Bierbereitung. Die Verwendung von Bierklärmitteln, die nur unvollständig wieder ausgeschieden werden, ist bei der Bierbereitung nicht zulässig.

(3) Die zulässigen Braustoffe müssen in der Beschaffenheit verwendet werden, in der ihnen die im Gesetze gewählte Bezeichnung zukommt.

(4) Das Malz darf sowohl in ganzen, enthülsten oder unenthülsten Körnern wie auch zerkleinert, trocken, angefeuchtet, ungedarrt, gedarrt und geröstet verwendet werden. Die Verwendung von Malzschrot, aus dem die Hülsen ganz oder teilweise entfernt sind, sowie von Malzmehl, ist, soweit nicht von der Direktivbehörde Ausnahmen zugelassen werden, nur statthaft, wenn das Entfernen der Hülsen oder die Vermahlung zu Mehl in der Brauerei selbst erfolgt.

(5) Zur Bereitung von obergärrigem Biere darf Malz auch aus anderem Getreide als Gerste verwendet werden. Reis, Mais oder Darr gelten nicht als Getreide im Sinne des § 13 Abs. 4 des Gesetzes.

§ 22.

Als technisch rein gilt Zucker von solcher Reinheit, wie sie in dem bei der Herstellung von Zucker gebräuchlichen Verfahren erreicht wird; der Aschengehalt, auf Trockenstoff berechnet, darf 0,75 vom Hundert nicht übersteigen. Invertzucker ist das aus Rohr- oder Rübenzucker durch Spaltung mit Säuren gewonnene Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker, das auch noch unverarbeiteten Rüben- oder Rohrzucker enthalten kann. Als Stärkezucker gilt derjenige Zucker, der durch Einwirkung von Säure auf Stärke gebildet wird. Es ist zulässig, den Zucker auch in der Form von wässrigen Lösungen zu verwenden.

§ 23.

Als Wasser im Sinne des § 13 Abs. 1 des Gesetzes ist alles in der Natur vorkommende Wasser anzusehen. Eine Vorbehandlung des Brauwassers durch Entziehen des Eisengehalts, Entkeimen, Filtern, Kochen, Abdampfen ist allgemein gestattet. Eine Vorbehandlung des Brauwassers durch Zusatz von Mineralsalzen (z. B. kohlensaurem oder schwefelsaurem Kalk oder Kochsalz) kann von der Direktivbehörde bei nachgewiesenem Bedürfnis insoweit gestattet werden, als dadurch das Wasser keine andere Zusammensetzung erhält, als sie für Brauzwecke geeignete Naturwässer besitzen. Die Beifügung muß vor Beginn des Brauens geschehen. Ein Zusatz von Säuren zum Brauwasser ist verboten.

§ 24.

(1) Unter sichernden Maßnahmen darf das Hauptamt die Verwendung von in der Brauerei selbst gewonnenen Rückständen der Bierbereitung gestatten. Die Verwendung von Rückständen, die bei der Bereitung obergärrigen Bieres verbleiben, zu dem anderes Malz als Gerstenmalz oder Zucker verwendet wurde, ist bei der Bereitung untergärrigen Bieres nicht zulässig.

(2) Bei der Bierbereitung in der Brauerei selbst abgefangene Kohlensäure darf dem Biere zugesetzt werden.

(3) Die Verwendung von Kohlensäure nur als Druckmittel ist beim Abziehen des Bieres und beim Ausschank des Bieres allgemein gestattet.

§ 25. Ober- und untergärriges Bier.

Als obergärrig gelten die mit obergärriger, Auftrieb gebender Hefe hergestellten, als untergärrig die mit untergärriger ausschließlich zu Boden gehender Hefe bereiteten Biere.

§ 26. Zuckerverwendung.

(1) Die Verwendung von Zucker ist nur bei der Bereitung von solchem Biere zulässig, dessen Würze mit reiner obergärriger Hefe, also weder mit untergärriger Hefe noch mit einer aus obergärriger und untergärriger Hefe zusammengesetzten Mischhefe angestellt worden ist. Das Hauptamt kann jedoch im Bedürfnisfalle widerruflich gestatten, daß unter Zuckerverwendung oder aus Weizenmalz hergestellten obergärrigen Bieren eine verhältnismäßig geringe Menge untergärriger Hefe oder untergärriger Kräusen (in Oärung befindlicher, mit untergärriger Hefe angestellter Würze) zum Zweck einer besseren Klärung oder zur Erzielung eines festeren Absetzens der Hefe zugesetzt wird. Die Genehmigung ist an folgende Bedingungen zu knüpfen:

- a) der Zusatz der untergärrigen Kräusen darf 15 vom Hundert der Menge der mit reiner obergärriger Hefe angestellten Würze nicht überschreiten;
- b) der Zusatz von untergärriger Hefe oder untergärrigen Kräusen darf niemals in den Anstell- oder Oärbottichen erfolgen, sondern, sofern das Bier die Haupt- und Nachgärung in der Brauerei durchmacht, erst in den Oär- und Lagerfässern und auch hier erst, wenn keine Hefe mehr ausgestoßen wird und der auftretende zarte weiße Schaum erkennen läßt, daß die Hauptgärung und der erste Teil der Nachgärung — die sogenannte beschleunigte Nachgärung beendet ist. Sofern das Bier in der Brauerei nur angegoren wird, darf der Zusatz erst in den Versandgefäßen stattfinden.

(2) Bierhändlern und Wirten kann der Zusatz an untergärrigen Kräusen zum Berliner Weißbier und Grätzer Bier widerruflich unter folgenden Bedingungen gestattet werden:

- a) der Antragsteller hat die Brauerei anzugeben, aus der die Kräusen bezogen werden;

- b) der Kräusenzusatz darf 25 vom Hundert der Menge des Weißbieres nicht überschreiten und erst kurz vor dem Abziehen des Bieres auf die Flaschen vorgenommen werden;
- c) der Antragsteller muß sich der Steueraufsicht nach den Vorschriften des § 39 des Biersteuergesetzes unterwerfen.

Zu § 13 Abs. 5 des Gesetzes.

§ 27. Abweichungen von der Vorschrift im § 13 Abs. 5 des Gesetzes.

- (1) Die nach § 13 Abs. 5 des Gesetzes zulässigen Abweichungen von den Vorschriften in § 13 Abs. 1 bis 4 des Gesetzes für besondere Biere und für Bier, das nachweislich zur Ausfuhr bestimmt ist, unterliegen der Genehmigung der obersten Landesfinanzbehörde und den von ihr angeordneten Bedingungen.
- (2) Zur erstmaligen Zulassung von Abweichungen für jede Art der besonderen Biere bedarf die oberste Landesfinanzbehörde der Zustimmung des Reichskanzlers.

Zu § 13 Abs. 7 des Gesetzes.

§ 28. Wasserzusatz zum Bier.

- (1) Unter das Verbot des § 13 Abs. 7 des Gesetzes fällt nicht ein Zusatz von Wasser zur Bierwürze oder zum Biere, der in der Brauerei während des Brauverfahrens lediglich aus Gründen des Betriebs und nicht zum Zwecke der Verdünnung erfolgt.
- (2) Ein Wasserzusatz zum Biere nach Feststellung des Extraktgehalts der Stammwürze im Gärkeller, der innerhalb der Brauerei nicht nur aus Gründen des Betriebs genommen wird, sondern eine Verdünnung bezweckt, bedarf der Genehmigung durch das Hauptamt. Wird die Vergünstigung nicht nur für einzelne Fälle, sondern allgemein nachgesucht, so ist sie nur zu gewähren, wenn dazu ein durch die Betriebsverhältnisse der Brauerei begründetes Bedürfnis vorliegt.
- (3) Erfolgt in einer Brauerei mit hauptamtlicher Genehmigung ein Zusatz von Wasser zur Bierwürze nach Feststellung des Extraktgehalts im Gärkeller, so ist hierüber im Sudbuch unter Benutzung der Spalten 1 bis 3, 19 und 20 ein besonderer Eintrag zu machen.
- (4) Erfolgt in einer Brauerei ein Zusatz von Wasser zur Bierwürze nach Feststellung der Menge der Ausschlagwürze (§ 67 Abs. 3) und vor Feststellung des Extraktgehalts der Stammwürze im Gärkeller, so ist hierüber ein besonderer Eintrag in den Spalten 1 bis 3 und 8 des Sudbuchs zu machen und in Spalte 23 zu erläutern.

Zu § 14 des Gesetzes.

§ 29.

Ein Getränk, bei dem die Gärung durch Erhitzen unterbrochen ist, gilt als gegoren im Sinne des Gesetzes.

§ 30.

- (1) Wird Bier, das unter Verwendung von Zucker hergestellt ist, in Verkehr gebracht, so muß auf den Gefäßen (Fässern, Siphons, Kannen, Flaschen usw.) in deutlich lesbarer Schrift an augenfälliger Stelle die Bezeichnung „Unter Zuckerverwendung hergestellt“ angebracht sein.
- (2) Wird Einfachbier in Verkehr gebracht, so muß es auf den Gefäßen (Fässern, Siphons, Kannen, Flaschen usw.) in deutlich lesbarer Schrift an augenfälliger Stelle als solches bezeichnet sein.
- (3) Die Bezeichnungen nach Abs. 1 und 2 sind auf den Gefäßen bis zur vollständigen Abgabe des Bieres an den Verbraucher zu erhalten; sie müssen auch in den Rechnungen, Anpreisungen und Ankündigungstafeln für das in Betracht kommende Bier enthalten sein.

Zu § 15 des Gesetzes.

§ 31. Verbotene Zubereitungen.

Das Verbot des § 15 des Gesetzes bezieht sich auf solche Zubereitungen, die nach ihrer Bezeichnung, Gebrauchsanweisung oder Anpreisung usw. zur Herstellung von Bier bestimmt sind. Die Lösung einer der in § 13 Abs. 2 des Gesetzes bezeichneten Zuckerarten in Wasser gilt nicht als Zubereitung, wohl aber gelten als Zubereitungen Gemische von Lösungen verschiedener Zuckerarten, oder von Zuckerlösungen mit Farbmitteln. Malzauszügen, Bier oder anderen Stoffen, ebenso Malzauszüge.

2. Überwachungsbestimmungen.

Zu § 16 des Gesetzes.

§ 32. Betriebsleiter.

- (1) Die Bestellung eines Vertreters ist namentlich dann erforderlich, wenn der unter Steueraufsicht stehende Betrieb von einer nicht geschäftsfähigen natürlichen oder einer juristischen Person, einer Gesellschaft, Genossenschaft oder einem Vereine betrieben wird, ferner dann, wenn der Betriebsinhaber häufig abwesend oder aus anderen Gründen an der Erfüllung der ihm obliegenden Verpflichtungen verhindert ist.
- (2) Hält das Hauptamt die Bestellung eines Vertreters für notwendig, so hat es hiervon dem Betriebsinhaber schriftlich mit der Aufforderung Mitteilung zu machen, innerhalb einer bestimmten Frist einen Vertreter zu bezeichnen und dessen Befähigung nachzuweisen. Bleibt die Aufforderung auch nach einmaliger Wiederholung erfolglos, so ist nach § 16 Abs. 4 des Gesetzes zu verfahren.

(3) Auch die freiwillige Bestellung eines Vertreters ist dem Hauptamt unter Beibringung des Befähigungsnachweises anzuzeigen. Soll ein Vertreter nur bestimmte Geschäfte übernehmen, z. B. nur das Mahlbuch oder nur das Sudbuch führen, so ist dies in der Anzeige anzugeben.

(4) Die Anzeige über die Bestellung eines Vertreters (Abs. 2 und 3) ist von dem Vertreter zum Zeichen seines Einverständnisses mitzuunterschreiben.

(5) Über die Zulassung des Vertreters entscheidet das Hauptamt.

(6) Die Bestellung des Vertreters ist von der Hebestelle in der Brauereirolle (§ 37) zu vermerken.

Zu § 17 des Gesetzes.

§ 33. Erstmalige Betriebsanmeldung.

(1) Die im § 17 Abs. 1 des Gesetzes vorgeschriebene Anzeige ist der Hebestelle schriftlich in doppelter Ausfertigung zu erstatten und von dieser dem vorgesetzten Hauptamt vorzulegen.

(2) Wegen der in § 17 Abs. 2 des Gesetzes vorgeschriebenen Anzeige vergleiche § 4 Abs. 1.

Zu § 18 des Gesetzes.

§ 34. Anmeldung der Brauereiräume und -geräte.

Als anmeldepflichtige Räume zum Betriebe einer Brauerei gelten insbesondere die Sudräume, Gärkeller, Lagerkeller und Abführäume; ferner geschlossene Räume, offene Hallen und Höfe, in denen Braustoffe, Würze oder Bier aufbewahrt, gelagert, umgefüllt oder sonst bearbeitet werden, sowie alle Örtlichkeiten, an denen anmeldepflichtige Geräte ihren regelmäßigen Standort haben.

§ 35.

(1) Die Anmeldung der Brauereiräume und -geräte ist durch Einreichung einer Nachweisung nach Muster 3 bei der Hebestelle in doppelter Ausfertigung zu erstatten.

(2) Bei Betrieben, die nicht abgefunden sind, ist ein Grundriß der Brauereiräume, in dem die Gerätestellung, die Rohrleitungen für die Würze, der Aufstellungsort der Malzmühle und die Vorrichtungen zur Beförderung des geschroteten Malzes zum Sudhaus einzuzeichnen sind, der Nachweisung beizufügen.

(3) Zur Anmeldung der Brauereiräume und -geräte sind verpflichtet, Personen, die nur für den ausschließlichen Bedarf des eigenen Haushalts ohne besondere Brauanlage Bier bereiten.

§ 36.

Die Nachweisungen sind von der Hebestelle nach Eintragung in die Brauereirolle (§ 37) dem Oberbeamten zuzustellen. Dieser hat ihren Inhalt an Ort und Stelle mit dem Bestande zu vergleichen, die Gefäße zu vermessen, das Ergebnis in die Nachweisung einzutragen und diese sodann mit den Vermessungsverhandlungen (§ 43) der Hebestelle zurückzugeben. Nach Prüfung der Vermessungsverhandlungen übermittelt die Hebestelle eine Ausfertigung der Nachweisung und der Vermessungsverhandlungen dem Brauereihaber, die andere Ausfertigung wird als Beleg zur Brauereirolle genommen.

§ 37. Brauereirolle und Belegheft.

(1) Die Hebestelle hat die Brauereirolle nach Muster 4 zu führen, in der sämtliche im Bezirke vorhandenen Brauereien nachgewiesen werden. Die Belege für die Eintragungen sind in einem Heft zu vereinigen. Nicht mehr gültige Belege sind zu durchkreuzen und einzuschlagen.

(2) Die Hebestelle hat eine vom Oberbeamten bescheinigte Abschrift der Brauereirolle dem Hauptamt einzusenden. Die Abschriften bilden zusammen mit der Brauereirolle für den Sonderhebezirk des Hauptamts die Hauptbrauereirolle.

(3) Vierteljährlich ist eine vom Oberbeamten bescheinigte Nachweisung der in der Brauereirolle vermerkten Änderungen nach Muster 5 aufzustellen und einzureichen.

(4) Die angezeigten Änderungen sind in der Hauptbrauereirolle zu vermerken.

§ 38.

(1) Die an den Brauer gelangenden Ausfertigungen oder beglaubigten Abschriften der im § 36 aufgeführten Schriftstücke sind in einem Brauereibelegheft zu vereinigen.

(2) Das Brauereibelegheft ist mit Umschlag zu versehen und nach näherer Bestimmung des Oberbeamten aufzubewahren. Nicht mehr gültige Belege sind vom Oberbeamten aus dem Brauereibelegheft zu entfernen.

Zu § 19 des Gesetzes.

§ 39. Vermessung der Gefäße.

(1) Die Gefäße, in denen die Menge der Ausschlagwürze (§ 67 Abs. 1) ermittelt werden soll, sind auf nassem Wege zu vermessen.

(2) Alle übrigen Gefäße sind auf trockenem Wege zu vermessen. Das Hauptamt kann jedoch auch für diese Gefäße die Vermessung auf nassem Wege anordnen. Das Hauptamt kann bei diesen Gefäßen von einer Vermessung ganz absehen, wenn sie entbehrlich erscheint und gegen die Richtigkeit des in der Nachweisung angegebenen Inhalts keine Bedenken bestehen.

(3) Die nasse Vermessung kann mit Genehmigung des Hauptamts unterbleiben, wenn sie mit besonderen Schwierigkeiten oder Kosten verknüpft sein würde und die steuerliche Überwachung der Brauerei auch ohne sie hinreichend gesichert ist.

§ 40. Ausführung der Vermessung.

(1) Die Vermessungen sind durch den Oberbeamten unter Zuziehung eines anderen Aufsichtsbeamten vorzunehmen. Der Brauer oder Betriebsleiter hat der Vermessung beizuwohnen und ihre Richtigkeit durch Unterzeichnung der Verhandlungen (§ 43) anzuerkennen.

(2) Die trockene Vermessung erfolgt nach einer amtlich zu liefernden Anleitung.

(3) Bei der nassen Vermessung haben die Beamten darauf zu achten, daß das Gefäß völlig dicht und leer ist und auf seinen Unterlagen fest aufliegt.

(4) Sind die Unterlagen des Gefäßes verrückbar, z. B. bei Kühlschiffen, die zum leichteren Ablassen des Bieres auf der einen Seite gehoben werden können, so hat der Brauereihinhaber Einrichtungen zu treffen, durch welche die Lage, die das Gefäß bei der nassen Vermessung hatte, genau festgehalten wird und jederzeit leicht wieder hergestellt werden kann.

§ 41.

Das zur Feststellung der Menge der Ausschlagwürze (§ 39 Abs. 1) dienende Gefäß wird in der Weise vermessen, daß es mit vorher abgemessenem kaltem Wasser nicht über $+15^{\circ}\text{C.}$ bis zu der für den Zweck der Vermessung notwendigen Höhe oder bis zum Überlaufen gefüllt und dann zur Gegenprüfung das Gewicht des Wassers beim Ablassen aus dem Gefäße festgestellt wird. Die beiden Ergebnisse werden miteinander verglichen, wobei 100 Kilogramm des abgelassenen Wassers gleich 1 Hektoliter zu rechnen sind. Das Hauptamt kann im einzelnen Falle gestatten, daß an Stelle des vorbezeichneten Verfahrens eine zweimalige Vermessung stattfindet. Ergibt sich bei der Gegenprüfung eine Abweichung von mehr als 3 vom Hundert, so muß eine nochmalige Vermessung stattfinden, deren Ergebnis endgültig ist.

§ 42.

(1) Die nasse Vermessung von anderen als den im § 39 Abs. 1 bezeichneten Gefäßen kann auch in der Weise geschehen, daß das Gefäß vorher bis zum Überlaufen oder bis zu der für den Zweck der Vermessung notwendigen Höhe mit kaltem Wasser befüllt und das abfließende Wasser gemessen wird.

(2) Zum Abmessen des Wassers müssen die Beamten geeichte Gefäße verwenden. Es ist gestattet, Hilfsgefäße zu benutzen, die vorher mit geeichten Gefäßen genau ausgemessen sind. Auch die Verwendung einer amtlich geprüften Eichvorrichtung ist zulässig.

(3) Im Endergebnisse bleiben bei der Vermessung von Gefäßen über 5000 Liter Rauminhalt Bruchteile eines halben Hektoliters, sonst Bruchteile eines Liters außer Betracht.

(4) Die Wassermengen werden an einem vom Brauer zu liefernden Meßstab oder einer anderen ähnlichen Einrichtung in Abschnitten, die eine hinlänglich genaue Ablesung gestatten, fortlaufend festgestellt. Der Meßstab ist gegen Änderung oder Vertauschung amtlich zu sichern. Er muß aus dunklem Eichenholz gefertigt, mindestens drei Zentimeter breit und falls er mehr als 1 Meter lang ist, von quadratischem Querschnitt sein; er darf nur glatt gehobelt, nicht poliert und muß am unteren Ende beschlagen sein. Erforderlichenfalls ist er mit einer Vorrichtung zum Einhängen am oberen Rande des Gefäßes zu versehen. Der Meßstab muß stets an der gleichen Stelle und bis zu der gleichen Tiefe eingeführt werden. Diese Stelle, die Meßstelle, wird am Rande des Gefäßes durch eine Marke (Steuerblei) gekennzeichnet. Wenn nötig, muß zum Zwecke einer stets gleichmäßigen Einführung des Meßstabes an dem Gefäße eine Führungskammer angebracht werden. Ist wegen der Form des Gefäßes die Anwendung eines geraden Meßstabes nicht möglich, so hat der Brauereibesitzer einen der Form des Gefäßes genau angepaßten Meßstab zu beschaffen. Der Meßstab und die seinen richtigen Gebrauch sichernden Einrichtungen sind vom Brauer unversehrt zu erhalten. Der Meßstab ist stets an dem vom Oberbeamten bestimmten Orte aufzubewahren.

(5) Der Brauereihinhaber ist dafür verantwortlich, daß die vermessenen Gefäße mit festem Standort unbeschadet der durch ihren Gebrauch bedingten Lageänderung (§ 40 Abs. 4) — in der bei der Vermessung festgestellten Lage erhalten bleiben. Unbeabsichtigte Lageänderungen sind sofort nach ihrer Wahrnehmung, beabsichtigte innerhalb drei Tagen nach ihrer Ausführung der Hebestelle mittels Änderungsanzeige zu melden.

§ 43. Vermessungsverhandlungen.

(1) Über die Vermessung sind für jedes Gefäß zwei gleichlautende Verhandlungen nach Muster 6 und 6 a aufzunehmen. Nötigenfalls sind die Muster zu ändern oder zu ergänzen.

(2) Die Vermessungsverhandlungen sind von der Hebestelle dem Hauptamt zur Prüfung vorzulegen. Nach erfolgter Prüfung ist eine Ausfertigung als Beleg zur Brauereirrolle der Hebestelle zu übersenden, die andere dem Brauereihinhaber zur Einverleibung in das Belegheft der Brauerei zuzustellen.

§ 44. Nachvermessung.

Wenn vermessene Brauereigefäße eine Änderung ihres Raumgehalts erfahren haben oder die Vermutung einer solchen Änderung vorliegt, sowie wenn die Lage von Gefäßen, die einen festen Standort

haben, geändert worden oder eine solche Änderung zu vermuten ist, so ist eine neue Vermessung vorzunehmen.

§ 45. Bezeichnung der Gefäße.

(1) Der Brauereieinhaber hat jedes in der Nachweisung (§ 35) aufgenommene Gefäß mit Nummer und Raumgehalt in Übereinstimmung mit der Nachweisung deutlich zu bezeichnen, diese Bezeichnung zu erhalten und nötigenfalls zu erneuern.

(2) Die Bezeichnung ist an dem Gefäß an einer in die Augen fallenden Stelle mit Ölfarbe oder in anderer dauerhafter Weise anzubringen. Ist dies nicht möglich, so ist sie in gleicher Weise außerhalb des Gefäßes so anzubringen, daß ihre Zugehörigkeit zu dem Gefäße sofort erkennbar ist.

(3) Die näheren Anordnungen trifft der Oberbeamte.

Zu § 20 des Gesetzes.

§ 46. Wechsel im Besitz der Brauerei.

(1) Jeder Wechsel im Besitz einer Brauerei, z. B. durch Erbgang, Verkauf oder Verpachtung, ist der Hebestelle binnen drei Tagen von dem neuen und in Fällen freiwilliger Besitzübertragung auch vom bisherigen Besitzer in doppelter Ausfertigung schriftlich anzuzeigen. Der neue Besitzer hat die Richtigkeit der gemäß § 35 von dem Vorbesitzer abgegebenen Nachweisung und des Grundrisses sowie des Raumgehalts der einzelnen Gefäße schriftlich anzuerkennen oder neue Nachweisungen und Grundrisse anzugeben.

(2) Anzeige und Anerkenntnis (Ziffer 1) werden in je einem Stück den Belegheften der Hebestelle und der Brauerei einverleibt.

§ 47. Änderungen der Räume und Gefäße.

(1) Die im § 20 des Gesetzes vorgeschriebenen Anzeigen über Änderungen in den Betriebsräumen oder an den Gefäßen sind nach Muster 7 der Hebestelle in doppelter Ausfertigung einzureichen. Die eine Ausfertigung ist von der Hebestelle mit der Bescheinigung über die erfolgte Anzeige zu versehen und dem Anmeldenden zur Aufbewahrung bei dem Brauereibeleghefte (§ 38) zurückzugeben, die andere ist dem Oberbeamten vorzulegen.

(2) Der Oberbeamte hat sich von der Richtigkeit der Anzeige zu überzeugen, erforderlichenfalls für die Vermessung und Bezeichnung der Gefäße zu sorgen und die eingetretenen Änderungen in die in der Brauerei ausliegende Nachweisung der Räume und Gefäße einzutragen; der Befund oder das Geschehene ist von ihm auf der Änderungsanzeige zu bescheinigen. Sodann ist die Anzeige mit den etwa aufgenommenen Vermessungsverhandlungen an die Hebestelle zurückzugeben, die beim Brauereibeleghefte aufbewahrte Änderungsanzeige aber zu entfernen.

(3) Die Hebestelle vermerkt die Änderung in der Brauereirolle und nimmt die Anzeige mit ihren Anlagen zu ihrem Beleghefte (§ 37).

(4) Hat der Oberbeamte einen anderen Beamten mit der Ausführung der erforderlichen Maßnahmen beauftragt, so hat er die von diesem in dem Brauereibeleghefte gemachten Eintragungen bei seiner nächsten Anwesenheit zu prüfen und zu bescheinigen.

Zu § 21 des Gesetzes.

§ 48. Verkehr mit Brauereigefäßen.

(1) Die Anzeigen über den Besitzwechsel von Brauereigefäßen sind der Hebestelle in doppelter Ausfertigung einzureichen.

(2) Sollen Brauereigefäße in einen anderen Hebebezirk versandt werden, so ist die zweite Ausfertigung der Änderungsanzeige, gegebenenfalls mit den betreffenden Vermessungsverhandlungen, der Hebestelle des Bestimmungsorts zu übersenden. Diese bescheinigt die erfolgte Meldung auf der Änderungsanzeige und sendet letztere an die Hebestelle des Absendungsorts zurück, die damit nach § 47 Abs. 3 verfährt.

Zu § 22 des Gesetzes.

§ 49. Benutzung der Brauereigeräte zu anderen Zwecken;

Verschleißung von Brauereigeräten.

(1) Brauereigeräte dürfen zu andern als den angemeldeten Zwecken nur mit Genehmigung des Oberbeamten benutzt werden.

(2) Der Verschluß der Geräte geschieht in der Regel durch Befestigen von Papierstreifen mittels amtlicher Siegelabdrucke an dem Boden oder den inneren Seitenflächen der Gefäße. Der Brauereieinhaber ist für die Erhaltung der Verschlüsse verantwortlich.

(3) Die Abnahme der Verschlüsse zum Zwecke des Wiedergebrauchs oder der Reinigung der Gefäße ist bei der Hebestelle schriftlich oder mündlich unter Angabe von Tag und Stunde der gewünschten Abnahme zu beantragen. Findet sich zu der angegebenen Zeit kein Aufsichtsbeamter zur Abnahme der Verschlüsse in der Brauerei ein, so kann der Brauereieinhaber nach Ablauf einer Stunde unter Zuziehung eines Zeugen die Verschlüsse selbst lösen.

(4) Die Anlegung und Lösung der Verschlüsse ist von dem Aufsichtsbeamten oder dem Brauereieinhaber und dem Zeugen in dem Befundbuche (§ 107) unter Angabe von Tag und Stunde und unter Beisetzung des Namens zu vermerken.

Zu § 23 des Gesetzes.

§ 50. Aufbewahrung der Vorräte von Braustoffen.

(1) Der Aufbewahrungsort für die Vorräte an Malzschrot soll sich tunlichst nahe der Wage und den Mischgefäßen befinden.

(2) Der Aufbewahrungsort für Zucker muß sich außerhalb der Braustätte, Gär-, Lager- und Abfüllräume sowie der Räume, in denen abgefülltes Bier bis zum Ausgang aus der Brauerei aufbewahrt wird, befinden und derart gelegen sein, daß die Überführung von Zucker von seinem Aufbewahrungsorte nach den vorgenannten Räumen und der Braustätte der Aufmerksamkeit eines in der Brauerei anwesenden Steuerbeamten und der in der Brauerei beschäftigten Personen nicht würde entgehen können.

(3) Als Bedarf des eigenen Haushalts gilt ein Vorrat, wie er in gleichartigen Haushaltungen desselben Ortes den dortigen Lebensgewohnheiten entsprechend für den Wirtschaftsbedarf gehalten zu werden pflegt.

(4) Die Aufbewahrungsorte (Abs. 1 und 2) sind durch eine Tafel mit dauerhafter Inschrift kenntlich zu machen.

Zu § 24 des Gesetzes.

§ 51. Einrichtung der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen.

(1) Der Reichskanzler bestimmt, welche selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen für die Verwiegung von Malz in Brauereien verwendet werden dürfen.

(2) Die Verwiegungsvorrichtungen müssen so eingerichtet sein, daß nach Abnahme des amtlichen Verschlusses eine Prüfung der eigentlichen Wage im unbelasteten und belasteten Zustand auf ihre Richtigkeit, ihre Empfindlichkeit und ihr genaues Einspielen durch die Aufsichtsbeamten erfolgen kann. Sie müssen zu diesem Zwecke mit einer Vorrichtung versehen sein, die in einfacher Weise eine Lösung der Verbindung der eigentlichen Wage mit dem übrigen Getriebe der Vorrichtung ermöglicht.

(3) Der Zufluß von Malz muß von dem Augenblick an, in dem die Malzmenge in dem zu ihrer Aufnahme bestimmten Gefäße der Verwiegungsvorrichtung das Sollgewicht erreicht hat, bis zu dem Augenblick, in dem das entleerte Malzgefäß zur Aufnahme von neuem Malze wieder bereitsteht, selbsttätig abgesperrt sein. Es müssen Sicherungseinrichtungen dagegen getroffen sein, daß bei verschlossener Verwiegungsvorrichtung der Malzzufluß durch äußeren Eingriff vorzeitig geöffnet oder sein rechtzeitiges und vollständiges Schließen absichtlich oder unabsichtlich verhindert werden kann, ohne daß die Verwiegungsvorrichtung zum Stillstand kommt oder auf andere Weise die vorgekommene Störung den Aufsichtsbeamten bemerkbar gemacht wird.

(4) Die Verwiegungsvorrichtungen müssen wagrecht und so aufgestellt sein, daß sie durch Erschütterungen, die in der Nähe stehende Maschinen und dergleichen hervorrufen, nicht gestört werden.

(5) Sie müssen mit einem Mantel aus Eisenblech derart umgeben sein, daß nach Anlegung des amtlichen Verschlusses (§ 52) eine beabsichtigte Störung oder Beeinflussung der Wägungen von außen her ausgeschlossen ist.

(6) Es müssen Vorkehrungen getroffen sein, die ein gleichmäßiges Einfließen des Malzes bewirken und Störungen des richtigen Ganges der Verwiegungsvorrichtung verhindern.

§ 52. Steueramtlicher Verschuß.

(1) Der steueramtliche Verschuß der Malzmühlen und der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen geschieht in der Regel durch von der Steuerverwaltung gelieferte Kunstschlösser. Die Kunstschlösser verbleiben im Eigentum der Steuerverwaltung.

(2) Über die Verschußanlage ist von dem Oberbeamten eine Verhandlung aufzunehmen, die der Hebestelle auszuhändigen ist. Die Hebestelle hat von der Verhandlung eine beglaubigte Abschrift zu fertigen, und sodann die Urschrift dem Brauereieinhaber zur Aufbewahrung im Brauereibelegeheft zuzustellen.

§ 53. Reinigung und Prüfung.

(1) Nach Anordnung des Oberbeamten hat der Brauereieinhaber von Zeit zu Zeit die inneren Teile der Verwiegungsvorrichtung und der Malzmühle mittels geeigneter, von ihm bereitzuhaltender Werkzeuge (Handfeger, Handblasebalg usw.) von dem sich ansammelnden Staub unter amtlicher Aufsicht reinigen zu lassen.

(2) Außer bei der Eichung und Nacheichung ist die eigentliche Wage (§ 51 Abs. 2) im unbelasteten Zustand mindestens einmal jährlich durch die Aufsichtsbeamten auf ihre Empfindlichkeit und ihr genaues Einspielen zu prüfen und erforderlichenfalls neu abzugleichen.

(3) In kürzeren Zwischenräumen — bei Verwiegungsvorrichtungen, die täglich arbeiten, wenigstens einmal im Monat — haben die Aufsichtsbeamten zu prüfen, ob die selbsttätige Absperrung des Malzzuflusses (§ 51 Abs. 3) rechtzeitig erfolgt, das heißt, ob nach der selbsttätigen Absperrung des Malzzuflusses und vor der selbsttätigen Entleerung des Malzgefäßes die belastete eigentliche Wage, nachdem ihre Verbindung mit dem übrigen Getriebe der Vorrichtung gelöst ist, sich im Gleichgewicht befindet. Ist dies nicht der Fall, so ist die Vorrichtung, durch welche die Absperrung der Einlauföffnung bewirkt wird, entsprechend richtigzustellen.

(4) Wie bei der Prüfung und Abgleichung der leeren Wage (Abs. 2) und bei der Prüfung und Richtigstellung der Absperrvorrichtung (Abs. 3) zu verfahren ist, insbesondere, durch welche Handgriffe die Lösung und Wiederherstellung der Verbindung zwischen der eigentlichen Wage und dem übrigen Getriebe der Verwiegungsvorrichtung sowie die Verhinderung und Wiederherbeiführung der selbsttätigen Entleerung des Malzgefäßes zu bewirken ist, muß in der von dem Brauereieinhaber zu liefernden und bei dem Mahlbuch aufzubewahrenden Beschreibung der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung oder in einer ebenfalls von dem Brauereieinhaber zu liefernden und beim Mahlbuch aufzubewahrenden besonderen Anleitung genau angegeben sein.

Zu § 25 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 54. Benutzung der Malzmühle durch andere.

(1) Die Benutzung einer Malzmühle durch andere und die Abgabe von geschrotetem Malz an andere bedarf der Genehmigung des Hauptamts.

(2) Über die Menge des für andere geschroteten oder an andere abgegebenen geschroteten Malzes ist von dem Empfänger eine Bescheinigung zu erteilen, die bei dem Mahlbuch aufzubewahren und mit diesem der Hebestelle einzureichen ist.

Zu § 25 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 55. Andere zum Schroten von Malz geeignete Vorrichtungen.

(1) Die Anzeige der Vorrichtungen, die zwar zum Schroten von Malz geeignet, aber für andere Zwecke bestimmt sind, ist der Hebestelle schriftlich zu erstatten, die sie dem Oberbeamten anshändigt.

(2) Die Vorrichtungen können nach näherer Bestimmung des Oberbeamten zeitweise unter steueramtlichen Verschuß gesetzt, auch kann angeordnet werden, daß ihre Benutzung nur unter amtlicher Aufsicht erfolgen darf.

Zu § 26 des Gesetzes.

§ 56. Beschädigungen der Malzmühlen oder der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtungen.

(1) Sofort nach dem Eintreffen der Meldung über eine Beschädigung der Malzmühle usw. bei der Hebestelle, spätestens aber innerhalb 24 Stunden, ist der Sachverhalt amtlich an Ort und Stelle zu ermitteln.

(2) Ist eine Ausschaltung der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung notwendig, so ist das Gewicht etwaiger Vorräte an bereits geschrotetem Malze festzustellen und falls der Betrieb fortgesetzt werden soll, die Brauanzeige nach § 26 des Gesetzes zu erstatten.

(3) Über das Ergebnis der Ermittlungen und die getroffenen Anordnungen ist eine Verhandlung aufzunehmen. Der Oberbeamte hat, wenn er die Verhandlung nicht selbst aufgenommen hat, den Tatbestand und die Zweckmäßigkeit der getroffenen Maßnahmen in allen wichtigen Fällen an Ort und Stelle nachzuprüfen.

(4) Die Verhandlung ist dem Hauptamt vorzulegen.

Zu § 27 des Gesetzes.

§ 57.

Das Mahlbuch ist nach Muster 8 in vierteljährlichen Abschnitten zu führen, am Ende eines jeden Viertels abzuschließen und binnen drei Tagen der Hebestelle einzureichen.

Zu § 28 des Gesetzes.

§ 58. Genossenschaftsmühlen.

Im Falle des § 28 des Gesetzes finden die Vorschriften der §§ 24 bis 27 des Gesetzes mit folgenden Maßgaben Anwendung:

1. Für die bei dem Betriebe der Malzmühle und der selbsttätigen Verwiegungsvorrichtung zu beobachtenden Verpflichtungen ist ein der Steuerverwaltung gegenüber zunächst verantwortlicher gemeinschaftlicher Vertreter zu bestellen.
2. Der gemeinschaftliche Vertreter führt nur ein Mahlbuch und vermerkt in Spalte 8 des Mahlbuchs bei jedem einzelnen Eintrag, für welchen Brauer die Vermahlung stattgefunden hat.

Zu §§ 29 und 30 des Gesetzes.

§ 59. Brauanzeige.

(1) Die Brauanzeige ist unter Benutzung eines Vordrucks nach Muster 9 bei der Hebestelle zu erstatten. Sie muß innerhalb der im § 30 des Gesetzes vorgeschriebenen Frist bei der Hebestelle abgegeben oder zur Versendung an die Hebestelle der Post übergeben werden.

(2) Gleichzeitig mit der Erstattung der Brauanzeige sind die Spalten 1 bis 7 des Sudbuchs (§ 66) auszufüllen.

§ 60.

(1) Die Brauanzeige muß bei der Betriebsführung eingehalten werden.

(2) Abweichungen von der Brauanzeige sind nur zulässig, wenn infolge unvermuteter Umstände die Einmischung nicht oder nicht in der angemeldeten Weise stattfinden kann. Die Abweichungen und deren Ursachen sind vom Brauereieinhaber unter Angabe von Tag und Stunde sofort der Hebestelle vermittelt

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

18

einer neuen Brauanzeige mitzuteilen; im Sudbuch ist der ursprüngliche Eintrag zu durchstreichen und ein neuer Eintrag nach Maßgabe der neu abgegebenen Brauanzeige zu machen, wobei die Gründe für die Abänderung in der Bemerkungsspalte anzugeben sind.

(3) Der Oberbeamte hat bei seiner nächsten Anwesenheit in der Brauerei die Zulässigkeit der Abweichungen zu prüfen und dies im Befundbuch zu vermerken.

Zu § 31 des Gesetzes.

§ 61.

(1) Solange Braueinmischungen nicht angemeldet sind, darf an dem Aufbewahrungsorte Malzschrot in beliebiger Menge vorhanden sein.

(2) Hat eine Anmeldung von Braueinmischungen stattgefunden, so darf der Vorrat an Malzschrot die Menge nicht übersteigen, die für den nächsten Betriebstag und, im Falle gleichzeitiger Anmeldung mehrerer Braueinmischungen im voraus, für den auf den ersten Betriebstag folgenden Werktag zur Einmischung angemeldet ist. Die Direktivbehörde kann unter sichernden Bedingungen Ausnahmen zulassen.

§ 62.

Abweichungen von der gesetzlichen Einmischungszeit können in Einzelfällen vom Oberbeamten, bei dauernden Abweichungen vom Hauptamt zugelassen werden.

Zu § 32 des Gesetzes.

§ 63. Erklärung und Buchführung über die Verwendung von Zucker.

(1) In der Erklärung über die Verwendung von Zucker ist die Gattung des zu verwendenden Zuckers, der Abschnitt der Bierbereitung, in dem die Verwendung stattfinden soll, sowie ferner anzugeben, in welcher Gestalt (ob ganz oder zerkleinert, trocken oder aufgelöst) der Zucker verwendet werden soll. Dauernde Änderungen in der Art der Zuckerverwendung sind durch eine neue Erklärung anzuzeigen.

(2) Nach Prüfung der Erklärung durch den Oberbeamten ist eine Ausfertigung dem Brauer zur Aufnahme in das Brauereibelegheft zu übersenden. Die zweite Ausfertigung ist nach Aufnahme eines entsprechenden Vermerks in Spalte 12 der Brauereirolle in das Belegheft der Hebestelle einzureihen.

§ 64.

(1) Das Buch über die zur Bierbereitung bestimmten Vorräte an Zucker (Zuckerverwendungsbuch) ist nach Muster 10 und der Gebrauchsanweisung hierzu in vierteljährlichen Abschnitten zu führen. Dem Buche sind die über den Bezug des Zuckers vorhandenen Rechnungen, Frachtbriefe usw. beizufügen.

(2) Wird der Bierwürze oder dem Biere Zucker in der Form von wässriger Lösung zugesetzt, so ist hierüber auch ein besonderer Eintrag in Spalte 21 und 22 des Sudbuchs zu machen.

§ 65.

(1) Der Oberbeamte hat zweimal im Jahre, sofern nicht öfter Veranlassung gegeben ist, unter Zuziehung des Brauereieinhabers eine Bestandsaufnahme der zur Bierbereitung bestimmten Vorräte an Zucker vorzunehmen. Der Istbestand des Zuckers ist hierbei durch Verwiegung zu ermitteln. Der Sollbestand ist aus den Anschreibungen und aus den Abschreibungen festzustellen, wobei zu prüfen ist, ob die Anschreibungen mit den Rechnungen usw. (§ 64 Abs. 1), die Abschreibungen mit den Eintragungen im Sudbuch oder Abfindungsbuch übereinstimmen.

(2) Die festgestellten Fehl- oder Mehrmengen sind vom Oberbeamten im Zuckerverwendungsbuch ab- oder anzuschreiben, nachdem über ihre Ursachen Ermittlungen angestellt worden sind. Ergeben sich hierbei Anhaltspunkte für das Vorhandensein strafbarer Handlungen, insbesondere nach § 50 des Gesetzes, so ist eine Verhandlung aufzunehmen und mit Belegen dem Hauptamt vorzulegen.

Zu § 33 des Gesetzes.

§ 66. Sudbuch.

Das Sudbuch ist nach Muster 11 und der Gebrauchsanweisung hierzu in vierteljährlichen Abschnitten zu führen.

Wird eine Brauerei von mehreren für eigene Rechnung brauenden Personen benutzt, so ist für jede dieser Personen eine besondere Abteilung im Sudbuch einzurichten.

§ 67.

(1) Im Sudbuch sind vom Brauereieinhaber unter fortlaufenden Nummern einzutragen:

1. Tag und Stunde jeder Einmischung,
2. die für jede Einmischung verwendeten Malz- und Zuckermengen und deren Gewicht,
3. die Menge und der Extraktgehalt der Ausschlagwürze, das ist der heißen Würze, die aus der Braupfanne zum Ausschlagen (Ablassen) auf die Kühlvorrichtung kommt,
4. der Extraktgehalt der Anstellwürze, das ist der gekühlten, von Hopfen und Trub befreiten Würze.

(2) Als Gewicht des Malzes ist, sofern das Malz auf einer Malzmühle mit selbsttätiger Verwiegungsvorrichtung geschrotet worden ist, das von der Verwiegungsvorrichtung angezeigte Gewicht, in den übrigen Fällen das vom Brauereieinhaber durch Verwiegung ermittelte Gewicht des geschroteten Malzes anzuschreiben;

das Gewicht der beim Einmalischen verwendeten Zuckerstoffe ist vom Brauereieinhaber vor der Einmischung durch Verwiegung festzustellen.

(3) Die Menge und der Extraktgehalt der Ausschlagwürze sind vom Brauereieinhaber unmittelbar vor dem Ablassen aus der Braupfanne zu ermitteln. Die Feststellung des Extraktgehalts der Anstellwürze hat entweder im Sammelbottich oder, wo ein solcher fehlt, in den Gärbottichen spätestens in 10 Stunden nach deren Befüllung zu erfolgen.

(4) Die Bestimmung des Extraktgehalts hat in Hundertteilen des Gewichtes der Würze durch den Brauereieinhaber mit Hilfe einer amtlich geeichten Zuckerspindel bei einem Wärmegrad der Würze von $+ 20^{\circ}$ C. zu erfolgen.

(5) Die Biermengen sind vom Brauereieinhaber aus der ermittelten Menge der Ausschlagwürze, gegebenenfalls unter Berücksichtigung eines gemäß § 28 Abs. 4 erfolgten Wasserzusatzes und dem für die Brauerei vom Hauptamt festgesetzten Schwundsatze zu berechnen (überwachungspflichtige Biermengen).

(6) Die Anschreibung des Zusatzes von Wasser oder von Zucker in der Form von wäßriger Lösung oder von betriebsfremdem Farbeier zur Bierwürze oder zum Bier hat im Sudbuch gemäß § 28 Abs. 3 und 4 § 64 Abs. 2 der Ausf.-Best. und § 12 Abs. 2 der Farbeierordnung zu erfolgen.

§ 68.

(1) Die Einträge im Sudbuch haben, soweit in der Anleitung zum Gebrauch auf Muster 12 keine besondere Bestimmung getroffen ist, sobald als möglich, jedenfalls noch am Tage der Ermittlung zu erfolgen.

(2) Änderungen der Einträge sind in der Bemerkungsspalte zu bestätigen und so vorzunehmen, daß die ursprünglichen Einträge lesbar bleiben.

§ 69.

Das Sudbuch ist an dem vom Oberbeamten bestimmten Platze reinlich und unbeschädigt aufzubewahren, den Steuerbeamten jederzeit vorzulegen, am Schlusse jeden Vierteljahrs vom Brauereieinhaber unter Beifügung des Tages des Abschlusses abzuschließen und spätestens am zweiten auf den Vierteljahrs-schluß folgenden Werktag an die Hebestelle einzusenden.

§ 70. Vernichtung oder Beschädigung von Braustoffen, Bierwürze und Bier.

(1) Werden eingemaischte Malz- und Zuckermengen, Bierwürze oder noch nicht steuerpflichtig gewordenes Bier innerhalb der Brauerei vernichtet oder so beschädigt, daß deren Weiterverarbeitung zu Bier oder deren Verwertung als Bier nicht möglich erscheint, so hat der Brauereieinhaber den Tatbestand und die Ursachen der Vernichtung oder der Beschädigung der Hebestelle binnen 24 Stunden schriftlich anzuzeigen.

(2) Der Oberbeamte oder der von ihm beauftragte Aufsichtsbeamte hat sobald als möglich den Tatbestand unter Zuziehung des Brauereieinhabers festzustellen.

(3) Beschädigte oder verdorbene Maische-, Würze- oder Biermengen sind unter amtlicher Aufsicht zu vernichten oder zur Bierbereitung unbrauchbar zu machen (s. § 15 Abs. 4) und alle Anordnungen zu treffen, die zur Ausschließung eines Mißbrauchs notwendig erscheinen.

(4) Über das Ergebnis der Ermittlungen und die getroffenen Anordnungen ist eine Verhandlung aufzunehmen. Der Oberbeamte hat, wenn er die Verhandlung nicht selbst aufgenommen hat, den Tatbestand und die Zweckmäßigkeit der getroffenen Anordnungen — in allen wichtigen Fällen an Ort und Stelle — nachzuprüfen. Die Verhandlung ist mit einem Auszug aus dem Sudbuch und erforderlichenfalls dem Zucker-Verwendungsbuch, dem Hauptamt vorzulegen.

(5) Das Hauptamt prüft die Verhandlungen und verfügt, sofern Bedenken nicht bestehen, die erforderlichen Abschreibungen in den Büchern.

§ 71. Biersteuerbuch.

Das Biersteuerbuch ist nach Muster 12 und der Gebrauchsanweisung hierzu in monatlichen Abschnitten zu führen.

Wird eine Brauerei von mehreren für eigene Rechnung brauenden Personen benutzt, so ist für jede dieser Personen eine besondere Abteilung im Biersteuerbuch zu führen.

§ 72.

In das Biersteuerbuch sind vom Brauereieinhaber unter fortlaufenden Nummern und unter Angabe des Tages der Eintragung die Mengen des steuerpflichtig gewordenen (§ 8 Abs. 2 des Ges.), des auf Grund von § 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei abgelassenen und des zur steuerfreien Ausfuhr (§ 2 des Gesetzes) angemeldeten Bieres einzutragen, sobald das Bier aus den nach § 34 des Gesetzes für die Lagerung versandfertigen unsteuererten Bieres zugelassenen Räumen entfernt wird.

§ 73.

(1) Das Biersteuerbuch ist vom Brauereieinhaber am letzten Tage jeden Monats abzuschließen und spätestens am zweiten auf den Monatsschluß folgenden Werktag an die Hebestelle einzusenden.

(2) Die Hebestelle nimmt im Biersteuerbuch zunächst die etwa nach § 15 Abs. 6 erforderlichen Abschreibungen von Rückbier vor und berechnet sodann die Biersteuer unter Benutzung des Vordrucks im Biersteuerbuch.

(3) Auf die Höhe der anzuwendenden Biersteuersätze ist von Einfluß

1. die in der Brauerei im Rechnungsjahre hergestellte Biermenge (§ 3 Abs. 1 des Gesetzes), das ist die innerhalb des Rechnungsjahres steuerpflichtig gewordene zuzüglich der nach §§ 2 und 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei abgelassenen Biermenge,
2. die auf die Jahresmenge (§ 4 des Gesetzes) anzurechnende Biermenge, das ist die in der Brauerei innerhalb eines Rechnungsjahres steuerpflichtig gewordene zuzüglich der nach § 6 Abs. 1 des Gesetzes als Haustrunk steuerfrei abgelassenen Biermenge,
3. die Gattung des Bieres (§ 3 Abs. 2 des Gesetzes).

(4) Für die Steuerberechnung ist hinsichtlich der Bemessung der anzuwendenden Steuersätze von der im abgelaufenen Monat hergestellten Biermenge nur der steuerpflichtig gewordene Teil zu berücksichtigen; die Biersteuer ist hierbei in der Reihenfolge zu berechnen, daß zuerst das Einfachbier, dann das Vollbier und schließlich das Starkbier in Ansatz gebracht wird.

(5) Sodann ist die bis zum Schluß des Monats hergestellte Biermenge und die bis zum Schluß des Monats auf die Jahresmenge anzurechnende Biermenge festzustellen. Die erstere setzt sich zusammen aus der in den Vormonaten hergestellten Biermenge und den im abgelaufenen Monat steuerpflichtig gewordenen und gemäß §§ 2 und 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei abgelassenen Biermengen. Die letztere berechnet sich aus den in den Vormonaten auf die Jahresmenge angerechneten und den im abgelaufenen Monat steuerpflichtig gewordenen und gemäß § 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfrei abgelassenen Biermengen. Die auf diese Weise festgestellten Biermengen sind für die folgenden Monate des Rechnungsjahres der Steuerberechnung zu Grunde zu legen.

(6) Über das Ergebnis der Steuerberechnung ist dem Pflichtigen eine Zahlungsaufforderung nach Muster 13 zuzusenden.

Zu § 34 Abs. 1 des Gesetzes.

§ 74. Abfüllung und Lagerung fertigen Bieres.

(1) Die Räume, in denen fertiges unsteuerbares Bier gelagert und abgefüllt wird, sowie die Räume, in denen abgefülltes zum Ausgang aus der Brauerei bestimmtes Bier gelagert wird, sind in der Räume- und Geräteanmeldung und im Grundriß der Brauereiräume (§ 35 Abs. 2) als solche zu bezeichnen. Sie müssen so beschaffen und gelegen sein, daß eine unbefugte Entnahme von Bier möglichst erschwert ist.

(2) Die Zulassung der Räume erfolgt durch den Oberbeamten; sie ist auf der geprüften Räume- und Geräteanmeldung und auf dem Grundriß zu vermerken.

Zu § 34 Abs. 2 des Gesetzes.

§ 75. Entfernen des Bieres aus der Brauerei.

Zu einer Brauerei gehören sämtliche zum Betriebe der Brauerei dienende Räume, auch wenn sie örtlich getrennt sind.

§ 76.

Das Hauptamt kann bei vorhandenem Bedürfnis gestatten, daß Bierwürze oder Bier in unvollständig vergorenem Zustand aus der Brauerei entfernt wird. Die Bierwürze oder das unfertige Bier sind beim Entfernen aus der Brauerei als fertiges Bier zu versteuern.

§ 77.

Soll Bierwürze oder noch nicht fertiges Bier an eine andere Brauerei zum Zwecke der weiteren Verarbeitung verbracht werden, so ist in der letzteren Brauerei gemäß § 79 zu behandeln.

Zu § 34 Abs. 3 des Gesetzes.

§ 78. Einbringen von Bier.

Fremdes Bier darf in eine Brauerei nur mit Genehmigung des Hauptamts eingebracht werden.

§ 79.

(2) Auf in eine Brauerei eingebrachtes fremdes Bier finden die für Rückbier geltenden Bestimmungen (§ 15) Anwendung. In Spalte 23 des Rückbierbuchs ist anzugeben, aus welcher Brauerei das fremde Bier stammt.

Zu § 35 des Gesetzes.

§ 80. Versandgefäße.

Die Bezeichnung der Fässer hat durch Einbrennen oder durch Auftragen mit dauerhafter, nicht verwischbarer Farbe zu erfolgen. Die Bezeichnung der im § 35 Abs. 2 des Gesetzes genannten Gefäße kann auch durch fest aufgeklebte gedruckte Zettel erfolgen.

§ 81.

(1) Die Anmeldung der zu hinterlegenden Muster von anderen Gefäßen als Fässern hat durch Vorlage eines nach Muster 14 zu führenden Verzeichnisses an den Oberbeamten zu erfolgen. Die Anmeldungen sind

nach näherer Anordnung des Oberbeamten von den Steueraufsichtsbeamten nachzuprüfen; das Ergebnis ist im Verzeichnis zu vermerken.

(2) Im Falle des § 76 kann das Hauptamt gestatten, daß Bierwürze oder Bier auch in anderen als den angemeldeten Gefäßen aus der Brauerei entfernt wird (das sogenannte Auslitern im Handverkauf).

Zu § 36 des Gesetzes.

§ 82. Bestandsaufnahme.

(1) In den nicht abgefundenen, im Betriebe befindlichen Brauereien ist im Laufe eines Rechnungsjahrs vom Oberbeamten unter Mitwirkung eines zweiten Aufsichtsbeamten zweimal unvermutet eine Bestandsaufnahme vorzunehmen. Weitere Bestandsaufnahmen können vom Oberbeamten oder vom Hauptamt angeordnet werden.

(2) Den Zeitpunkt, an dem die Bestandsaufnahme vorgenommen werden soll, bestimmt der Oberbeamte unter tunlichster Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse der Brauerei.

§ 83.

(1) Zu der Bestandsaufnahme ist der Brauereieinhaber zuzuziehen.

(2) Bei der Bestandsaufnahme sind die in der Brauerei vorhandenen Würzen und Biermengen festzustellen und mit den abzuschließenden Büchern zu vergleichen.

(3) Über die Bestandsaufnahme ist eine Verhandlung aufzunehmen. Ergeben sich bei der Bestandsaufnahme Fehlmengen, so sind deren Ursachen in der Verhandlung zu erläutern.

(4) Die Verhandlung über die Bestandsaufnahme ist dem Hauptamt vorzulegen, das wegen der Versteuerung der Fehlmengen nach § 36 des Gesetzes Entscheidung trifft. Die in der Brauerei geführten Bücher sind nach dem Ergebnis der Bestandsaufnahme zu berichtigen. Die Verhandlung über die Bestandsaufnahme verbleibt beim Brauereibelegheft der Hebestelle.

3. Abfindung.

Zu § 37 des Gesetzes.

§ 84. a) der Hausbrauer.

(1) Wer die Ermäßigung der Biersteuer für obetgäres Bier, das nur für den eigenen Hausbedarf bereitet werden soll (§ 6 Abs. 2 des Gesetzes), in Anspruch nehmen will, hat der Hebestelle unter Benutzung der von dieser unentgeltlich zu verabfolgenden amtlichen Vordrucke nach Muster 15 eine Anmeldung in doppelter Ausfertigung einzureichen.

(2) In der Anmeldung ist anzugeben, wie oft und zu welcher Zeit innerhalb eines Rechnungsjahrs Haustrunk bereitet werden soll, welche Menge jedesmal hergestellt sowie welche Menge Malz und Zucker und wieviel von diesen Braustoffen zu jedem Gebräu verwendet werden sollen. Diese Angaben sind schätzungsweise nach bestem Wissen zu machen. Der Anmelder ist jedoch an ihre Einhaltung nicht streng gebunden; er kann, wenn es die Witterung oder andere Umstände erfordern, einen oder einige Sude mehr oder weniger herstellen und bei dem einzelnen Sude hinsichtlich der Menge der verwendeten Malz- und Zuckermengen und des gezogenen Bieres von der Anmeldung etwas abweichen, ohne verpflichtet zu sein, diese Abweichungen der Hebestelle besonders anzumelden, sofern das Gesamtgewicht der zur Bierbereitung verwendeten Malz- und Zuckermengen die Grenze von 165 Kilogramm nicht überschreitet.

(3) In der Anmeldung ist ferner die Erklärung abzugeben, daß zur Herstellung des Bieres nur obergärige Hefe verwendet und das hergestellte Bier nur im Haushalt des Anmelders verbraucht werden soll, sowie daß der Anmelder nicht mit Bier handelt. Diese Erklärungen sind bindend. Eine Abweichung davon hat den sofortigen Verlust des Anrechts auf die Steuerermäßigung und, wenn die Abweichung darin besteht, daß das steuerbegünstigte Bier an nicht zum Haushalt gehörige Personen gegen Entgelt abgegeben wird, oder daß der Anmelder entgegen der abgegebenen Erklärung mit Bier handelt, die Einleitung des Strafverfahrens zur Folge.

(4) Vorübergehend angenommene Arbeiter oder Dienstleute werden zum Haushalt gerechnet, wenn sie dort Kost erhalten.

§ 85.

Die Anmeldung hat sich auf ein volles Rechnungsjahr oder, sofern ein Teil des Rechnungsjahrs bereits abgelaufen ist, auf den noch nicht abgelaufenen Teil zu erstrecken. Sie gilt auf je ein weiteres Rechnungsjahr bis zur Höchstdauer von weiteren 4 Jahren verlängert, falls nicht in der Anmeldung selbst oder innerhalb 14 Tagen nach Ablauf eines Rechnungsjahrs ausdrücklich ein früherer Zeitpunkt für den Ablauf der Gültigkeit bei der Hebestelle schriftlich angezeigt wird.

§ 86.

(1) Die Hebestelle hat die eingereichten Anmeldungen zu prüfen und, wenn sich dabei keine Anstände ergeben oder diese sofort beseitigt werden können, den für das laufende Rechnungsjahr zu zahlenden Steuerbetrag unverändertlich also mit Ausschluß einer Nach- oder Rückzahlung festzustellen und in beige Ausfertigungen der Anmeldung sowie im Anhang zum Biersteuer-Gegenbuche (§ 112) dem Vordruck gemäß zu vermerken.

(2) Die Feststellung erfolgt für das erste Jahr auf Grund der Angaben des Haustrunkbrauers in der Anmeldung (§ 84 Abs. 2), für das zweite und jedes weitere Jahr auf Grund der von dem Hausbrauer auf Seite 3 der Anmeldung über die tatsächliche Verwendung von Malz und Zucker im Vorjahr gemachten Angaben. Beziehen sich die Eintragungen auf Seite 3 der Anmeldung nur auf einen Teil der im vorausgegangenen Rechnungsjahr ausgeführten Gebräue, so sind für die fehlenden Gebräue die Angaben der Anmeldung zugrunde zu legen.

(3) Die Steuerfestsetzung erfolgt auf der Grundlage, daß je für einen Doppelzentner der angemeldeten Malz- und Zuckermengen 12 Hektoliter Bier in Ansatz gebracht werden. Hierin ist die Abfindung für den nach § 6 Abs. 1 des Gesetzes steuerfreien Haustrunk etwaiger Brauereiarbeiter mit begriffen, so daß ein weiterer Abzug für steuerfreies Haustrunkbier nicht stattfindet.

(4) Nach der Steuerfestsetzung erhält der Anmeldende die eine Ausfertigung der Anmeldung zurück; die zweite verbleibt bei der Hebestelle.

§ 87.

(1) Der festgesetzte Steuerbetrag (§ 86 Abs. 1) ist spätestens am siebenten Tage des zweiten auf die Festsetzung folgenden Monats bei der Hebestelle unter Wiedervorlegung der Anmeldung einzuzahlen.

(2) Die Hebestelle hat die Zahlung auf Seite 3 der Anmeldung zu bescheinigen und diese zurückzugeben.

§ 88.

(1) Die zurückerhaltene Anmeldung ist vom Haustrunkbrauer aufzubewahren.

(2) Bei jeder Bereitung von Haustrunkbier hat der Haustrunkbrauer auf Seite 3 in die dafür vorgesehenen Spalten Jahr und Tag der Bereitung, das Gewicht des dazu verbrauchten Malzes und Zuckers sowie die Menge des gewonnenen Haustrunks — letztere nach Schätzung — einzutragen und die Richtigkeit der Eintragung durch Namensbeischrift zu bescheinigen.

(3) Alljährlich in der Zeit vom 1. bis 15. April ist die Anmeldung der Hebestelle zur Feststellung des Steuerbetrages für das neue Rechnungsjahr wieder vorzulegen.

(4) Treten im Laufe eines Rechnungsjahrs Umstände ein, durch welche die Anwendung des ermäßigten Steuersatzes gesetzlich ausgeschlossen ist — das heißt, soll untergärige Hefe zum Anstellen des Haustrunkbieres verwendet werden, oder überschreitet die Gesamtmenge der im Laufe des Rechnungsjahrs verwendeten Malz- und Zuckermengen die Grenze von 165 Kilogramm (§ 82 Abs. 2), oder soll Haustrunkbier an nicht zum Haushalt gehörige Personen gegen Entgelt abgegeben oder sonst ein Verkauf oder Ausschank von Bier eröffnet werden — oder verzichtet der Brauer auf die weitere Herstellung von Haustrunkbier zum ermäßigten Steuersatze, so ist dies der Hebestelle innerhalb 14 Tagen unter Rückreichung der Anmeldung anzuzeigen.

§ 89.

Die Vorschriften im § 8 Abs. 2, den §§ 9, 10, 11 Abs. 1 und 2, §§ 32 bis 36 des Gesetzes und die Bestimmungen in den §§ 13 bis 19 und 63 bis 83 der Ausführungsbestimmungen finden auf steuerbegünstigte Hausbrauer keine Anwendung.

§ 90.

Die Entziehung der Steuerermäßigung wegen Mißbrauchs, oder weil eine der gesetzlichen Voraussetzungen in Fortfall gekommen ist, erfolgt durch das Hauptamt. Sie gilt rückwirkend für das ganze Rechnungsjahr, in dem der Mißbrauch erfolgt oder die Voraussetzungen weggefallen sind.

§ 91.

b) der übrigen Brauer.

(1) Inhaber von anderen Brauereien, die gemäß § 37 des Gesetzes abgefunden werden wollen, haben der Hebestelle eine Erklärung nach Muster 16 in doppelter Ausfertigung abzugeben.

(2) In der Erklärung ist anzugeben:

1. daß in jedem Rechnungsjahre nicht mehr als 500 Hektoliter Bier hergestellt werden sollen,
2. welche Biergattungen in der Brauerei hergestellt und welche Mengen Malz und Zucker zur Herstellung eines Hektoliters jeder Biergattung regelmäßig verwendet werden sollen.

§ 92.

Die Hebestelle leitet die Erklärung dem Oberbeamten zu, der sie zu prüfen und dem Hauptamt mit einer gutachtlichen Äußerung darüber vorzulegen hat, welche Mengen jeder Biergattung für einen Doppelzentner der hierzu verwendeten Malz- und Zuckermengen nach den Betriebsverhältnissen der Brauerei für die Steuerberechnung in Ansatz zu bringen sind.

§ 93.

(1) Das Hauptamt setzt fest, welche Menge jeder Biergattung für einen Doppelzentner der hierzu verwendeten Malz- und Zuckermengen für die Steuerberechnung in Ansatz zu bringen sind, vermerkt die Festsetzung auf der Erklärung und gibt diese an die Hebestelle zurück, die eine Ausfertigung dem Brauereihaber zur Verwahrung beim Brauereibezugshefte zustellt.

(2) Treten wesentliche Änderungen in den der Festsetzung zugrunde gelegten Betriebsverhältnissen ein, so hat alsbald eine neue Festsetzung zu erfolgen.

§ 94.

(1) Inhaber von Brauereien, die zur Abfindung zugelassen worden sind, haben innerhalb der im § 30 des Gesetzes für die Erstattung der Brauanzeige vorgeschriebene Frist vor jeder Einnischung eine Anmeldung nach Muster 17 bei der Hebestelle abzugeben oder zur Versendung an die Hebestelle der Post zu übergeben.

(2) Gleichzeitig mit der Erstattung der Anmeldung sind die darin enthaltenen Angaben in das vom Brauereieinhaber nach Muster 18 zu führende Abfindungsbuch einzutragen.

§ 95.

(1) Die Anmeldung muß bei der Betriebsführung eingehalten werden.

(2) Abweichungen von der Anmeldung sind nur zulässig, wenn infolge unvermuteter Umstände die Einnischung nicht oder nicht in der angemeldeten Weise stattfinden kann. Die Abweichungen und deren Ursachen sind vom Brauereieinhaber unter Angabe von Tag und Stunde sofort der Hebestelle mittels einer neuen Anmeldung mitzuteilen; im Abfindungsbuch ist der ursprüngliche Eintrag zu durchstreichen und ein neuer Eintrag nach Maßgabe der neu abgegebenen Anmeldung zu machen, wobei die Gründe für die Abänderung in der Bemerkungsspalte anzugeben sind.

(3) Der Oberbeamte hat bei seiner nächsten Anwesenheit in der Brauerei die Zulässigkeit der Abweichungen zu prüfen und dies im Befundbuch zu vermerken.

§ 96.

Die Vorschriften im § 8 Abs. 2, den §§ 9, 10, 11 Abs. 1, §§ 33 bis 36 des Gesetzes und die Bestimmungen in den §§ 13 bis 19 und 64 bis 83 der Ausführungsbestimmungen finden auf Inhaber von abgefundenen Brauereien keine Anwendung. Die Vorschriften im § 31 des Gesetzes und die Bestimmungen in den §§ 61 und 62 der Ausführungsbestimmungen gelten auch für Inhaber von Abfindungsbrauereien.

§ 97.

(1) Das Abfindungsbuch ist vom Brauereieinhaber in Monatsabschnitten zu führen, am letzten Tage jedes Monats abzuschließen und am ersten auf den Monatsschluß folgenden Werktag an die Hebestelle einzusenden.

(2) Die Hebestelle berechnet auf Grund der vom Hauptamt festgesetzten Ausbeutesätze aus den für die einzelnen Biergattungen im Monat angemeldeten Malz- und Zuckermengen die für die Steuerberechnung in Ansatz zu bringenden Biermengen. Von den sich hiernach für die einzelnen Biergattungen ergebenden Biermengen sind 3 vom Hundert als steuerfreier Hausrunk der Brauereiarbeiter und Brauereiangestellten (§ 6 Abs. 1 des Gesetzes) in Abzug zu bringen. Für die verbleibenden Biermengen ist die Steuer festzusetzen und dem Pflichtigen eine Zahlungsaufforderung nach Muster 19 zuzustellen.

§ 98.

Inhaber von abgefundenen Brauereien haben über die von ihnen abgegebenen Biermengen Aufzeichnungen nach Muster 20 in vierteljährlichen Abschnitten zu führen. Die Aufzeichnungen sind vom Brauereieinhaber am Schlusse jedes Vierteljahrs abzuschließen und binnen drei Tagen der Hebestelle einzusenden.

§ 99.

(1) Beträgt in einer abgefundenen Brauerei in einem Rechnungsjahre die aus den verwendeten Malz- und Zuckermengen nach den festgesetzten Ausbeutesätzen sich ergebende Biermenge mehr als 500 Hektoliter, so ist, sofern es sich nicht um eine vorübergehende, in besondere Ursachen begründete Überschreitung handelt, die Brauerei vom Beginne des nächsten Rechnungsjahres an von der Abfindung auszuschließen. Die Entscheidung trifft das Hauptamt.

(2) Das Hauptamt kann Inhabern von abgefundenen Brauereien, die sich einer Biersteuerhinterziehung oder wiederholter Ordnungswidrigkeiten schuldig machen, die Vergünstigung der Abfindung entziehen.

Zu § 38 des Gesetzes.

§ 100. Bierausschank einer Brauerei.

(1) Soll in örtlicher Verbindung mit einer Brauerei oder mit einem der im § 18 des Gesetzes genannten Brauereiräume ein Ausschank von Bier stattfinden, so muß der Ausschankraum von den Betriebsräumen vollständig getrennt sein. In einen derartigen Ausschankraum darf nur fertiges im Biersteuerbuch angeschriebenes Bier in den im § 35 des Gesetzes genannten Gefäßen eingebracht werden. Vor der Einbringung muß, sofern die Brauerei nicht abgefunden ist, das Bier im Biersteuerbuch angeschrieben worden sein.

(2) Das Hauptamt kann im Bedarfsfall weitere Überwachungsmaßnahmen anordnen.

§ 101. Handel mit fremden Bieren.

Inhaber von Brauereien, die mit fremdem Biere Handel treiben wollen, haben die Genehmigung des Hauptamts einzuholen, das die erforderlichen Überwachungsmaßnahmen trifft.

5. Steueraufsicht und Buchführung der Hebestellen.

Zu § 39 des Gesetzes.

§ 102. Steueraufsicht.

(1) Bei der Nachschau in den Brauereien haben die Aufsichtsbeamten, sich eine möglichst genaue Kenntnis der Betriebsführung zu verschaffen.

(2) Sie haben sich insbesondere davon zu überzeugen:

1. daß keine unzulässigen Stoffe zur Bierbereitung verwendet werden und kein veruotswidriger Zusatz von Wasser zum Bier stattfindet;
2. daß die Braustoffe nur an den dazu bestimmten Orten und in den gesetzlich zulässigen Räumen aufbewahrt werden;
3. daß die Einträge im Sudbuch und den sonst zu führenden Büchern und Anschreibungen rechtzeitig und vollständig gemacht und mit dem Befund in der Brauerei übereinstimmen;
4. daß Bier nur in den zugelassenen Räumen gelagert, abgefüllt und nur in den zulässigen Gefäßen aus der Brauerei entfernt wird;
5. daß das aus der Brauerei ausgehende Bier hinsichtlich Gattung und Menge mit den Eintragungen im Biersteuerbuch übereinstimmt und die einzelnen Biergattungen der Vorschrift im § 3 Abs. 2 des Gesetzes entsprechen.

(3) Zahl und Art der in den Brauereien vorzunehmenden Prüfungen regelt die oberste Landesfinanzbehörde. Jedoch haben die Aufsichtsbeamten monatlich mindestens einmal die Menge der Ausschlagwürze und den Extraktgehalt für die Ausschlagwürze und die Anstellwürze zu ermitteln. Die Ermittlungen haben unvermutet zu erfolgen; dem Brauereieinhaber ist Gelegenheit zu geben, den Ermittlungen anzuwohnen.

(4) Die Menge der bei einer Einmaischung gewonnenen Ausschlagwürze ist unmittelbar vor dem Ablassen (Ausschlagen) aus der Braupfanne mittels des amtlichen Meßstabs zu ermitteln. Das Abmessen der Würze soll unmittelbar vor dem Pfannenausschlag und dann vorgenommen werden, wenn das Sieden beendet ist und der Würzespiegel sich beruhigt hat. Der Meßstab ist stets an der besonders gekennzeichneten Stelle einzuführen.

(5) Zur Feststellung des Extraktgehalts der Ausschlag- oder Anstellwürze haben sich die Beamten stets der zu diesem Zwecke mitführenden amtlichen Zuckerspindel zu bedienen. Die zur Ermittlung des Extraktgehalts der Ausschlagwürze benötigte Probe ist aus der Braupfanne unmittelbar vor dem Pfannenausschlag mittels eines Metallzylinders, sofern ein solcher in der Brauerei vorhanden ist, oder mittels einer vorher gründlich zu reinigenden, zu erwärmenden und mit der Würze auszuspülenden Flasche zu entnehmen. Der Metallzylinder oder die Flasche sind sorgfältig zu verschließen und sodann in einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäße bis auf annähernd + 20 Grad Celsius abzukühlen. Für die Spindelung der Würzprobe ist ein vom Brauereieinhaber zu beschaffendes Standglas zu benutzen, das gut zu reinigen, auszutrocknen, senkrecht aufzustellen und fast bis zum Rande mit der abgekühlten und vorher abgeseihten Würze zu befüllen ist. Zur Feststellung des Extraktgehalts der Anstellwürze ist in ähnlicher Weise zu verfahren; die Probe ist hierbei entweder dem Sammelgefäß oder, sofern dies nicht möglich ist, den Gärbottichen spätestens binnen 10 Stunden nach der Befüllung zu entnehmen. In letzterem Falle ist darauf zu sehen, daß die Probe der durchschnittlichen Beschaffenheit der Anstellwürze entspricht.

§ 103.

(1) Für jede nicht abgefundene Brauerei ist der zutreffende Schwund, das ist der Gesamtverlust an Bierwürze und Bier, der bei der Bierbereitung vom Ausschlagen der Würze aus der Braupfanne bis zum Abfüllen des Bieres auf die Versandgefäße entsteht, nach Maßgabe der Anlage C vom Oberbeamten zu ermitteln. Dem Brauereieinhaber ist Gelegenheit zu geben, zu dem Ergebnis der Ermittlung Stellung zu nehmen.

(2) Der Schwund wird nach Prüfung des Antrages des Oberbeamten vom Hauptamt nach Hundertteilen der Ausschlagwürze festgesetzt.

(3) Sofern die Betriebsverhältnisse einer Brauerei hierzu nicht früher Anlaß bieten, hat alle drei Jahre eine Neufestsetzung des Schwundes zu erfolgen.

(4) Der für eine Brauerei vom Hauptamt festgesetzte Schwund ist dem Brauereieinhaber schriftlich mitzuteilen.

§ 104.

Von dem zum Ausgang aus der Brauerei bestimmten Bier sind von Zeit zu Zeit Proben in Gegenwart des Brauereieinhabers oder dessen Vertreters zu entnehmen und dem Oberbeamten vorzulegen, der hieraus nach Maßgabe der in der Anlage D gegebenen Anleitung den Stammwürzegehalt des Bieres festzustellen hat. Dem Brauereieinhaber ist auf Antrag eine amtlich versiegelte Gegenprobe zu belassen.

§ 105.

In abgefundenen Brauereien ist besonders darüber zu wachen, daß keine größeren Mengen an Malz- und Zuckerstoffen als im Abfindungsbuch eingetragen sind, verwendet werden. Außerdem haben die Aufsichtsbeamten die Betriebsverhältnisse der Brauerei stets eingehend daraufhin zu prüfen, ob sie den vom Hauptamt festgesetzten Ausbeuteverhältnisse entsprechen, um erforderlichenfalls eine Neu festsetzung der Ausbeutesätze herbeiführen zu können.

§ 106.

Wird in örtlicher Verbindung mit einer Brauerei der Ausschank von Bier betrieben, so ist von Zeit zu Zeit die Einhaltung der Bestimmungen im § 100 nachzuprüfen.

§ 107.

(1) Das Ergebnis der Nachschau haben die Aufsichtsbeamten jeweils in einem Befundbuch nach Muster 21 einzutragen. In den Betriebsbüchern ist auf den Vortrag im Befundbuch zu verweisen.

(2) Das Befundbuch ist vom Brauereieinhaber an dem vom Oberbeamten bestimmten Platze sorgfältig aufzubewahren.

§ 108.

(1) Die den Aufsichtsbeamten unmittelbar vom Brauereieinhaber oder von der Hebestelle zugestellten Brauanzeigen (§ 59) und Abfindungsanmeldungen (§ 94) sind von den Beamten in ein nach Muster 22 zu führendes Merkbuch einzutragen, mit der laufenden Nummer dieses Buches zu versehen und bei der nächsten Anwesenheit in der Brauerei mit den Eintragungen im Sudbuch oder Abfindungsbuch zu vergleichen. Die Vergleichung ist auf der Brauanzeige oder Abfindungsanmeldung zu vermerken.

(2) Ergeben sich bei der Vergleichung Unterschiede zwischen den Vorträgen der Brauanzeige oder Abfindungsanmeldung und den Vorträgen im Sudbuch oder Abfindungsbuch, die nicht sofort einwandfrei aufgeklärt werden können, so hat der Beamte eine Verhandlung aufzunehmen und diese mit der Brauanzeige oder Abfindungsanmeldung und einem Auszug aus dem Sudbuch oder dem Abfindungsbuch der Hebestelle einzusenden.

(3) Am Schlusse des Vierteljahrs ist das Merkbuch mit den Brauanzeigen und Abfindungsanmeldungen der Hebestelle als Beleg zum Sudbuch oder zum Abfindungsbuch zu übersenden.

Zu § 41 des Gesetzes.

§ 109. Hilfsdienst.

Die zur Verwiegung der Braustoffe vorhandenen Wagen und Gewichte sind von Zeit zu Zeit zu prüfen. Ergeben sich Zweifel über ihre Richtigkeit, so kann die Steuerbehörde die sofortige Nacheichung fordern.

§ 110.

Für die Aufbewahrung der in der Brauerei zu führenden Bücher sind auf Verlangen des Oberbeamten geeignete Behältnisse zur Verfügung zu stellen.

§ 111. Bekanntmachung der Dienststunden.

Am Eingang jeder Hebestelle ist eine Bekanntmachung anzuschlagen, aus der die ordentlichen Geschäftsstunden ersichtlich sind.

§ 112. Buchführung der Hebestellen.

Die Hebestelle hat zu führen: ein Brauereibetriebsgegenbuch nach Muster 23, ein Biersteuergegenbuch nach Muster 24 und ein Anhang hierzu nach Muster 24a sämtliche je für ein Rechnungsjahr.

Außerdem ist bei der Hebestelle in vierteljährlichen Abschnitten ein Biersteuereinnahmebuch nach Muster 25 zu führen.

6. Statistik.

§ 113. Vierteljährliche Nachweisungen.

(1) Die Hebestellen haben dem Hauptamt bis zum sechsten, die Hauptämter der Direktivbehörde bis zum neunten, die Direktivbehörden dem Kaiserlichen Statistischen Amte bis zum zwölften Tage der Monate Januar, April, Juli und Oktober unter Verwendung eines Vordrucks nach Muster 26, die während des vorhergegangenen Vierteljahrs in den Brauereien ihres Bezirkes verbrauchten Malz- und Zuckermengen sowie die im gleichen Zeitraume steuerpflichtig gewordenen und steuerfrei abgelassenen Biermengen anzuzeigen.

(2) Das Kaiserliche Statistische Amt hat aus diesen Anzeigen Zusammenstellungen über den Braustoffverbrauch und die Herstellung von Bier im Gebiete der norddeutschen Biersteuergemeinschaft zu fertigen und zu veröffentlichen.

§ 114. Jährliche Nachweisungen.

(1) Die Hauptämter haben für jedes Rechnungsjahr folgende Nachweisungen aufzustellen:

1. über den Bestand der Brauereien und die Biererzeugung nach Muster 27,
2. über den Ertrag der Bierabgaben nach Muster 28,

3. über den Braustoffverbrauch usw. der einzelnen Brauereiartern nach Muster 29,
4. über die Zerlegung der Zahl der im Betrieb gewesenen Brauereien nach dem Gesamtverbrauch an steuerpflichtigen Braustoffen nach Muster 30,
5. über die Bier-Ein- und Ausfuhr usw. nach Muster 31.

(2) Die Nachweisungen sind mit einem Begleitberichte bis zum 1. August der Direktivbehörde einzureichen.

(3) Die Direktivbehörde hat aus diesen Aufstellungen Hauptnachweisungen für das Gebiet des betreffenden Bundesstaats (in Preußen für den Direktivbezirk) zusammenzustellen und diese mit einem erläuternden Begleitschreiben bis zum 1. September dem Kaiserlichen Statistischen Amte einzusenden.

§ 115.

Die Begleitberichte der Hauptämter und Begleitschreiben der Direktivbehörden sind namentlich auf folgende Punkte zu erstrecken:

1. Ursachen der gegen das Vorjahr vermehrten oder verminderten Biererzeugung. Einfluß der Witterung, herrschender Krankheiten, größerer Arbeitseinstellungen oder Arbeiterentlassungen, der Ernteergebnisse, der Marktpreise für Gerste, Weizen, Hopfen und Zuckerstoffe, des Wettbewerbes von Wein, Branntwein, bierähnlichen und weingeistfreien Getränken usw. auf den Bierverbrauch.
2. Zu- oder Abnahme des Verbrauchs süddeutscher und ausländischer Biere und ihre Ursache.
3. Stand der Bierbrauerei des Bezirkes im allgemeinen; Beschaffenheit und Güte der einzelnen Biergattungen (Einfachbier, Vollbier und Starkbier) unter Angabe des durchschnittlichen Verbrauchs an Malz- und Zuckerstoffen zu je einem Hektoliter und des durchschnittlichen Weingeistgehalts jeder Biergattung. Herstellung edlerer und besonderer, unter einem eigenen Namen bekannter Biere und Angabe des diesen etwa eigentümlichen besonderen Bereitungsverfahrens.
4. Zu- oder Abnahme der Zahl der Brauereien, namentlich der kleineren, und Ursache dieser Vorgänge.
5. Wahrnehmungen über eine etwaige Verschiebung des Absatzes der kleinen und mittleren Brauereien einerseits und der Großbrauereien andererseits und deren Ursache.
6. Durchschnittspreise der verschiedenen Bierarten bei der Abgabe aus den Brauereien. Veränderungen in den Ausschankpreisen der Wirte.
7. Einfluß des Verbrauchs von Zuckerstoffen bei der Bierbereitung auf den Malzverbrauch.
8. Bierausfuhr aus dem Biersteuergebiete.
9. Namentliche Angabe der zusammengehörigen Brauereien (§ 3 Abs. 4 des Biersteuergesetzes) und der von ihnen zusammen verbrauchten Malz- und Zuckermengen und erzeugten Biermengen. (Diese Angaben sind nur von der Amtsstelle zu machen, in deren Bezirke die größte der zusammengehörigen Brauereien liegt — zu vergleichen § 5 Abs. 2 der Ausführungsbestimmungen).

§ 116.

Das Kaiserliche Statistische Amt hat aus den Nachweisungen und den Begleitschreiben Zusammenstellungen zu fertigen und zu veröffentlichen.

7. Übergangsbestimmungen.

§ 117. Nachsteuer.

(1) Bier, das sich am 1. Oktober 1918 im Besitz oder Gewahrsam von Wirten oder Bierhändlern befindet, unterliegt der Nachsteuer.

Die Nachsteuer beträgt für Einfachbier 4,30 Mark, für Vollbier 8,60 Mark und für Starkbier 12,90 Mark für ein Hektoliter.

(2) Die Nachsteuer ist nicht zu entrichten, wenn die im Besitz oder Gewahrsam eines Wirtes oder Bierhändlers befindlichen Biervorräte nicht mehr als 2 Hektoliter betragen.

§ 118.

(1) Wirte und Bierhändler haben die am 1. Oktober 1918 in ihrem Besitze befindlichen nachsteuerpflichtigen Vorräte an Bier bis zum 10. Oktober 1918 und, sofern sich das Bier am genannten Tage unterwegs befindet, alsbald nach dessen Eingang der zuständigen Hebestelle nach Zahl und Raumgehalt der Gefäße, in denen sich das Bier befindet, und unter Angabe der Biergattung (Einfachbier, Vollbier und Starkbier) schriftlich in zweifacher Ausfertigung anzumelden.

(2) Als Wirte gelten auch die Brauereien hinsichtlich ihrer eigenen Ausschankstellen. Den Wirten sind ferner gleichzuachten Konsumvereine, Kantinen, Kasinos, Logen und ähnliche Vereinigungen, und zwar auch dann, wenn sie Bier nur an ihre Mitglieder oder nur in ihren eigenen Räumen abgeben.

(3) Als Bierhändler gelten auch Brauereien hinsichtlich ihrer außerhalb der anmeldepflichtigen Brauereiräume befindlichen Bierläger.

§ 119.

(1) Die Hebestelle trägt die Anmeldungen in das nach Muster 32 zu führende Biernachsteuer-Anmeldungsbuch ein und stellt eine Ausfertigung der Anmeldungen dem Oberbeamten zur Nachprüfung zu.

(2) Ohne das Ergebnis der Nachprüfung abzuwarten, setzt die Hebestelle den Betrag der Nachsteuer fest und übernimmt die Berechnung in eine nach Muster 33 zu fertigende Zahlungsaufforderung, die sie dem Pflichtigen sogleich übersendet.

§ 120.

(1) Die Oberbeamten haben die ihnen zugestellten Anmeldungen (§ 119 Abs. 1) sobald als möglich nachzuprüfen, wobei die Anmeldungspflichtigen die nötigen Hilfsdienste unentgeltlich zu leisten haben. In geeigneten Fällen kann die Nachprüfung unterbleiben oder probeweise vorgenommen werden.

(2) Bis zum Zeitpunkt der Nachprüfung eingetretene Veränderungen der angemeldeten Biervorräte durch Zu- und Abgang sind den Beamten, bevor sie mit der Nachprüfung beginnen, mitzuteilen und auf Verlangen näher nachzuweisen.

(3) Nach beendeter Nachprüfung werden die Anmeldungen der Hebestelle zurückgegeben, die über die Zahlung der Nachsteuer für etwa vorgefundene Mehrmengen eine weitere Mitteilung dem Pflichtigen zugehen läßt.

§ 121.

Der Zahlungspflichtige hat, sofern ihm nicht Stundung gewährt wird, den mitgeteilten Betrag an Biernachsteuer spätestens am 7. Tage des auf den Empfang der Mitteilung folgenden Monats einzuzahlen.

§ 122.

Die vereinnahmten Beträge an Biernachsteuer sind im Biersteuereinnahmebuch als Biersteuer einzutragen.

§ 123. Bemessung der Biersteuer im Rechnungsjahr 1918.

(1) Die Biersteuersätze für das in einer Brauerei in der Zeit vom 1. Oktober 1918 bis 31. März 1919 hergestellte Bier bemessen sich nach der Bierherstellung der Brauerei im gesamten Rechnungsjahr 1918.

(2) Die Inhaber von Brauereien haben der Hebestelle bis zum 10. Oktober 1918 schriftlich anzuzeigen, welche Biermengen aus ihrer Brauerei in der Zeit vom 1. April bis 30. September 1918 entfernt und innerhalb der Brauerei getrunken worden sind.

(3) Von der Anmeldung befreit sind Inhaber von Brauereien,

1. die Anspruch auf den ermäßigten Steuersatz des § 3 Abs. 3 des Gesetzes haben,

2. die gemäß § 37 des Gesetzes abgefunden werden können,

3. wenn in der Brauerei in der Zeit vom 1. April bis 30. September 1918 nicht mehr als 30 Doppelzentner Braustoffe steuerpflichtig geworden sind, sofern sie sich damit einverstanden erklären, daß für die Feststellung der in der genannten Zeit hergestellten Biermenge für 1 Doppelzentner der steuerpflichtig gewordenen Braustoffe 30 Hektoliter Bier in Ansatz gebracht werden. Das Einverständnis gilt als erklärt, wenn die im Abs. 2 geforderte Anmeldung bei der Hebestelle bis zum 10. Oktober 1918 nicht abgegeben ist.

§ 124.

Die Hebestelle übersendet die Anmeldung dem Oberbeamten zur Nachprüfung. Der Oberbeamte hat die Anmeldung, erforderlichenfalls auch durch Einsichtnahme der Geschäftsbücher der Brauer, zu prüfen und sie nach Vornahme der etwa gebotenen Richtigstellungen mit dem Prüfungsvermerke versehen an die Hebestelle bis zum 31. Oktober 1918 zurückzugeben. Die Hebestelle hat die geprüfte Anmeldung dem ersten vom Brauereieinhaber eingelieferten Biersteuerbuch als Beleg beizufügen.

§ 125. Anrechnung von Brausteuer.

(1) Die Inhaber von Brauereien haben der Hebestelle bis zum 3. Oktober 1918 schriftlich anzumelden, welche Vorräte von Braustoffen, die nach den Vorschriften des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 zur Herstellung von Bier steuerpflichtig geworden sind, von Bierwürze und Bier sich am 1. Oktober 1918 innerhalb der Brauereiräume befunden haben. Für die Braustoffe ist die Menge in Kilogramm und zehntel Kilogramm und der Zeitpunkt des Eintritts der Steuerpflicht unter Hinweis auf die Vorträge im Mahlbuch, Einmischungsbuch oder Steuerbuch anzugeben. Für Bierwürze und Bier ist die Menge in Litern sowie ferner anzugeben, welche Mengen steuerpflichtiger Braustoffe zu ihrer Herstellung verwendet worden sind; auf die Einträge im Einmischungsbuch oder Steuerbuch ist zu verweisen. Für das aus einer anderen Brauerei bezogene Farbeier ist lediglich die Menge in Litern anzugeben.

(2) Inhaber von Brauereien, die den Antrag auf Abfindung nach § 37 des Gesetzes bereits vor dem 1. Oktober 1918 gestellt haben (§ 129) haben nur die steuerpflichtig gewordenen Braustoffe anzumelden.

§ 126.

(1) Die Hebestelle stellt die Anmeldungen mit den zugehörigen Einmischungs- und Steuerbüchern dem Oberbeamten zur Nachprüfung zu, der diese mit tunlichster Beschleunigung vorzunehmen und die Anmeldungen nach einer etwa erforderlichen Berichtigung mit dem Prüfungsvermerke versehen an die Hebestelle zurückzusenden hat.

(2) Die Hebestelle berechnet auf den Anmeldungen die Brausteuerbeträge, die für die angemeldeten und die an Stelle der angemeldeten Würze- und Biermengen in Ansatz zu bringenden Braustoffmengen nach den Vorschriften des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 fällig geworden sind, und legt die Anmeldungen mit den erforderlichen Unterlagen dem Hauptamt vor.

§ 127.

(1) Das Hauptamt prüft die Berechnungen, setzt den in Anrechnung zu bringenden Brausteuerbetrag auf der Anmeldung fest, wobei für ein Hektoliter des aus einer anderen Brauerei bezogenen Farbbieres ein Brausteuerbetrag von 7 Mark in Ansatz zu bringen ist, und gibt sie der Hebestelle zurück, die den Brauereieinhaber von der Festsetzung zu verständigen hat.

(2) Die Hebestelle setzt den in Anrechnung zu bringenden Brausteuerbetrag bei der nächsten Biersteuerfestsetzung im Biersteuerbuch (§ 71) oder im Abfindungsbuche (§ 94 Abs. 2) sowie mit besonderer, mit roter Tinte zu bewirkender Eintragung im Biersteuergegenbuch von der berechneten Biersteuer ab.

(3) Im Biersteuereinnahmebuche (§ 112 Abs. 2) ist nur die vom Brauereieinhaber tatsächlich nach Abzug des angerechneten Brausteuerbetrags entrichtete Biersteuer einzutragen.

§ 128.

Für Hausbrauer, für die im Rechnungsjahr 1918 vor dem Inkrafttreten des Gesetzes eine Steuerfestsetzung nach § 18 der Brausteuerausführungsbestimmungen erfolgt ist, findet nach dem Inkrafttreten des Gesetzes im genannten Rechnungsjahr eine neuerliche Steuerfestsetzung nicht mehr statt.

§ 129. Anmeldungen und Anträge vor dem Inkrafttreten des Gesetzes.

(1) Nach dem Biersteuergesetz und den Ausführungsbestimmungen hierzu vorgeschriebene oder zugelassene Anmeldungen und Anträge können bereits vor dem Inkrafttreten des Gesetzes bewirkt sowie von den Hebestellen entgegengenommen und bearbeitet werden.

(2) Anmeldungen oder Genehmigungen, die nach dem Biersteuergesetz oder den Ausführungsbestimmungen hierzu vorgeschrieben, aber bereits auf Grund des Brausteuergesetzes vom 15. Juli 1909 und der Ausführungsbestimmungen hierzu erstattet oder erteilt worden sind, behalten ihre Gültigkeit.

8. Sonstige Bestimmungen.

§ 130.

Für die Verwaltung und Erhebung der Biersteuer und der Übergangsabgabe von Bier werden jedem Bundesstaate drei vom Hundert der in seinem Gebiete zur Verrechnung gekommenen Roh-Solleinnahme vergütet.

§ 131.

Der Reichskanzler ist befugt, die diesen Bestimmungen beigegebenen Muster sowie die Anlagen B bis D im Bedürfnisfälle zu ändern und neue Anlagen und Muster einzuführen.

6. Bierausfuhrordnung.

(B. A. O.)

§ 1.

Für das unter Beachtung der hierfür gegebenen steuerlichen Vorschriften über die Zollgrenze oder nach den nicht zum norddeutschen Biersteuergebiete gehörigen Staaten und Gebietsteilen des deutschen Zollgebiets ausgeführte, innerhalb des Biersteuergebiets hergestellte Bier wird die Befreiung von der Biersteuer nur gewährt, wenn die auf einmal zur Abfertigung kommende Biermenge mindestens zehn Liter beträgt. Der Anspruch steht nur zu dem Inhaber einer nicht nach § 37 des Gesetzes abgefundenen Brauerei, und zwar derjenigen Brauerei, in der das Bier hergestellt ist. Der Ausfuhr über die Zollgrenze ist die Aufnahme in ein Zollager gleichzuachten.

§ 2.

Das zur Ausfuhr bestimmte Bier ist von dem Brauereieinhaber, ehe es die Lagerräume für unversteuertes Bier (§ 34 Abs. 1 des Gesetzes und § 74 der Biersteuer-Ausführungsbestimmungen) verläßt, mit einer Ausfuhranmeldung nach Muster a in doppelter Ausfertigung bei der Hebestelle anzumelden.

§ 3.

Die Hebestelle trägt die Anmeldungen (§ 2) in ein nach Muster b in vierteljährlichen Zeitabschnitten zu führendes Ausfuhrbuch ein und veranlaßt die Abfertigung des Bieres. Das Bier darf, abgesehen von den Fällen des § 9, aus den in § 34 Abs. 1 des Gesetzes bezeichneten Räumen vor der Abfertigung nicht entfernt werden.

§ 4.

(1) Die Fässer müssen spundvoll, die Flaschen bis in den Hals hinein befüllt sein. In dem einzelnen Packstück dürfen nur Flaschen von gleicher Größe verpackt sein. Das Hauptamt kann Ausnahmen von dieser Bestimmung zulassen.

(2) Die Abfertigung hat sich auf die Feststellung zu erstrecken, daß das Bier unverdorben ist und mit der Anmeldung hinsichtlich der Gattung und Menge übereinstimmt. Die Feststellung kann probeweise erfolgen.

§ 5.

(1) Soweit die Hebestelle den Ausgang nicht selbst überwachen läßt, sind die abgefertigten Bier- sendungen, wenn die Ausfuhr über die Zollgrenze oder die Verbringung in ein Zollager erfolgen soll, unter amtlichen Verschuß zu setzen und dem vom Versender gewählten Ausgangsamt unter Gewährung einer angemessenen Gestehtungsfrist zu überweisen.

(2) Bei der Ausfuhr nach den nicht zur Norddeutschen Biersteuergemeinschaft gehörigen Staaten und Gebietsteilen des deutschen Zollgebiets erfolgt die Überweisung an das vom Versender zu wählende Eingangsamt. Von der Anlegung eines amtlichen Verschlusses kann in diesem Falle abgesehen werden, sofern es sich nicht um ganze Eisenbahnwagenladungen handelt. Als Verschuß der Eisenbahnwagenladungen genügt Bleiverschuß.

(3) Das Ergebnis der Abfertigung, die Anlegung der Verschlüsse, die Gestehtungsfrist usw. sind in beide Ausfertigungen der Ausfuhranmeldung einzutragen.

(4) Wenn neben der Ausfuhranmeldung über das zu versendende Bier ein Übergangsschein aus- gefertigt werden muß, so ist in jeder dieser Bezeichnungen auf die andere Bezug zu nehmen.

(5) Die erste Ausfertigung der Anmeldung erhält der Brauereieinhaber, die zweite wird der Hebestelle wieder zugestellt.

§ 6.

Der Brauereieinhaber hat das abgefertigte Bier mit der Ausfuhranmeldung und unter Erhaltung der angelegten Verschlüsse innerhalb der Gestehtungsfrist dem gewählten Ausgangs- oder Eingangsamt vor- zuführen.

§ 7.

(1) Das Ausgangsamt kann sich, soweit nicht nach seinem Ermessen oder nach den Umständen, z. B. im Falle eines während der Versendung eingetretenen Flüssigkeitsverlustes, eine weitere Prüfung erforderlich ist, auf die Vergleichung der Zahl und Zeichen der Gebinde und Packstücke und auf die Abnahme des Verschlusses beschränken. Die erfolgte Ausfuhr über die Zollgrenze hat es auf Grund der eigenen Wahrnehmungen oder auf Grund der Angaben der Begleitungs- oder Überwachungsbeamten auf der Ausfuhranmeldung zu bescheinigen. Im Fall der Abfertigung zu einem Zollager finden die Zollvorschriften Anwendung.

(2) Über die ausgegangenen Biersendungen ist beim Ausgangsamt ein Bier-Ausgangsbuch nach Muster c zu führen.

§ 8.

(1) Zur Erteilung der Ausgangsbescheinigung für un versteuertes Bier sind alle an der Grenze gelegenen Hauptzollämter, Zollabfertigungsstellen und Nebenzollämter I (Zollämter I) sowie alle Amts- stellen befugt, mit denen eine allgemeine öffentliche Niederlage verbunden ist. Die oberste Landesfinanz- behörde kann die Befugnis auch anderen Amtsstellen übertragen; diese sind im Zentralblatt für das Deutsche Reich bekanntzumachen.

(2) Die Eingangsbescheinigung bei Sendungen nach den nicht zur Biersteuergemeinschaft gehörigen Staaten und Gebietsteilen des deutschen Zollgebiets ist nach der Wahl des Warenführers entweder von der Amtsstelle des Bestimmungsorts oder von der an der Grenze gegen das Biersteuergebiet gelegenen Über- gangssteuerstelle, über die der Eingang erfolgt, zu erteilen.

(3) Die Ausfuhranmeldungen sind nach Abgabe der Ausgangs- oder Eingangsbescheinigung von der bescheinigenden Behörde ohne Zeitverlust der auf Seite 1 der Ausfuhranmeldung angegebenen Hebestelle zurückzusenden.

§ 9.

Die Direktivbehörde kann widerruflich gestatten, daß von der Vorführung des Bieres und der Verschußanlegung beim Verlassen der Brauerei Abstand genommen und die Anmeldung lediglich auf Grund der Angaben des Brauereieinhabers durch die Hebestelle vollzogen wird. In diesen Fällen können bei der Ausgangsabfertigung die angemeldeten Gattungen und Mengen ohne Öffnung der Packstücke als vorgefunden angenommen werden, sofern die letzteren nach Zahl, Art, Zeichen und Nummer, bei Fässern auch nach der eichamtlichen Raumgehaltsangabe, mit der Anmeldung übereinstimmen und kein Grund zu dem Verdachte vorliegt, daß ihr Inhalt von der Anmeldung abweicht.

§ 10.

(1) Trifft innerhalb der gestellten Frist die mit Ausgangs- (Eingangs-) Bescheinigung versehene Anmeldung bei der Hebestelle nicht ein, oder wird wegen unterlassener Ausfuhr die Anmeldung an die Hebestelle zurückgegeben, so ist das Bier zur Besteuerung im Biersteuerbuch anzuschreiben.

(2) Die Anschreibung im Biersteuerbuch erfolgt bei der nächsten Steuerberechnung dadurch, daß die in der Anmeldung angegebenen Biermengen in den Spalten 17 bis 20 zugesetzt werden; gleichzeitig sind sie in den Spalten 9 bis 12 abzusetzen. Auf die Einträge im Bierausfuhrbuch und im Biersteuerbuch ist gegenseitig zu verweisen.

7. Farbeblerordnung.

(F. B. O.)

§ 1.

(1) Fardebier darf nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt werden; es muß vergoren sein.

(2) Fardebier darf, soweit es nicht unter Einhaltung der Bestimmungen der Bierausführordnung ausgeführt wird, nur an Brauereien abgegeben werden.

§ 2.

Wer Fardebier herstellen und an andere Brauereien abgeben will, bedarf dazu der Genehmigung der Direktivbehörde. Die Genehmigung ist nur zuverlässigen Brauereieinhabern, die sich den nachstehenden Bedingungen unterwerfen, und nur unter dem Vorbehalte des Widerrufs zu erteilen.

§ 3.

(1) Mindestens drei Tage vor der ersten Einmischung ist der Hebestelle eine schriftliche Erklärung in doppelter Ausfertigung zu übergeben, aus der die Herstellungsart der einzelnen Fardebiersorten sowie die Art und die Menge der zu verwendenden Braustoffe ersichtlich sein muß.

(2) Nach Prüfung der Erklärung durch den Oberbeamten ist die eine Ausfertigung dem Brauer zur Aufnahme in das Brauereibelegheft zu übergeben. Die zweite Ausfertigung ist nach Aufnahme eines entsprechenden Vermerkes in Spalte 12 der Brauereirolle dem Belegheft der Hebestelle einzuverleiben.

(3) Die Erklärung ist beim Betriebe genau zu befolgen.

(4) Bei Änderung der Herstellungsart oder Zusammensetzung der Fardebiersorten ist innerhalb gleicher Frist eine neue Erklärung abzugeben.

§ 4.

Wird in der Brauerei neben dem Fardebier auch anderes Bier hergestellt, so muß das Fardebier in besonderen vom Oberbeamten zu genehmigenden Räumen gelagert werden. Das unter Verwendung von anderem Malz als Gerstenmalz bereitete Fardebier ist in besonderen Gefäßen, getrennt von dem übrigen Fardebier aufzubewahren.

§ 5.

(1) Über die Herstellung von Fardebier ist ein Sudbuch gemäß § 33 des Gesetzes und § 66 der Biersteuer-Ausführungsbestimmungen zu führen.

(2) Über das hergestellte Fardebier und den Abgang an Fardebier hat der Brauereieinhaber an Stelle des Biersteuerbuchs ein Fardebierbuch nach Muster I zu führen.

§ 6.

Jede Versendung von Fardebier ist der Hebestelle vor der Entfernung des Fardebieres aus der Brauerei mittels einer Anmeldung nach Muster II, die in doppelter Ausfertigung einzureichen ist anzuzeigen. Für Fardebier, das mit der vorgeschriebenen Anmeldung an eine andere Brauerei versandt wird, ist die Biersteuer unter der Voraussetzung nicht zu entrichten, daß der Empfang durch die beziehende Brauerei nachgewiesen wird. In der Anmeldung ist jedoch die Verpflichtung zu übernehmen, für die Biersteuer nach dem Satze von 18,75 Mark für ein Hektoliter so lange zu haften, bis das Fardebier im Zuckerverwendungsbuch der empfangenden Brauerei angeschrieben ist.

§ 7.

Die Hebestelle übersendet ein Stück der Anmeldung an die Hebestelle der Brauerei, die das Fardebier empfangen soll. Diese hat durch die Aufsichtsbeamten die Anschreibung des Fardebiers im Zuckerverwendungsbuche der empfangenden Brauerei in Spalte 9 der Anmeldung bescheinigen zu lassen und sodann die Anmeldung an die Hebestelle der Fardebierbrauerei zurückzusenden. Diese stellt sie dem Inhaber der Fardebierbrauerei als Beleg zum Fardebierbuch zu.

§ 8.

Für Fehlmengen an Fardebier, die sich bei der Bestandsaufnahme gegenüber den in der Brauerei geführten Anschreibungen ergeben, ist, soweit nicht dargetan wird, daß sie auf Umstände zurückzuführen sind, die keine Steuerschuld begründen, die Biersteuer nach dem Satze von 18,75 Mark für ein Hektoliter zu entrichten.

§ 9.

(1) Das Fardebierbuch ist in Vierteljahrsabschnitten zu führen, nach Ablauf jedes Vierteljahrs abzuschließen und mit den Belegen binnen drei Tagen an die Hebestelle einzusenden.

(2) Die Hebestelle vergleicht die Einträge im Fardebierbuche mit den Anmeldungen.

§ 10.

Wird Fardebier, das von einer Fardebierbrauerei bezogen ist, in eine Brauerei eingebracht, so ist es sogleich im Zuckerverwendungsbuch anzuschreiben.

§ 11.

(1) Die Verwendung von Fardebier unterliegt den in §§ 23 und 32 des Gesetzes und §§ 50 und 63 bis 65 der Biersteuer-Ausführungsbestimmungen über die Aufbewahrung und Verwendung von Zucker

gegebenen Vorschriften mit der Maßgabe, daß in der Verwendungserklärung (§ 32 des Gesetzes) der Hersteller des Fardebiers, die Art des zu seiner Herstellung verwendeten Malzes, die Biersorten, denen das Fardebier zugesetzt werden soll, und deren Art (ob untergärig oder obergärig) anzugeben sind. Zur Verwendung von Fardebierproben genügt, sofern eine Verwendungserklärung noch nicht abgegeben ist, eine einfache Anzeige des Verwenders.

(2) Die Verwendung des Fardebiers ist in Spalte 21 und 22 des Sudbuchs anzuschreiben.

8. Anleitung zur Festsetzung des Schwundes der Brauereien.

(1) Die Festsetzung eines Schwundes einer Brauerei, d. i. der Gesamtverlust vom Ausschlagen der Würze aus der Sudpfanne bis zum Abfüllen des Bieres im Lagerkeller (Biersteuerausführungs-Bestimmungen § 103) ist von besonderer Wichtigkeit, weil von der zuverlässigen Feststellung des Schwundes die richtige Ermittlung der überwachungspflichtigen Biermenge abhängt.

(2) Nach den neueren wissenschaftlichen Beobachtungen und praktischen Erfahrungen darf angenommen werden, daß der Schwund in den verschiedenen Brauereibetrieben in der Regel zwischen 14–26 v. H. der heißen Ausschlagwürze schwankt und sich in nachstehender Weise zusammensetzt:

1. Zusammenziehung der heißen Würze durch Abkühlung und Würzeverdrängung durch den Hopfen	4–4 v. H.
2. Verdunstung	5–9 „ „
3. Verlust durch Hopfen- und Kühlgeläger und Benetzung	1–3 „ „
4. Verlust vom Gärkeller bis zum Ausstoß	4–10 „ „
zusammen	14–26 v. H.

Im allgemeinen kann als Anhaltspunkt dienen, daß der Gesamtschwund

in sehr guten Betrieben nicht mehr als	16 v. H.
in guten Betrieben nicht mehr als	18 „ „
in mittelmäßigen Betrieben nicht mehr als	20 „ „
in schlechten Betrieben mehr als	20 „ „

der heißen Ausschlagwürze beträgt. Bei der Unterscheidung der Brauereien ist sowohl die Brauereinrichtung als die Betriebsleitung und die mehr oder minder sorgsame Arbeitsweise zu berücksichtigen. Keinesfalls kann die Größe des Betriebs für sich allein als ein genügend zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal erachtet werden.

(3) Der im Abs. 2 unter Ziffer 1 angegebene Schwund durch Zusammenziehung der heißen Würze und Würzeverdrängung durch den Hopfen ist für alle Brauereien gleich; er stellt eine einfache Mengenveränderung mit gleichbleibendem Gehalte der Würze an löslichen Stoffen (Extraktgehalt) dar.

(4) Der im Abs. 2 unter Ziffer 2 bezeichnete Schwund durch Verdunstung bedeutet ebenfalls keinen Verlust an löslichen Stoffen, sondern nur einen Wasserverlust und ist abhängig von der Art und Zeitdauer der Abkühlung der heißen Würze.

(5) Brauereien, welche zum Abkühlen der heißen Würze besondere Kühlvorrichtungen benützen, haben einen geringeren Verdunstungsschwund als Brauereien, welche die Würze sehr lange auf dem Kühlschiff stehen lassen. Bei Brauereien, welche ohne Kühlschiff arbeiten, scheidet der Schwund durch Verdunstung in der Regel fast ganz aus.

(6) Den besten Anhaltspunkt zur Beurteilung des durch Verdunstung entstandenen Schwundes bietet der Vergleich der Zuckerspindelanzeigen der Ausschlag- und der Anstellwürze bei $+20^{\circ}\text{C.}$; je größer der Unterschied zwischen diesen beiden Anzeigen ist, desto größer muß auch der Verdunstungsschwund sein, da die Würze im gleichen Verhältnis der Wasserverdunstung einen höheren Gehalt von löslichen Stoffen erhält.

(7) Der Verlust durch Hopfen- und Kühlgeläger kann durch Auspressen nach vorherigem Übergießen mit heißem Wasser sowie durch Ausspritzen des Hopfens und Verwendung von Trubsäcken, noch mehr aber durch Benützung von Filter- oder Trubpressen wesentlich vermindert und sehr wohl bis auf 1 v. H. herabgedrückt werden.

(8) Der Schwund vom Gärkeller bis zum Ausstoß kann durch Auspressen des Vor- und Unterzeugs sowie des Zeugs und des Faßgelägers ebenfalls erheblich vermindert werden, besonders aber auch durch sorgfältiges Arbeiten beim Abfüllen des Bieres. Eine weitere Abminderung dieses Verlustes haben diejenigen Brauereien zu verzeichnen, welche ohne Fuhrfaß arbeiten und ihr Bier durch eine Rohrleitung aus den Gärbottichen direkt in den Lagerkeller überführen können. Bei sehr gutem Betriebe kann man vom Anstellen der Würze im Gärkeller bis zum Ausstoß mit einem Verluste von 4–5 v. H. rechnen; bei gutem bis mittlerem Betriebe beträgt dieser Verlust 6–8 v. H., bei schlechtem Betrieb über 8–10 v. H.

(9) Zur Herbeiführung eines gleichheitlichen Verfahrens bei Festsetzung der Schwundsätze erscheint es angezeigt, für jeden Hebe- und Hauptamtsbezirk Übersichten nach dem anliegenden Muster über die Feststellung der Schwundsätze für die einzelnen Brauereien und die hierfür in Betracht kommenden Anhaltspunkte anzufertigen.

9. Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehalts beim Biere.

Die Untersuchung zur Berechnung des Stammwürzegehalts erstreckt sich auf die Ermittlung der Zuckerspindelanzeigen vor und nach dem Entgeisten des Bieres. Hieraus wird der Stammwürzegehalt berechnet. Die bei der Untersuchung zu benutzenden Zuckerspindeln und Meßkolben müssen geeicht sein.

1. Spindelung vor dem Entgeisten.

(1) 0,5 Liter Bier werden von ihrem Kohlensäuregehalte durch dreimaliges kräftiges Schütteln in halbgefüllter Flasche möglichst befreit und nach jedem Schütteln durch Umgießen in ein anderes Gefäß mit Luft in Berührung gebracht. Soweit nötig, ist die Probe schließlich durch ein doppeltes Faltenfilter von Papier zu filtrieren.

(2) An diese Vorbereitung der Probe muß die Spindelung unmittelbar angeschlossen werden. Hierzu wird die Probe zunächst mit Hilfe eines Wärmemessers auf tunlichst genau 20° C. gebracht, keinesfalls darf sie während der Untersuchung weniger als 15° C. oder mehr als 25° C. Wärme haben. Als Spindeln dienen Zuckerspindeln mit einer Teilung nach 0,1 Gewichtsteilen im Hundert, die 0 bis 13,5 Gewichtsteile im Hundert umfaßt. Der Abstand der Teilstriche soll annähernd 1,4 mm betragen. Das benutzte Standglas soll eine lichte Weite von 38 bis 40 mm haben.

(3) Hinsichtlich der Spindelungen ist folgendes zu beachten (vgl. Alkoholermittlungs-Ordnung § 11):

(4) Das sorgfältig gereinigte Gerät (Zuckerspindel) wird oben an der Kuppe der Spindel angefaßt und langsam in die Flüssigkeit eingesenkt.

(5) Die Zuckerspindelangebe wird an derjenigen Linie abgelesen, in welcher der Flüssigkeitsspiegel die Spindel schneidet. Bei stark gefärbten Bieres ist es nicht möglich, die Ablesungslinie am Flüssigkeitsspiegel von unten her zu erkennen. Man muß deswegen von oben her an derjenigen Stelle ablesen, an welcher der Flüssigkeitswulst an der Spindel aufzuhören scheint. Die so abgelesene Angabe ist um 0,1 Hundertteile zu erhöhen. Die Zuckerspindelangebe des entkohlensäurten Bieres gibt den scheinbaren Extrakt (Es) des Bieres an.

2. Spindelung der Probe nach dem Entgeisten.

Man mißt in einem Meßkolben genau 500 ccm Bier ab, bringt es unter vorsichtigem Nachspülen mit etwa 2×10 ccm Wasser in eine flache Porzellanschale und dampft es bei etwa 60 bis 65° C. mit ganz kleiner Flamme auf die Hälfte bis ein Drittel ein. Kochen des Bieres ist hierbei zu vermeiden, um ein Ausscheiden der Eiweißkörper zu verhüten. Man läßt dann das Bier auf Zimmerwärme erkalten, bringt den Inhalt der Schale unter Nachspülen in den Meßkolben zurück und füllt mit destilliertem Wasser wieder auf das ursprüngliche Raummaß von genau 500 ccm auf. Man schüttelt gut durch und spindelt bei möglichst genau 20° C. im Meßglas. Abweichungen des Wärmegrades von 20° C. werden wie bei 1 berücksichtigt. Die Zuckerspindelangebe gibt den wirklichen Extraktgehalt des Bieres (Ew) an.

3. Berechnung des Stammwürzegehalts.

(1) Aus den beiden Zuckerspindelanzeigen Es und Ew berechnet sich der Extraktgehalt der Stammwürze E nach folgender Gleichung:

$$E = (Ew - Es) \times 4,3 + Ew$$

Beispiel:

Zuckerspindelangebe des Bieres Es = 4,6 v. H.,

„ „ entgeisteten Bieres . . . Ew = 6,12 „ „

Wenn man diese Werte in vorstehende Gleichung einsetzt, so erhält man

$$E = (6,12 - 4,6) \times 4,3 + 6,12 = E 12,65 \text{ v. H.}$$

(2) In Zweifel- oder Beschwerdefällen ist die Nachprüfung durch einen chemischen Sachverständigen zu veranlassen.

10. Übergangsabgabe von Bier²²⁾.

Der Bundesrat hat in der Sitzung vom 15. August 1918 beschlossen:

Die Übergangsabgabe von Bier, das in das Gebiet der norddeutschen Biersteuergemeinschaft aus den nicht hierzu gehörigen Staaten und Gebietsteilen des deutschen Zollgebiets eingeführt wird, beträgt vom 1. Oktober 1918 ab

für Bier, das nach der Bescheinigung der Steuerbehörde des Ausfuhrlandes einen Stammwürzegehalt von nicht mehr als 4,5 vom Hundert hat, 6,25 Mark,

für Bier, das nach der Bescheinigung der Steuerbehörde des Ausfuhrlandes einen Stammwürzegehalt von nicht mehr als 13 vom Hundert hat, 12,50 Mark,

für anderes Bier 18,75 Mark für ein Hektoliter.

²²⁾ Zentralblatt für das Deutsche Reich, 1918, S. 502.

IV. Übersicht der staatlichen Bierbesteuerung und der Einfuhrzölle für Bier in den Hauptländern.

Wie das Deutsche Reich, so haben fast alle Kulturstaaen die Abgabe von Bier als einbringliche Steuerquelle erschlossen. Nur die Schweiz erhebt als einziger europäischer Staat keine Steuer von dem im Lande gebrauten Bier.

Verschieden ist in den einzelnen Staaten die Art der Steuererhebungen. Sie erfaßt die Biererzeugung und erhebt die Steuer als indirekte Steuer vom Brauer und überläßt es diesem, die Belastung auf den Verbraucher abzuwälzen. Man unterscheidet:

1. die Steuererhebung von den Rohstoffen, also nach dem Gewicht oder der Menge des zu vermaisenden Malzes oder der Malzersatzstoffe, wie Zucker, Reis usw.;
2. eine Halbfabrikssteuer, die entweder nach dem Extraktgehalt bzw. dem spezifischen Gewicht der Würze oder auch indirekt nach dem steueramtlich geeichten Raumgehalt der Braugefäße erhoben wird;
3. eine Steuer für das fertige Bier nach dem Raumgehalt der an den Verbraucher abgegebenen Versandgefäße.

Die umseitige, von H. Schulze-Besse entworfene Zusammenstellung ergibt die Art der Bierbesteuerung und der Einfuhrzölle von Bier in den Hauptländern²³⁾.

V. Die Bestimmungen der deutschen Reichsgesetze, soweit sie auf Bier Bezug haben.

Das Gesetz, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 (Reichsgesetzblatt, 1887, S. 273) kommt hinsichtlich des Bieres insofern in Frage, als es im § 1, letzter Absatz bestimmt, daß zur Herstellung von Druckvorrichtungen zum Ausschank von Bier nur Metallegierungen verwendet werden dürfen, welche in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

Ferner dürfen nach § 2, Absatz 3 zu Leitungen für Bier bleihaltige Kautschukschläuche nicht verwendet werden.

Desgleichen würde auch die Bestimmung des § 3 auf Bier Anwendung finden, nach welcher Geschirre und Gefäße zur Verfertigung von Getränken in denjenigen Teilen, welche bei dem bestimmungsgemäßen oder vorzusehenden Gebrauch mit dem Inhalt in unmittelbare Berührung kommen, nicht den Vorschriften des § 1 zuwider hergestellt sein dürfen. Dieser § 1 bestimmt aber, daß Es-, Trink- und Kochgeschirr, sowie Flüssigkeitsmaße nicht

1. ganz oder teilweise aus Blei oder einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenden Metallegierung hergestellt sein,
2. an der Innenseite mit einer in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthaltenden Metallegierung verzinkt oder mit einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenden Metallegierung gelötet, oder
3. mit Email oder Glasur versehen sein dürfen, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtsteilen 4 Gewichtsteile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben.

Eine Ausnahme hiervon ist nur insofern gemacht, als die vorstehend unter Ziffer 2 betreffs des Lotes angeführte Bestimmung auf Geschirre und Flüssigkeitsmaße aus bleifreiem Britanniametall Anwendung nicht findet.

Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 (Reichsgesetzblatt, 1902, S. 253) kommt für Bier in folgenden Punkten in Betracht.

§ 2 dieses Gesetzes verbietet mit einigen Ausnahmen, die hierfür nicht in Betracht kommen, Süßstoff den Nahrungs- oder Genußmitteln bei deren gewerblicher Herstellung zuzusetzen; süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel aus dem Ausland einzuführen, sowie süßstoffhaltige Nahrungs- oder Genußmittel feilzuhalten oder zu verkaufen.

Die durch den Krieg hierin geschaffenen Ausnahmen werden an einer anderen Stelle noch besprochen werden.

²³⁾ Enzyklopädie der technischen Chemie, Berlin-Wien 1915, Urban und Schwarzenberg. (In Abschnitt Bier von W. Windisch.)

Übersicht der staatlichen Bierbesteuerung und der Einfuhrzölle für Bier in den Hauptländern.

Land	Art der Steuer (Datum des Gesetzes)	Staatliche Biersteuer			Einfuhrzoll für Bier	
		Steuerfuß	Einzelheiten über Erhebung etc.	Steuer- rückvergütung bei der Ausfuhr	in Fässern	In Flaschen
Deutsches Reich¹⁾	a) Norddeutsches Brausteuergebiet					
	Malz- gewerbesteuer (Gesetz vom 15. Juli 1909)	Für die ersten 250 dz 14,00 M. " folgenden 12,0 " 15,00 " " " 15,00 " 16,00 " " " 20,00 " 18,00 " " den Rest " " 20,00 " pro Doppelzentner Der Prozentsatz der Zuckersäfte (nur bei Bereitung überkohlter Biere zu- lässig) wird mit dem 10fachen des Malzes besteuert	Die Erhebung geschieht als Ver- mahlungsssteuer auf Malzsteuer- mengen mit selbstlichen Ver- wiegensurteilen oder auf Brauanzeige oder auf Fixation. — Surrogatverbot, für ober- gäriges Bier Zucker Verwendung gestattet.	127 456 (1912/13)	9,65 M. für 100 kg oder 12,70 M. für 1 hl. Bei der Einfuhr von Bier aus einem der fünf deutschen Brausteuergebiete in ein an- deres wird eine Über- gangsabgabe erhoben, die sich bemißt nach der für das ausgeführte Bier verwendeten Malzmenge und auf Grund des Bundesratsbeschlusses vom 22. Juni 1911 einheitlich geregelt ist.	
b) Bayern	Malz- gewerbesteuer (Gesetz vom 18. Mai 1910)	Bei einem Malzertrag von mehr als 100 bis 150 M. " 15,00 " 20,30 " " 20,30 " 27,70 " " 27,70 " 31,00 " " 31,00 " 35,00 " " 35,00 " 40,00 " " 40,00 " 45,00 " " 45,00 " 50,00 " " 50,00 " 60,00 " " 60,00 dz 20,00 " pro Doppelzentner	Die Erhebung erfolgt mittels selbsttätiger Wägemrichtungen. — Surrogatverbot.	64 289 (1912)	desgleichen	
c) Württemberg	Malz- gewerbesteuer (Gesetz vom 16. Aug. 1903)	Für die ersten 50 dz 14,30 M. " folgenden 15,50 " 17,60 " " " 15,00 " 19,80 " " " 20,00 " 20,00 " " den Rest " " 22,00 " pro Doppelzentner	Die Steuer wird mittels auto- matischer Wageapparate er- hoben. — Surrogatverbot.	12 810 (1912)	desgleichen	

¹⁾ Die Angaben über die Besteuerung im Deutschen Reich beziehen sich auf das Brausteuergesetz vom 15. Juli 1909.

d) Baden	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 25. Januar 1910)	Für die ersten . . . folgenden . . . den Rest pro Doppelzentner	250 dz 15,00 M. 1250 . 17,50 . 1500 . 20,00 . 2000 . 21,00 . 22,00 .	Steuererhebung erfolgt mittels automatischer Waagenapparate — Surrogatverbot.	12087 (1912)	desgleichen
e) Elsaß-Lothringen	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 22. Juli 1909,	Für die ersten . . . folgenden . . . den Rest pro Doppelzentner	250 dz 15,00 M. 1250 . 17,00 . 1500 . 19,00 . 2000 . 21,00 . 23,00 .	Die Erhebung der Steuer ge- schieht durch automatische Waagenapparate. — Surrogat- verbot.	5748 (1912)	desgleichen
Österreich-Ungarn	Wärzesteuer (Gesetz vom 1. Sept. 1899,	34 Heller pro Hektolitergrad Extrakt		Für Brauereien mit weniger als 2000 hl Jahresproduktion kom- men 15%, für solche mit 2000 bis 5000 hl 10% und für solche mit 5000—15000 hl 5% Steuer in Abzug. Erhebung mit eis des Würze - Kontroll - Meßapparats System ERHARD SCHAU.	104976 (1912)	3 Kronen pro hl Bier oder 34 Heller pro Hektoliter- grad Extrakt
Großbritannien und Irland	Wärzesteuer (Gesetz vom 1. Nov. 1897.	7 Schillinge 9 Pence pro Barrel (63,3 l, Würze im spez. Gew. von 1055°)		Die Steuerfestsetzung nach Menge und spez. Gew. der Würze erfolgt nicht lediglich nach den direkt gewonnenen Messungsergebnissen, sondern richtet sich gleichzeitig nach dem tatsächlichen Ausbeute- verhältnis des Malz- und son- stigen Materialverbrauches der betreffenden Brauerei. — Außer der Steuer noch jährliche Li- zenzgebühr.	269287 (1912/13)	8 Schillinge 3 Pence bis 1 £ 17 Schillinge für 36 Gal- lonen, je nach dem spez. Gew. der Würze
Frankreich	Wärzesteuer (Gesetz vom 29. Dez. 1900)	25 Centimes pro Hektolitergrad		Außer der Steuer noch jährliche Lizenzgebühr.	12853 (1913)	Berechnet sich nach der Aus- beute Vertragstarif: 9 Frs. pro 100 kg brutto Allgemeiner Tarif: 14 Frs. pro 100 kg brutto

Land	Staatliche Biersteuer					Einfuhrzoll für Bier	
	Art der Steuer (Datum des Gesetzes)	Steuerfuß	Einzelheiten über Erhebung etc.	Steuertrag 1000 M.	Steuer- rückvergütung bei der Ausfuhr	in Fässern	in Flaschen
Belgien	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 30. Dez. 1901)	10 Frs. pro 100 kg Malzschrot	—	—	2,20 Frs. pro hl	5 Frs. pro hl	7 Frs. pro hl
Niederlande	Malz- gewichtsteuer (überwiegend) oder Malsch- raumsteuer (Gesetz vom 25. Juli 1871)	3 Gulden 50 Cents pro 100 kg Malzschrot oder 1 Gulden pro hl Bottichraum	—	2410 (1913)	Für schweres Bier 1 Gulden pro hl. für anderes 62,5 Cents pro hl	Gulden pro hl	
Dänemark	Fabrikat- steuer (Gesetz v. 8. Juni 1912)	9,50 Kronen pro hl Bier	Die Steuer gilt nur für Bier mit mehr als 2 1/4% Alkoholgehalt. Es werden dabei folgende Ermäßigungen zugestanden: 2 Kronen auf 1 hl für die ersten 2000 hl, 1,50 Kronen auf 1 hl für die nächsten 2000 hl, 1 Krone auf 1 hl für die nächsten 2000 hl, 0,50 Kronen auf 1 hl für die nächsten 2000 hl, 1 hl für die nächsten 2000 bl, die jede einzelne Brauerei jährlich zum inländischen Verbrauch abgibt. Leichte obergärige Biere steuerfrei. Herstellung von Bier mit mehr als 6% Alkoholgehalt verboten.	—	—	0,27 Kronen pro kg brutto	0,33 Kronen pro kg brutto
Norwegen	Fabrikat- steuer (Gesetz vom 28. Juni 1912)	Für Bier mit einem Alkoholgehalt bis 2,25 Gew.-% (Kl. 1) 2 Öre pro Liter, für Bier mit mehr als 2,25 bis 3,25 Gew.-% Alkoholgehalt (Kl. 2) 8 Öre pro Liter und für Bier mit über 3,75 bis 5,50 Gew.-% Alkoholgehalt (Kl. 3) 17 Öre pro Liter.	Bier mit mehr als 5,50 Gew.-% Alkoholgehalt darf nicht gebraut werden. — Surrogatverbot.	—	6,6 Öre pro Liter Bier	0,25 bis 0,45 Kronen pro Liter	0,30 bis 0,55 Kronen pro Liter

Schweden	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 20. Aug. 1909)	Für die ersten 10000 kg 17 Öre " " nächsten 10000 " 20 " " " den Rest 23 " pro kg	Die Erhebung geschieht durch selbsttätige Wageapparate. Ver- wendung von Surrogaten bei steuerpflichtigen Bieren ver- boten. Bier mit weniger als 6% Stammwürze (Dünabier) steuerfrei.	6068 (1912/13)	Berechnet sich nach der Aus- beute	0,12 Kronen pro kg	0,20 Kronen pro Liter
Rußland	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 30. Juni 1905)	1 Rubel 37 Kopeken bis 2 Rubel pro Pud (16,85 kg) Malz (je nach der Ausbeute)	Außerdem ist eine sog. Patent- steuer zu zahlen. — Surrogat- verbot.	45469 (1911)	Berechnet sich nach der Aus- beute	3,50 Rubel Gold pro Pud brutto	7,20 Rubel Gold pro Pud brutto
Finnland	Malz- gewichtsteuer (Gesetz vom 21. Jan. 1910)	Für die ersten 50000 kg 8,00 finn. M. über 50000—150000 " 8,15 " " " 150000 " 8,40 " pro 10 kg Malz	Brauereien, die ausschließlich Biere mit einem Alkoholgehalt bis 2 Vol.-% herstellen (saga- drika), zahlen keine Steuer — Surrogatverbot.	2815 (1912)	—	30 finnische Mark pro 100 kg brutto	0,50 finnische Mark pro Flasche
Rumänien	Fabrikat- steuer (Gesetz vom 1. April 1901)	2 Leu pro Dekaliter (1 Leu = 0,80 M.)	Die Entrichtung geschieht mit- tels Lösung eines „Passier- scheines“ beim Herausbringen des Bieres aus der Brauerei.	3659 (1913/14)	Ausgeführtes Bier steuerfrei	30 Leu pro 100 kg	50 Leu pro 100 kg
Italien	Würzsteuer (Gesetz vom 23. Nov. 1891)	1,20 Lire pro Hektolitergrad	Die Messung der Würze erfolgt bei 17,5° auf dem Kühlschiff; 12% Schwandung werden ab- gerechnet. Bier unter 8° Stamm- würze darf nicht hergestellt werden.	7738 (1912/13)	12 Lire pro hl	Vertragstarif: 3 Lire, Allgemeiner Tarif: 12 Lire pro hl	Vertragstarif: 3 Lire, Allgemeiner Tarif: 20 Lire pro 100 Flaschen
Vereinigte Staaten von Amerika	Fabrikat- steuer (Gesetz vom 1. Juli 1902)	1 Dollar pro Barrel (117,3 l)	Die Steuerentrichtung erfolgt durch Steuermarken. — Außer- dem jährliche Lizenzgebühr von 50—100 Dollar, je nach Größe der Brauerei.	278321 (1912/13)	Ausgeführtes Bier steuerfrei	23 Cents pro Gallone (3,78 Liter)	45 Cents pro Gallone

VI. Rohstoffe der Bierbereitung.

1. Wasser.

Schon lange hat die Brauerei bestimmte Anforderungen an die Beschaffenheit des Brauwassers gestellt. Wie jedoch die Anschauungen über die Anforderungen, die an ein Trinkwasser zu stellen sind, im Laufe der Zeit wechselten, und besonders unter dem Einflusse bakteriologischer und hygienischer Forschung auf eine andere Grundlage gestellt wurden, so auch wechselten die Ansichten über die Bedeutung des Brauwassers. Die allgemeine Erfahrung gibt der Beschaffenheit eines Brauwassers einen großen, vielleicht zu großen Einfluß auf die Güte des Bieres. Der lange geltende Satz, daß jedes gute Trinkwasser auch ein brauchbares Brauwasser sei, kann heute nicht mehr in vollem Umfange bestehen. Zwar sind die Anforderungen, die an die äußere Beschaffenheit des Wassers zu stellen sind, die gleichen wie beim Trinkwasser, — es soll wie dieses farb-, geruchlos, rein schmeckend und arm an Mikroorganismen sein —, jedoch sind hinsichtlich der im Wasser vorkommenden Salze durchaus verschiedene Anforderungen zu stellen. So kann ein hartes Wasser ein gut brauchbares Trinkwasser sein, dabei aber, wenn die Zusammensetzung der härtebildenden Salze ungünstig ist, zum Brauen ungeeignet befunden werden.

Wenn auch diese allgemeinen Gesichtspunkte gemeinhin richtunggebend sein können für die Anforderungen, die an ein Brauwasser zu stellen sind, so bleibt zu beachten, daß das Wasser im Brauereibetriebe ganz verschiedenen Zwecken dient, so zum Weichen der Gerste bei der Malzbereitung, als Kesselspeisewasser, als Reinigungswasser für die Brauereigeräte, für Fässer und Flaschen und endlich als eigentliches Brauwasser, das ist jenes Wasser, das zur Herstellung des Sudes zur Bierbereitung im engeren Sinne dient. Für jeden dieser besonderen Zwecke wird man bestimmte Eigenschaften des Wassers verlangen müssen, und in jedem Falle muß die Beschaffenheit des Wassers nach zwei Richtungen hin, nach der biologischen und nach der chemischen Seite, beurteilt werden.

Betrachtet man zunächst die biologische Seite, so pflegt man hier allgemein, wie es auch beim Trinkwasser geschieht, die Zahl der in einer Wassereinheit vorhandenen Keime als Kriterium zu nehmen, indem man von dem Gedanken ausgeht, daß die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Bierschädlingen mit steigender Menge der Keime zunimmt. Ist schon beim Trinkwasser diese Regel nicht unbedingt gültig, so kann sie für das Brauwasser noch weniger Geltung haben. Organismen, die imstande sind, Bierkrankheiten hervorzurufen, sind nur in den allerseltensten Fällen, selbst in bakterienreichen Wässern anzutreffen. Für Kesselspeisezwecke sind auch biologisch stark verunreinigte Wässer unbedenklich. Ebensowenig wird man Bedenken tragen können, sie als Weichwässer zu verwenden. Die Gerste selbst beherbergt eine solche Menge von Keimen und gibt beim Weichen hinreichend organische Stoffe als Nährstoffe ab, daß ein keimreiches Wasser kaum irgendwelchen Einfluß nach dieser Richtung hin ausüben kann. Andererseits hat man es in der Hand, wie späterhin noch des Näheren zu erörtern sein wird, durch geeignete Desinfektionsmittel, wie Kalkwasser, Chlorkalk und anderes, die Einwirkung von Mikroorganismen und ihre Entwicklung zu hemmen. Anders liegen die Dinge bei den Reinigungswässern. Steht für diese Zwecke nur ein keimreiches Wasser zur Verfügung, so wird es kaum möglich sein, den Brauereibetrieb biologisch einwandfrei zu führen, da nach dem Reinigen und Spülen der Geräte, Fässer und Flaschen an den Wandungen dieser Gefäße so viel Keime haften bleiben können, daß, falls im Reinigungswasser Bierschädlinge vorhanden waren, das Bier biologisch gefährdet werden kann. Beim eigentlichen Brauwasser ist es nicht nötig, auf weit-

gehende Keimfreiheit zu sehen, da die Würze im Sudhaus längere Zeit gekocht wird und damit alle Organismen abgetötet werden. Wenn man trotzdem für das Sudhaus ein biologisch reines Wasser verlangt, so geschieht es aus gleichen Gründen, aus denen man sie bei den Reinigungswässern verlangt. Die Beurteilung der biologischen Beschaffenheit kann sich daher recht wohl auf die im Kubikzentimeter vorhandene Keimzahl stützen. Besser aber wird es sein, bei der Prüfung der biologischen Beschaffenheit des Wassers die im Wasser vorhandenen Organismen zu prüfen, ob sie unter den in der Brauerei gegebenen Bedingungen überleben und sich vermehren sind. Es ist von verschiedenen Seiten vorgeschlagen worden, Würze, die mit dem fraglichen Wasser geimpft war, mit reiner Hefe zu vergären. Können dann aber auch wenn fertiges Bier mit dem fraglichen Wasser geimpft wird, Fremdbakterien auftreten, so ist das Wasser für Brauereizwecke bedenklich und zu verwerfen. Soweit steht fest, daß aus der großen Mikroorganismenflora des Wassers nur eine außerordentlich geringe Anzahl von Keimen im Bier Entwicklungsmöglichkeiten findet oder gar seine Eigenschaften ungünstig beeinflussen kann. Unfreiwilligerweise besteht in der Brauerei das Bestreben, und hierfür sind rein ästhetische Gründe maßgebend, in dem Bier ein biologisch einwandfreies Wasser herinzuziehen. Das ist auch aus gesundheitlichen Gründen, und es widerstrebt, zu seiner Herstellung ein Wasser zu verwenden, das nicht auch in biologischer Hinsicht als Trinkwasser brauchbar wäre.

Ebenso wenig wie in biologischer Hinsicht, darf das Brauereiwasser der Brauerei in chemischer Hinsicht unter einheitlichen Gesichtspunkten beurteilt werden. Für Kesselspeisezwecke verdient jenes Wasser den Vorzug, welches die ganze chemische Zusammensetzung nach nicht oder nur in geringem Grade zur Kesselsteinbildung führt. Für Reinigungszwecke spielt die chemische Zusammensetzung eine durchaus untergeordnete Rolle. Aber schon in der Mälzerei werden bestimmte Anforderungen an die chemische Beschaffenheit gestellt. Allgemein zutreffend dürfte der Satz sein, daß das weichste Wasser auch das beste Weichwasser ist, deshalb, weil ein weiches Wasser unerwünschte Speizenbestandteile am leichtesten zu lösen vermag. Wenn von verschiedenen Seiten, besonders von Seviert²⁴⁾, die Ansicht vertreten wird, daß die chemische Zusammensetzung des Weichwassers die Eigenschaft des Malzes soweit beeinflusst, daß dem hieraus hergestellten Bier besondere charakteristische Eigenschaften verliehen werden, so geht diese Ansicht entschieden zu weit, und ist von anderer Seite, besonders von W. Windisch²⁵⁾, bestritten worden. Wenn es auf den ersten Augenblick nicht gleich ersichtlich ist, weshalb ein Weiches mit einem Wasser geschieht, dessen Salze sich in der Regel als schwer löslich erweisen, so ist doch zu beachten, daß das Weichen in der Regel durch Wasser mit einem hohen Gehalt an Natrium mit stark alkalischen Kationen hervorgerufen wird, ganz abgesehen von dem Charakter des Weichwassers vollständig zutrifft.

Von großer, unter Umständen sogar ausschlaggebender Bedeutung ist die chemische Zusammensetzung des Wassers für die chemischen Charakteristika der Biere, wie das Pilsener, Bismarcker, Vergarner, Münchener und anderen Eigenschaften nicht zuletzt dem in jenen Ländern in der Brauerei verwendeten Wasser (s. besonders W. Windisch²⁵⁾) ist es gewesen, der in einer großen Anzahl von Arbeiten seine Kenntnisse auf diesem Gebiete sehr wesentlich erweitert hat. Windisch hat die Salze des Brauwassers nach ihrem Einfluß auf die Bierherstellung in hiesigen und sonstigen chemisch unwirksame Salze ein. Zu den chemisch wirksamen Salzen gehören die Salze, die mit den Bestandteilen des Malzes bei der Bereitung der Würze chemische Umsetzungen

²⁴⁾ Zeitschrift für Brauerei, 1907.

²⁵⁾ Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei und Weinwirtschaft für Brauerei.

einzugehen vermögen. Zu den unwirksamen Salzen werden die gerechnet, die keinerlei Einfluß geltend machen. Hierhin gehören die schwefelsauren, salzsauren und salpetersauren Salze des Kaliums und Natriums, die nur dann einen Einfluß auf das Bier ausüben können und zwar nur auf den Geschmack des Bieres, wenn sie in außergewöhnlich großen Mengen in einem Wasser enthalten sind.

Die wirksamen Salze teilt Windisch in zwei Gruppen, er unterscheidet Azidität vernichtende Salze und Azidität fördernde Salze. Es rechnen zu den Azidität vernichtenden Wassersalzen die Karbonate der Alkalien und der alkalischen Erden, besonders also Natrium-, Calcium- und Magnesiumkarbonat. In die zweite Gruppe der Azidität fördernden Salze gehören die Sulfate und Chloride des Calciums und des Magnesiums. Die Wirksamkeit der diesen beiden Gruppen angehörenden Salze äußert sich bei der Bereitung der Würze. Hier spielen sich die chemischen Umsetzungen zwischen den aus dem Malz stammenden Mineralstoffen und den Salzen des Wassers ab. Die Reaktion des Malzes sowohl, als einer aus ihm hergestellten Würze ist gegen Lakmus sauer. Diese Azidität ist nicht zurückzuführen auf das Vorhandensein freier Säuren, sondern vielmehr auf den Gehalt an sauren Salzen, besonders primärer Phosphate. Enthält ein Wasser Karbonate, so werden die primären Phosphate je nach Art des Karbonates in sekundäres oder tertiäres Phosphat umgewandelt. Auf die Bedeutung der Phosphate haben verschiedene Forscher hingewiesen²⁰⁾. Die Bereitung der Würze aus Malz geschieht, wie näher später gezeigt werden soll, unter dem Einfluß der im Malze vorhandenen Enzyme. Die hochmolekularen Kohlehydrate und Eiweißkörper werden durch die Wirksamkeit der Enzyme in Verbindungen einfacherer Zusammensetzungen abgebaut und in lösliche Formen übergeführt. Die Enzymwirkung äußert sich günstig bei einer ganz bestimmten Reaktion. Wird diese Reaktion nach der einen oder anderen Richtung hin geändert, so verläuft der Abbau nicht nur stofflich in anderer Richtung, sondern es tritt auch eine Beschleunigung oder Verlangsamung der sich bei der Würzebereitung abspielenden Umsetzungen ein. Diese Vorgänge sind von tief einschneidender Bedeutung. Durch sie werden die Verzuckerung, der Eiweißabbau und die Farbe der Würze beeinflusst. Ferner sind hiervon abhängig die Arbeit der Hefe bei der Haupt- und Nachgärung, die Entbitterung, Reifung und Säurebildung, kurz die Güte eines Bieres wird durch diese besonderen Eigenschaften des Malzes in sehr weitgehendem Maße bedingt.

Wir wissen nun, daß durch die Karbonate eines Wassers die Güte des Bieres gemindert wird, weil diese Karbonate die Azidität herabsetzen, und es gehören daher jene Wässer, deren Salze wesentliche Mengen Karbonate enthalten, zu den weniger guten Brauwässern, und aus stark karbonathaltigen Wässern läßt sich ein edles Bier überhaupt nicht herstellen.

Die die Azidität fördernden Salze spielen eine umgekehrte Rolle. Sind sie neben Karbonaten enthalten, so vermögen sie deren Wirkung zum Teil wieder aufzuheben, und bei günstiger Zusammensetzung kann ein hartes, salzreiches Wasser, vorausgesetzt, daß diese Härte einen gewissen Grad nicht übersteigt, ein immerhin noch brauchbares Brauwasser abgeben. Bis zu einem gewissen Grade kann auch eine Verbesserung des Wassers erzielt werden, einmal dadurch, daß man die Menge der aziditätsfördernden Salze vermehrt, durch Zusatz von Gips zum Brauwasser oder aber, indem man die Menge der Karbonate herabsetzt durch Zugabe von Säuren zum Brauwasser oder durch Ausfällen der Erdkarbonate durch vorheriges Kochen des Brauwassers. Neuerdings sind auch Verfahren vorgeschlagen worden, die Karbonate auf kaltem Wege unter Vermeidung des kostspieligen Kochens zu verbessern.

²⁰⁾ Fernbach und Huber, Wochenschrift für Brauerei, 1900, S. 570. Windisch und Derz, ebenda, 1913, S. 533.

Wohl nahm man früher an, daß ein gewisser Salzgehalt des Wassers für die Ernährung der Hefe notwendig sei, doch trifft eine solche Befürchtung nicht zu, da im Malz hinreichend Mineralstoffe vorhanden sind und zwar in der für die Hefeernährung günstigsten Beschaffenheit. Somit ergibt sich denn, daß das beste Brauwasser das biologisch und chemisch reinste ist.

In seltenen Fällen wohl nur steht einer Brauerei ein in diesen Beziehungen günstigstes Brauwasser zur Verfügung. Bei Neuerrichtung von Brauereien oder bei Neuerschließung der nötigen Wassermengen für einen bestehenden Betrieb wird man das natürlich vorkommende Wasser nach den oben aufgestellten Gesichtspunkten zu beurteilen, zu verwerten oder zu verwerfen haben. Betrachtet man die natürlichen Wasservorkommen vom Standpunkte der Eignung für Brauereizwecke, so erscheinen zunächst die Oberflächenwässer die geeignetsten deshalb, weil sie ihrer chemischen Zusammensetzung nach in den meisten Fällen sowohl salzarm, als auch karbonatarm sind. Hingegen sind diese Oberflächenwässer, fließenden Gewässern und Teichen entstammend, biologisch sehr kritisch zu beurteilen. Diese Wässer sind Verunreinigungen durch Abfallstoffe und Fremdorganismen stets und je nach Jahreszeit in wechselndem Maße ausgesetzt. Dazu kommt noch, daß die Oberflächenwässer der Verschmutzung durch Industrieabwässer, Gerbereien, chemische Fabriken, in starkem Maße ausgesetzt sind und daß solche Industrieabwässer einen Brauereibetrieb unter Umständen aufs schwerste gefährden können. Eine große Anzahl von Städten ist gezwungen, für seine Trinkwasserversorgung auf die Oberflächenwässer zurückzugreifen. Durch Filteranlagen, unter Umständen durch Zusatz chemischer Zuschläge, gelingt es, selbst ein biologisch stark verunreinigtes Flußwasser zu einem hygienisch einwandfreien Wasser zu machen, und gleiche Anlagen lassen sich naturgemäß auch für den Brauereibetrieb verwenden.

Grundwasser, das einem Grundwasserstrom entnommen wird, der etwa durch eine Lehm- oder Tonschicht gegen das Oberflächenwasser hinreichend abgedichtet ist, ist in biologischer Hinsicht einwandfrei, hingegen sind diese Grundwässer in allen Fällen mehr oder weniger stark salzhaltig. Die Menge und die Zusammensetzung dieser Salze ist abhängig von der geologischen Formation, aus der das Grundwasser stammt, und von der Löslichkeit der Schichten, die der Grundwasserstrom durchfließt. Die chemische Analyse des Wassers muß hier Aufschluß geben über das Geeignetsein als Brauwasser.

2. Gerste.

Zur Herstellung von Bier dient in letzter Linie Stärke, die im Verlaufe der Malzbereitung und beim Maischen zu Zucker abgebaut wird, der dann durch Hefe vergoren wird. Demnach kann jede stärkehaltige Frucht zur Bierbereitung benutzt werden und in der Tat werden in den verschiedenen Ländern Hirse, Mais, Reis, Weizen und andere Körnerfrüchte mehr in der Brauerei benutzt. Die Grundlage für die Bierherstellung bildet auf jeden Fall die Gerste, und alle anderen Rohstoffe, zu denen auch Zucker und Stärkezucker zu zählen sind, spielen nur die Rolle von Surrogaten. Ein hochwertiges, untergäriges Bier läßt sich allein aus Gerste herstellen.

Die Gerste gehört gleich dem Roggen, Weizen, Mais, Hirse und Reis, seit altersher der menschlichen und tierischen Ernährung dienend und als Brotfrucht kultiviert, der Pflanzenfamilie der Gräser an. Vielleicht haben wir in der Gerste die älteste Kulturpflanze zu suchen. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich über die ganze gemäßigte Zone und reicht im Norden bis Norwegen hinauf und erstreckt sich im Süden in Arabien und in der Sahara bis in die heiße Zone hinein. Die Kultur wertvoller Braugersten ist auf das gemäßigte Klima der mitteleuropäischen Länder beschränkt.

ist, zu scharf zu dreschen, um das Korn voller erscheinen zu lassen, da hierdurch der Keimling leicht verletzt wird und die Keimfähigkeit leidet.

Der Ertrag ist abhängig von äußeren Bedingungen. Unter günstigen Verhältnissen werden bis 40 dz vom Hektar geerntet.

Botanisch betrachtet ist die Gerstenpflanze ein typischer Vertreter der monokotyledonen Pflanzen. Die jugendliche Gerstenpflanze haftet mit doppelter Wurzel im Boden und treibt aus ihnen einen Schopf parallelnerviger Einzeltarben. Aus diesen der geknotete Halm hervorsproßt. Die wechselständigen Einzeltarben tragen die Knoten, um unterhalb des nächsten Knotens in eine Einzeltarbenknoten zu trennen. Die Gerstenblüten sind in einer Ähre vereinigt; die Ährenspindel trägt zwei langgestielte Zähne, an denen die Blütchen zu dreien in Ähren sitzen. In der Gerstenblüte fehlen die Kelchblätter. Die Deck- und Vorspelzen übernehmen deren Funktion, den Schutz der jugendlichen Blüte. Wie die Kelchblätter, so sind auch die Blütenblätter monomeren. Zwei Schnepphen, auch Schwellkörper genannt, können als verkleinerte Kelchblätter aufgefaßt werden. Die Staubblätter sind, wie es für die monokotyle Blüte typisch ist, in der Dreizahl vorhanden. Die Gerstenblüte ist der Windbestäubung angepaßt; die Staubblätter sind ein fädiges Gebilde, das eine quergestellte große Narbe auf der Fruchtknoten trägt zwei gefiederte Narben. Bei den meisten Gersten verbleiben die Früchte gegen das Ende des Reifens mit den Spelzen, von denen die äußere die Granne trägt. Bei den nackten Gersten verwachsen die Spelzen nicht miteinander und fallen abgedessen beim Dreschen ab. Das reife Korn trägt am Grunde der Spelze ein behaartes Stielchen, Basalborste.

Nach der Fruchtbarkeit der Einzelblüten in den Ähren und der Stellung der Blüten unterscheidet man drei Unterarten: die sechszeitige Gerste *Eriophorum hexastichum* L., die vierzeitige Gerste *Hordeum tetrastichum* Kerk. und die zweizeitige Gerste *Hordeum distichum* L. Bei der sechszeitigen und der vierzeitigen Gerste sind alle Ähren fruchtbar und begrannt. Sie stehen bei der sechszeitigen Gerste in sechs deutlich getrennten Zeilen, bei der vierzeitigen Gerste stehen die Ähren in vier ungleichwertigen Zeilen. Bei der zweizeitigen Gerste ist nur die mittlere Zeile des Ährchens zwittrig und fruchtbar, während die beiden äußeren Zeilen zwittrig männlich oder geschlechtslos sind.

Als Braugersten kommen in erster Linie die zweizeitigen nickenden und aufrechten Gersten in Betracht. In der Praxis unterscheidet man hauptsächlich zwei Braugerstensorten: Die Imperial-Gerste, eine dichtährige Gerste, die lockeranliegende Braugerste mit feiner kurzbehaarter Basalborste und die Landgerste mit langem, stielartigem Basalborste. Durch Sortenauswahl und endlose Bemühungen der Züchter, unterstützt auch durch die Mitwirkung der Brauereien und der Versuchsanstalten, ist eine große Anzahl von Gerstenvarietäten entstanden, deren Eigenschaften als Braugerste dauernd vererbbar sind und die Brauereien mit einem Gerstenmaterial versorgt, das im Laufe der Jahre immer wertvoller und brauchbarer geworden ist.

Die Bewertung der Gerste als Brauware geschieht nach äußeren Merkmalen und auf Grund der durch Analyse festgelegten physikalischen und chemischen Eigenschaften. Die Anregung für die Landwirtschaft zum Erbauen einer geeigneten Pflanzung ging zunächst von landwirtschaftlichen Vereinigungen aus. Später waren auch landwirtschaftliche Versuchsanstalten, vor allem die Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin, durch Veranstaltung jährlicher Gerstenausstellungen, mit denen die Landwirte verbunden war, anregend und fördernd auf den Gerstebau einwirkend. Die Arbeit, die es brachte es mit sich, daß die Beurteilung der Güte der Gerste auf Grund einheitlichen Gesichtspunkten erfolgen mußte. So entstanden Bewertungssysteme, das Berliner System, das Wiener System und das Haase'sche System, die zwar im

wesentlichen einig sind in der Art der Bewertung einzelner Eigenschaften, jedoch einen Unterschied machen in der Höhe einer wertgebenden Eigenschaft auf das Gesamtergebnis. Das Berliner System mag als das gebräuchlichste und am besten aufgebaute System hier des näheren erörtert werden. Es verlangt die Bestimmung des Wassergehaltes, des Eiweißgehaltes und des Tausendkorngewichtes, ferner die Sortierung auf dem Steineckerschen Schüttelsieb, das drei Siebeinsätze mit einer Schlitzweite von 2,8, 2,5 und 2,2 mm enthält, so daß im ganzen vier Anteile erhalten werden, Körner, die dicker sind als 2,8 mm, Körner, deren Dicke zwischen 2,8 und 2,5 mm, solche von 2,5 bis 2,2 mm und endlich kleinere Körner, die als Ausputz zu betrachten sind. Dazu tritt noch die subjektiv festgestellte Bewertung der Spelzenfeinheit.

Der Eiweißgehalt in der Trockensubstanz wird mit 1—18 Punkten bewertet und zwar nach folgendem Schema:

Eiweißgehalt in Trockensubstanz.	Mit Punkten.
über 14 %	1
13,1—14 %	3
12,6—13 %	5
12,1—12,5 %	7
11,6—12 %	10
11,1—11,5 %	12
10,6—11 %	14
10,1—10,5 %	16
9,5—10 %	17
unter 9,5 %	18

Beispiel für die Bewertung der Braugersten s. S. 301.

Wasser- gehalt	Eiweiß in der Trocken- substanz	1000 Korngewicht in der Trocken- substanz	Sortierung				Bewertung der		
			2,8 mm	2,5 mm	2,2 mm	Aus- putz	Eiweiß- gehalt	Korn- schwere	Farbe
			in Prozenten						
%	%	g							
14.2	9.6	41.3	50.2	39.1	10.4	0.3	17	18	6
16.9	12.4	32.5	20.9	50.3	24.5	4.3	7	2	4

Das Tausendkorngewicht, die Kornschwere, wird nach dem Gewicht von 1000 Körnern Gerste, auf Trockensubstanz umgerechnet, in folgender Weise bewertet:

	Mit Punkten.
unter 33 g	2
33—34 g	4
34—35 g	6
35—36 g	8
36—37 g	10
37—38 g	13
38—39 g	14
39—40 g	16
über 40 g	18

Das Ergebnis eines Sortierungsversuches im Steineckerschen Schüttelsieb (Gleichmäßigkeit) wird derart bewertet, daß der Betrag der Summe aus Sortierung I und II oder II und III nach folgendem Schema eingesetzt wird:

	Mit Punkten.
unter 50 %	2
50—60 %	4
60—70 %	8
75—80 %	10
80—85 %	12
85—90 %	14
90—95 %	16
über 95 %	18

Die Farbe, durch subjektive Beurteilung festgestellt, wird mit 1—5 Punkten bewertet, die ebenso festgestellte Feinheit der Spelzen mit 1—9 Punkten.

Durch Summieren der festgestellten einzelnen Punktzahlen erhält man die Punktsomme, von der dann gegebenenfalls noch Abzüge zu machen sind und zwar: Für schlechten Geruch, für das Vorkommen von Auswuchs, verletzten Körnern, Verunreinigungen in der Gerste je 2—18 Punkte, für zu hohen Wassergehalt 1—5 Punkte und zwar bei einem Wassergehalt von 15—16 % 1 Punkt, von 16—17 % 2 Punkte, 17—18 % 3 Punkte, über 18 % 5 Punkte. Nach Abzug der zuletzt ermittelten Punkte erhält man das maßgebende Gesamturteil. Die Beurteilung einer sehr guten und einer schlechten Gerste ergibt sich aus nachfolgendem Beispiel:

Gerste in Punkten			Abzüge in Punkten für					Gesamturteil
Gleichmäßigkeit	Feinheit der Spelzen	Punktsomme	zu hohen Wassergehalt	schlechten Geruch	Auswuchs	verletzte Körner	Verunreinigungen	
12	8	61						61
6	8	27	2			4	2	19

Der Handel wird nicht immer in der Lage sein, die chemische Untersuchung für seine Zwecke dienstbar zu machen. Er verläßt sich deshalb mehr, vielleicht auch aus alter Gewohnheit, auf die sogenannte Handbonitierung, und in der Tat gibt die äußere Beschaffenheit einen sehr guten Anhalt für den Wert der Gerste als Brauware. Die Farbe läßt einen Schluß zu auf die zweckmäßige Ernte und zweckmäßige Behandlung auf dem Lager. Eine in dieser Beziehung fehlerfreie Gerste ist rein, weißlich gelb oder gelb. Völlig weiße Gersten mit einem Stich ins Grüne deuten auf unvollkommen ausgereifte Körner. Gersten, die während der Ernte beregnet wurden, zeigen meist eine dunkelgelbe, grau bis braungelbe Farbe. Sowohl die unvollkommen ausgereiften Gersten, als auch jene Gersten, die bei der Ernte gelitten haben, zeigen häufig eine schlechte Keimfähigkeit. Auch Pilzbefall gibt sich durch eine mehr oder weniger starke Mißfarbe zu erkennen.

Wie die Farbe, so läßt auch der Geruch der Gerste einen Schluß zu auf eine einwandfreie Behandlung der Gerste bei der Ernte und der Lagerung. Eine solche Gerste

riecht rein strohartig. Feuchte Ernte und schlechte Lagerung geben ihr einen muffigen, dumpfen Geruch. Nicht sorgfältige Behandlung beim Drusch ergibt Gersten, die durch Unkrautsamen, halbe Körner und anderes mehr verunreinigt sind, wodurch ihr Wert herabgesetzt wird.

Schneidet man die Gerstenkörner durch, am besten mit einem Kornschneider, nach Kieckelhayn, der die Körner in der Längsrichtung halbiert oder mit dem Kornschneider nach Grobecker quer durch, so erhält man einen Einblick in den Mehlkörper der Gerste, der entweder mehlig, halbglassig oder ganzglassig sein kann. Tadellos gereifte und geerntete Gerste hat einen hohen Anteil an mehligem Kornern, allerdings kann auch ausgewachsene Gerste mehlig sein, was gegebenenfalls durch Auswuchs und Genuß besonders zu prüfen ist. Meist finden sich in den Schnitten der Körner neben mehligem halbglassige und ganzglassige Körner. Unter Umständen finden sich auch Gersten, bei denen alle Körner glassig sind, ohne daß ihr Wert als Brauware beeinträchtigt wird, da sie sich gut zu Malz verarbeiten lassen. Geht aber bei einer Gerste der Genuß in den Händen zu einem hohen Fehlschlag, so treten häufig Schwierigkeiten bei der späteren Verarbeitung auf. Unerwünschte Wachstums- und Ernährungsbedingungen verhindern diese Gersten zu einer ungeeigneten Brauware. Brown²⁹⁾ suchte die Beschaffenheit des Mehlkörpers als Wertfaktor bei der Beurteilung der Gerste als Brauware festzustellen, indem er mehlig, halbglassig und ganzglassig Körner verschieden bewertete.

Wie später zu behandeln sein wird, muß die Gerste bei der Malzbereitung zur Keimung geordnet werden, und in letzter Linie muß von einer Braugerste verlangt werden, daß sie unter bestimmten Bedingungen 100 vom 100 keimfähiger Körner aufweist. Man unterscheidet hier zwischen Keimfähigkeit, bei der die anteilige Zahl überhaupt keimender Körner festgestellt wird und Keimungsenergie, die sich durch die Feststellung der anteiligen Zahl der in 72 Stunden gekeimten Körner ergibt. Wenn sich auch aus Gersten geringerer Keimfähigkeit noch ein gutes Braumalz herstellen läßt, so verlangt man doch in der Regel von einer guten Braugerste eine Keimfähigkeit von 95 und mehr Prozent. Bei der Beurteilung der Keimfähigkeit ist zu beachten, daß eine falsch geerntete Gerste eine schlechte Keimfähigkeit zeigt. Meist wird erst durch längeres Lagern die volle Keimfähigkeit erzielt. Allerdings kann auch durch eine ungeeignete Lagerung und Behandlung während des Lagerns nachträglich die Keimfähigkeit herabgesetzt werden. Es ist auf diese Eigentümlichkeiten und die Bedeutung einer künstlichen Trocknung der Gerste bereits Seite 298 hingewiesen worden.

In der chemischen Zusammensetzung des Gerstenkornes nehmen die stickstofffreien, organischen Verbindungen die erste Stelle ein, vor allem das Starkemehl, das für die Bierherstellung wichtigste Kohlenhydrat. Der Stärkegehalt der Gerste schwankt zwischen 60 und 70 %, der Zuckergehalt — meist Rohrzucker — zwischen 0,5 und 2 %. Neben der Zellulose, die zum Aufbau des Zellgerüsts dient und sich in ihrer Hauptmenge in der Spelze befindet, sind noch in kleinerer Menge gummi- und amylnartige Körper vorhanden. Ferner finden sich in der Gerste 2—3 % Fett, zum größten Teil in Form von Lecithin und Phytosterin.

Die stickstofffreien Bestandteile liefern, und zwar in erster Linie die Stärke, den für die Bierbereitung wichtigen „Extrakt“, während die stickstoffhaltigen Bestandteile weniger für die Extraktergiebigkeit, als für die Ernährung der Hefe bei der Gärung von Wichtigkeit sind. Der Eiweißgehalt schwankt im allgemeinen zwischen 8 und 14 %, und dieses Eiweiß setzt sich aus den verschiedenartigsten Eiweißkörpern zusammen. Da das Gerstenkorn ein zum größten Teil voll ausgereifter Pflanzenteil ist, so findet sich

²⁹⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1904, S. 582.

das Eiweiß in der Hauptsache als hochmolekulares Reserveeiweiß vor. Neben Nukleinen finden sich in der Hauptsache Globuline, besonders Edestin, ferner Kleberproteine und zu ihnen gehörig das alkohollösliche Hordein, ferner Pflanzenkaseine. Neben diesen hochmolekularen Eiweißkörpern enthält die Gerste, je nach Reifezustand, verschiedene Aufbauarten der Eiweißkörper. Neben Aminosäuren, wie Asparagin, Leucin, Tyrosin und anderen Amidn, Pflanzenpeptone und Albumosen.

Reich ist das Gerstenkorn an Enzymen, vor allem an stärkeabbauender Diastase. Ferner finden sich eine ganze Reihe zuckerspaltender Enzyme, so Invertase, Maltase, weiter peptische Enzyme und endlich die organische Phosphorsäureverbindungen spaltende Phytase.

Der Aschegehalt schwankt zwischen 1,8 und 3,0 %; Menge und Beschaffenheit der Mineralstoffe richtet sich in erster Linie nach der Beschaffenheit der aus dem Ackerboden stammenden Salze und weiter nach der Art der Düngung. Endlich spielt eine nicht unwesentliche Rolle die während der Vegetationsdauer herrschende Witterung. Einen hohen Anteil des Aschegehaltes machen Phosphate und Kalisalze aus. Daneben finden sich Sulfate und Spuren Chloride, Kalk- und Magnesiumsalze. Die in der Asche vorhandene Kieselsäure entstammt den verkieselten Zellwandungen der Spelze.

3. Weizen.

So wichtig der Weizen als Nährpflanze für die menschliche Ernährung ist, als Braustoff tritt er neben der Gerste sehr weit zurück. Nur für einige Spezialbiere, so das Berliner Weißbier, das Grätzer-Bier u. a. hat seine Verwendung Bedeutung. Das Wesentliche über den Weizen als Pflanze und seine Kultur ist an anderer Stelle dieses Werkes, Band III, Seite 79, gesagt worden.

Wie bei der Gerste, so werden vom Weizen bestimmte Eigenschaften, soll er Brauzwecken dienen, verlangt. Auch hier lassen sich aus der Beschaffenheit des Kornes gewisse Schlüsse auf seinen Wert als Brauware ziehen. Bevorzugt wird ein Weizen von satt goldgelber bis brauner Farbe, doch auch hellfarbige Weizen sind machbar. Unbedingt verlangt wird ein glänzendes Aussehen des Weizens, da ein mattes, stumpfes Aussehen auf hohen Eiweißgehalt schließen läßt. Weiter verlangt man einen nicht speckigen Mehlkörper, da speckige Weizen als eiweißreich und schwer verarbeitbar gelten.

Bestimmt wird der Wert des Brauweizens durch die Höhe des Stärkegehaltes. Beim Weizen wird der Stärkegehalt in viel höherem Maße von der Höhe des Eiweißgehaltes beeinflusst als bei der Gerste, da der Weizen nackt ist und der bei der Gerste seiner Menge nach wechselnde Spelzenanteile nicht die Höhe des Stärkeanteiles mit beeinflusst. Ist also der Eiweißgehalt bei Weizen ein hoher, so muß der Stärkegehalt entsprechend niedriger sein. Der Stärkegehalt bewegt sich zwischen 74 und 88 %, der Eiweißgehalt schwankt zwischen 9 und 15 %.

Erwünscht sind für Brauzwecke Weizen von mittlerer Korngröße, weil sie sich in der Mälzerei leichter verarbeiten lassen. Die großen dicken Körnerformen lassen sich schwer vermälzen. Man wählt daher Weizen mit einem Tausendkorngewicht, das nahe 40 g liegt. Das Tausendkorngewicht kleinerer Weizen geht bis 30 g herunter, großkörnige Weizen können ein Tausendkorngewicht bis zu 50 g haben. Das Hektolitergewicht des Weizens schwankt zwischen 76 und 80 kg.

4. Hopfen.

Liefern die Kohlenhydrate, also das Stärkemehl der Körnerfrüchte, vor allem der Gerste, die zuckerhaltigen Extraktivstoffe, die bei der Gärung zum Teil in Alkohol und

Kohlensäure umgewandelt werden, zum Teil aber als nicht vergärbare Bestandteile im Bier verbleiben und die Grundlage seines Nährwertes bilden, so fällt dem Hopfen die Aufgabe zu, dem Bier durch seinen Bitterstoffgehalt die angenehme Würze zu geben. Daneben kommen ihm noch durch seinen Gerbstoffgehalt eiweißfällende Eigenschaften und endlich konservierende Wirkung zu, die darauf zurückzuführen sind, daß die Hopfenbitterstoffe und vielleicht andere Bestandteile gegenüber Mikroorganismen entwicklungshemmend sind.

Der Hopfen *Humulus Lupulus* L. wächst wild in der nördlichen gemäßigten Zone Europas, Asiens und Nordamerikas. Die kultivierte Pflanze wird in den meisten Ländern Europas, soweit sie in diese Zone hineinragen und geeignetes Klima haben, ferner in Nordamerika angebaut. Reich gedüngte, feuchte, kalkhaltige Lehm- und Mergelböden bieten die besten Wachstumsbedingungen. Die Hopfenpflanze ist eine zu den Urticaceen gehörende Staude, die aus einem unterirdischen Rhizom alljährlich neue Sprosse entwickelt. Der Sproß ist eine 5—8 Meter lange sechskantige Rebe, die sich an Stützen emporwindet, und zwar gehört der Hopfen zu den Rechtswindern.

Der Hopfen ist zweihäusig. Männliche und weibliche Blüten stehen auf verschiedenen Pflanzen. Kultiviert wird nur die weibliche Pflanze, die dauernd aus Sprossen des Rhizoms (Fechsern) vermehrt werden. Die weiblichen Blüten sind in größter Anzahl zu einer Ähre vereinigt, dem Hopfenzapfen. Die Spindel der Ähre ist 9—13 gliedrig und trägt am Ende eines jeden Gliedes meist 4, selten 2—8 Blüten. Die einzelnen Blütchen sind kurz gestielt, haben ein krugförmiges Perrigon, welches den einfächrigen Fruchtknoten, der zwei Stempel trägt, umgibt. Jede Blüte sitzt in der Achsel eines im Grunde eingeschlagenen Vorblattes.

Da nur die weibliche Pflanze angebaut wird, so findet eine Befruchtung nicht statt, und die Frucht, ein Nüßchen, wird in der Regel nicht ausgebildet, jedoch ist die Hopfenblüte der Windbestäubung angepaßt und so kommt es vor, daß einzelne Blüten befruchtet werden und die Nüsse zur Ausbildung gelangen, was aber für eine Brauware nicht erwünscht ist.

Die ganze Hopfenpflanze ist mit Trichomen³⁰⁾, Haargebilden, versehen. Teils finden sich einzellige ungegliederte, entweder weiche oder borstenförmige Haare oder Kletterhaare mit zweiseitigen Spitzen. Von besonderer Wichtigkeit sind die mehrzelligen Drüsenhaare, die entweder köpfchen- oder becher- oder scheibenförmig ausgebildet sind. Die Köpfchen und scheibenförmigen Drüsen enthalten ein noch nicht näher untersuchtes Sekret. Die becherförmigen Drüsen füllen sich ebenfalls mit einem Sekret und liefern das dem Hopfen seinen Wert gebende Lupulin.

Die kultivierten Hopfen neigen nicht zur Ausbildung besonderer Varietäten, wohl aber bilden die verschiedenen angebauten Hopfensorten voneinander abweichende Merkmale, die aber wenig konstant vererbbar sind. Man unterscheidet zunächst Rothopfen, dessen Ranken an der Sonnenseite rötlich gefärbt sind, und Grünhopfen. Weiter unterscheiden sich die einzelnen Sorten durch die Zeit der Doldenreife in frühe, mittelfrühe und späte Sorten. Endlich zeigen die Dolden der einzelnen Sorten Abweichungen, die zwischen der mehr kugligen Form und der eiförmigen bis walzenförmigen Form variieren.

Die Hopfenkultur ist mehr denn jede andere Feldkultur abhängig von den Einflüssen der Witterung. „Der Hopfen ist ein Lump,“ so hört man oft den Hopfenbauer sagen. Wind, zu viel an Regen, zu viel an Sonne, Pflanzenkrankheiten, Insektenbefall vernichten nur allzu oft die Hoffnung auf eine günstige Ernte. Nach der Beschaffenheit des Bodens, nach der Lage der einzelnen Hopfengärten, ergeben sich in den ver-

³⁰⁾ Lermner und Holzner, Beiträge zur Kenntnis des Hopfens, Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, 1893, S. 103.

schiedenen Hopfenbaugebieten stark verschiedene Kulturbedingungen. Gute Düngung mit Stallmist und Kunstdünger, sorgfältige Bearbeitung des Bodens erfordert der Hopfenbau. Bei der Anlage eines Hopfengartens werden die Ausläufer der Rhizome, die Fehser, in Reihen zu zwei oder drei in Entfernung von etwa einem Meter eingepflanzt. Nach zwei bis drei Jahren wird der Hopfen ertragfähig und behält seine Ertragfähigkeit 20 Jahre und darüber. Die im Frühjahr zu 20—30 aus dem Rhizom hervortretenden Sprosse werden bis auf 3—6 weggeschnitten und diese an Stangen oder bei sogenannten Drahtanlagen an Bindfaden angebunden und hochgeleitet. Dauernde Bodenpflege füllen die Zeit bis zur Ernte, die im August beginnt und je nach Frühreife des Hopfens bis Anfang Oktober währt. Der gepflückte Hopfen ist dann sorgfältig zu trocknen. Früher geschah dies ausnahmslos auf Horden der luftigen Böden hochgiebliger Häuser, die den Ortschaften der Hopfenbaugebiete ein charakteristisches Aussehen verleihen. Neuerdings erfolgt das Trocknen vielfach auf verschiedenen konstruierten Darren mit künstlicher Wärme. Konnte der Hopfen bei trockener Witterung gepflückt werden, blieb er durch den Sommer ohne Pilzbefall und Windschlag, so trocknen die Dolden mit gelbgrüner Farbe auf. Das Lupulin behält seine helle goldgelbe Farbe, während unter ungünstigen Verhältnissen der Hopfen ein gelbes bis rötliches Aussehen erhält und das Lupulin sich dunkelgelb bis bräunlich färbt. Der trockene Hopfen wird meist geschwefelt, um ihn zu konservieren. Er behält dann bei sachgemäßer, auch längerer Lagerung seine gute Farbe und das Lupulin bleibt gesund. Geerntet werden vom Hektar 4—6 dz Hopfen.

In den Handel kommt der Hopfen in Ballen gepreßt oder auch nach stärkerer Pressung in eisernen verschraubbaren Trommeln. Manche Hopfenbaugebiete erfreuen sich eines berechtigten guten Rufes, so die böhmischen Hopfen, besonders des Saazer Anbaugesbietes, die in Bayern gebauten Kindinger, Spalter, Hallertauer, Hersbrucker und Aichgründer Hopfen; auch Württemberg, Baden, Elsaß und die Altmark sind am Hopfenbau hervorragend beteiligt. Die einzelnen Gemeinden wachen streng über die Ursprungsbezeichnung der Hopfen und bieten durch Siegeln der Hopfensäcke (Siegelhopfen) einen Schutz gegen Mißbrauch der Herkunftsbezeichnung.

Der Einkauf des Hopfens geschieht durch subjektive Wertschätzung der äußeren Eigenschaften. Wie bei der Gerste, so hat man sich auch beim Hopfen die Förderung des Anbaues und die Hebung der Güte durch Preiserteilung und Ausstellungen angelegen sein lassen. Die alljährlich in der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin stattfindenden Ausstellungen geben einen Überblick über die in deutschen Hopfenbaugebieten geernteten Hopfen. Die Preiszuerkennung erfolgt auch hier nach einem Bonitierungsschema, das sich aber nicht allein auf die Beurteilung der äußeren Eigenschaften, sondern auch auf die Feststellung der chemischen Eigenschaften erstreckt. Zur Beurteilung werden herangezogen:

1. Sortierung, Pflücke und Reinheit. Gefordert werden eine möglichste Ausgeglichenheit des Hopfens in Größe und Form, Freisein von Stengeln und Blättern und sonstigen Verunreinigungen.
2. Der Trockenheitszustand. Nicht genügend getrockneter Hopfen neigt zum Erwärmen, wodurch die Farben des Hopfens und des Lupulins und dessen Brauwert vermindert werden. Andererseits blättert zu scharf getrockneter Hopfen und verliert sein Lupulin.
3. Farbe und Glanz. Gut geernteter und gut behandelter Hopfen zeigt eine gelbgrüne Farbe und Glanz. Mattes, dumpfes Aussehen wird verursacht durch falsche Darrbehandlung und durch nachträgliches Erwärmen. Lebhaft grüne Farbe wird bedingt durch ungenügende Reife. Bräunung oder Rötung deutet auf schlechte Behandlung des Hopfens.

4. Zapfenwuchs. Weniger die Form des Zapfens, die eine Sorteneigentümlichkeit ist, als die feste und geschlossene Zapfenbildung werden beim Hopfen geschätzt. Feine Qualitäten kennzeichnen sich durch dünne Blättchen und feine Nervatur. Die Blüten sitzen hier an dünner enggestellter Spindel. Fruchtereicher Hopfen wird wenig geschätzt, da er arm ist an Lupulin.

5. Menge und Beschaffenheit des Lupulins. Der Lupulingehalt gibt einen Anhalt für die Menge des Hopfensekretes. Allerdings enthalten, wie oben gesagt, auch andere Trichome als die eigentlichen Lupulindrüsen wertgebende Stoffe. Klebrige Beschaffenheit ist ein Zeichen für Sekretreichtum des Hopfens. Gesundes Lupulin ist grüngelb. Mehr oder weniger dunkle Bräunung des Lupulins wird hervorgerufen durch schlechte Trocknung oder Feuer Trocknung, durch Selbsterwärmung, ungünstige Aufbewahrung. Alter Hopfen zeigt stets braunes Lupulin.

6. Aroma. Das Aroma des Hopfens ist eine Sorteneigentümlichkeit. Durch ein mildes Aroma unterscheiden sich Saazer, Spalter Hopfen von dem mehr scharfen aufdringlichen Aroma der Hersbrucker und Elsasser Hopfen. Manche Hopfen haben einen zwiebigen, andere einen obstartigen Geruch. Da bei der Bierbereitung die leicht flüchtigen, aromatischen Bestandteile beim Kochen verflüchtigt werden, so wird dem Aroma vielleicht eine zu große Bedeutung zugemessen. Die wertgebenden Eigenschaften scheinen mehr in der Menge und Beschaffenheit der Bittersäuren zu liegen. Immerhin deutet ein einwandfreies Aroma auf gute Beschaffenheit des Hopfens hin. Knoblauch- und Käsegeruch wird durch Zersetzungen beim Lagern bedingt. Dumpfer Geruch wird hervorgerufen durch Schimmelbildung. Bakterienentwicklung verursacht häufig Geruch nach Ammoniak oder Aminbasen. Da, wie gesagt, das Aroma nicht allein ausschlaggebend sein kann, so wird neuerdings noch Wert gelegt auf die Feststellung des Bitterstoffgehaltes. Zu dieser analytischen Untersuchung gesellt sich dann noch zur Bewertung die Feststellung des Wassergehaltes.

Die Bewertung auf der Berliner Hopfenausstellung geschieht nach einem Punktsystem und zwar werden bewertet

die Pflücke mit	1— 3 Punkten
der Trockenheitszustand mit . . .	1— 5 „
Farbe und Glanz mit	1—10 „
Zapfenwuchs mit	1—15 „
Lupulingehalt mit	1—15 „
Aroma mit	1—15 „

Für vorhandene Mängel, wie Befall durch Pilze oder Ungeziefer oder solche, die durch fehlerhafte Behandlung entstanden sind, können Abzüge von der bei der Beurteilung festgestellten Punktzahl gemacht werden und zwar:

Für geringe Mängel	0— 5 Punkte
Für erhebliche Mängel	6—10 „
Für starke Mängel	11—15 „

Die chemische Zusammensetzung des Hopfens ist nach zwei Richtungen hin zu betrachten. Einmal kommen die allen Pflanzenteilen charakteristischen Pflanzenstoffe und einige für die Hopfenblüte typische Stoffe in Betracht, zum andern alle jene Stoffe, die in den Drüsen als Sekrete abgelagert werden und die dem Hopfen seine charakteristischen Werteigenschaften geben. Zur ersten Gruppe rechnen die Aschenbestandteile des Hopfens, die zwischen 5 und 15 % schwanken können. Die Asche ist

besonders reich an Kali (35 %), Phosphorsäure (17 %), Kalk (17 %), Kieselsäure (16 %) und Magnesia (6 %). J. Brand³¹⁾ hat im Hopfenzapfen Borsäure nachgewiesen.

An stickstofffreien Bestandteilen sind vorhanden außer den zelluloseartigen Bestandteilen der Zellwänden 3–5 % Zucker, ferner Apfelsäure und Zitronensäure in Form ihrer Kalksalze und in alten Hopfen Baldriansäure. Nicht diesen Bestandteil, wohl aber dem Hopfengerbstoff kann ein gewisser Einfluß auf die Bierbereitung zugeschrieben werden. Er findet sich zu 1–6 % in wasserfreiem Hopfen. Hopfengerbstoff gehört zu jenen Gerbstoffen, die mit Eisenchlorid eine grüne Färbung geben. Beim Lagern geht der Gerbstoffgehalt des Hopfens herab. Sein Einfluß auf die Bierbereitung geht dahin, daß er auf die Eiweißstoffe der Würze fäallend wirkt. M. Hayduck³²⁾ hat die eiweißfäallende Wirkung des Gerbstoffes und Hopfengerbstoffes näher untersucht und gefunden, daß mit der Größe der Hopfengabe die eiweißfäallende Wirkung zunimmt. Werden in einer Würze durch Kochen ohne Hopfen 5 % des Gesamteiweißes gefäallt, so wächst diese Menge beim Kochen mit 200 g Hopfen auf 100 Liter auf 7,5 %, mit 600 g Hopfen auf 10 %. In das Bier gehen nur geringe Mengen Gerbstoff über. M. Hayduck wies nach, daß im Münchener und Berliner Bier nur 0,012 %, im Pilsener Bier 0,018 % und im englischen Ale 0,024 % vorhanden sind. Bei diesen geringen Mengen Gerbstoff scheint es zweifelhaft, ob die sogenannten Glutintrübungen, die in der Kälte entstehen, durch Gerbstoff-Eiweißverbindungen verursacht werden. Hingegen dürfte eine Entfärbung des Bieres auf den Hopfengerbstoff zurückzuführen sein. Der Gerbstoffgehalt des Hopfens ändert sich beim Lagern. Untersuchungen von Heron³³⁾ haben ergeben, daß der Hopfengerbstoff beim Lagern des Hopfens vollständig verschwinden kann. Es bestehen gewisse Beziehungen zwischen dem Gerbstoffgehalt des Hopfens und seinem Harz- und Bitterstoffgehalt. Gerbstoffreiche Hopfen sind auch reich an diesen Bestandteilen.

Wichtiger als diese Bestandteile sind für die Bierbereitung Hopfenbitterstoffe und Hopfenharze und bis zu einem gewissem Grade auch das Hopfenöl, das dem Hopfen seinen charakteristischen Geruch verleiht. Es setzt sich hauptsächlich aus zwei Kohlenwasserstoffen, dem Myrcen und Humolen zusammen. An der Luft verharzt es zu einem spröden geschmacklosen Harz, das vermutlich mit dem γ -Harz des Hopfens identisch ist. Da die Würze, wie später zu zeigen bleibt, mit dem Hopfen längere Zeit gekocht wird, so findet sich dieses flüchtige Öl in der Regel im Bier nicht mehr vor. Nur wenn ein Teil des Hopfens beim Ende des Kochens oder als frischer Hopfen auf das Transportfaß gegeben wird, wirkt das Hopfenöl, wie beim englischen Bier, geschmackgebend.

Im Lupulin des Hopfens kommen zwei Bittersäuren vor, die in naher Beziehung stehen zu den Weichharzen des Hopfens. Lintner und seine Mitarbeiter³⁴⁾ haben diese Bittersäuren näher untersucht. Die α -Bittersäure, die Lintner Humolon nennt, hat die Formel $C_{20}H_{30}O_5$, sie ist in allen gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln leicht löslich, im Wasser unlöslich und besitzt intensiv bitteren Geschmack. Sie bildet rhomboedrische Kristalle vom Schmelzpunkt 56°, die an der Luft zu α -Harz verharzen. Die β -Bittersäure, von Lintner Lupulinsäure genannt, ist beständiger als die α -Säure. Erst bei längerer Aufbewahrung leichter in Lösung, liefert die Säure das β -Hopfenharz, sie kristallisiert in glänzenden Prismen vom Schmelzpunkt 92–93°, von der Formel $C_{12}H_{24}O_4$. Die Lösungsverhältnisse sind von denen der α -Säure wenig unterschieden. Bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln liefert sie Baldriansäure, die anscheinend

31) Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 1892, S. 426.

32) Wochenschrift für Brauerei, 1894, S. 709.

33) Wochenschrift für Brauerei, 1895, S. 497.

34) Zeitschrift f. d. ges. Brauwesen, 1898, S. 407 und 648; 1900, S. 509; 1902, S. 471; 1904, S. 666.

auch beim Lagern des Hopfens entsteht und den ranzigen Geruch verdorbenen Hopfens bedingt.

Unsere Kenntnisse über die Hopfenharze verdanken wir in erster Linie M. Hayduck⁸⁵⁾, der aus Hopfen drei Harze isolierte, zwei bittere Weichharze α - und β -Harz und ein Hartharz, γ -Harz. Die beiden Weichharze sind in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich, schwerer in reinem Wasser. Nach Hayduck lösen sich bei Zimmertemperatur im Wasser an α -Harz 0,042 %, an β -Harz 0,048 %, an γ -Harz 0,054 %. Die Weichharze gehen beim Kochen in Hartharz über, wodurch ihre Löslichkeit abnimmt. Das γ -Harz ist geruch- und geschmacklos, wo hingegen die beiden Weichharze einen intensiv bitteren Geschmack haben. Weiter kommen ihnen antiseptische Eigenschaften zu, auf die der konservierende Einfluß des Hopfens auf das Bier zurückzuführen ist. Die antiseptischen Eigenschaften fehlen dem γ -Harz.

Remy⁸⁶⁾ hat eine große Anzahl von Hopfen untersucht und gefunden, daß der Harzgehalt innerhalb weiter Grenzen schwankt. Gute Hopfen haben etwa 20 % Harzgehalt, mittlere nur 15 %. Die harzreichen feinen Hopfen enthalten auch relativ größere Mengen an wertvollen Weichharzen. In einem besten Saazer Hopfen wurde der Weichharzgehalt von 17 %, in einem minderwertigen Hopfen von 9,5 % gefunden. Beim Lagern verwandeln sich die Weichharze in das wertlose Hartharz. Aber nicht nur dieser Umstand, sondern auch die Herkunft des Hopfens, die Behandlung bei der Ernte und endlich die Witterungseinflüsse verschiedener Jahre sind bestimmend für die Höhe des Weichharzgehaltes und damit für den Brauwert des Hopfens.

VII. Verarbeitung der Rohstoffe. Malzbereitung.

Die Bierherstellung läßt sich in drei scharf umgrenzte Teile gliedern:

1. Die Malzbereitung.
2. Das Maischen des Malzes, die Würzebereitung.
3. Die Gärung der aus dem Malz erzeugten Würze.

Allgemein ist man geneigt, die Gärung als die wichtigste Arbeit des Brauers zu betrachten. Für den Fachmann jedoch liegt der Schwerpunkt in der Herstellung und Beschaffenheit des Malzes, denn das Malz ist es, das dem Bier in allererster Linie seine charakteristischen Eigenschaften gibt.

Die Malzbereitung geschieht entweder in der Braustätte selbst, und hier liegt es in der Hand des Betriebsleiters, die Verarbeitung der Gerste so zu gestalten, daß der jeweilig gewünschte Charakter des Bieres erzielt wird. Oder aber die Malzbereitung geschieht in selbständig stehenden Mälzereien, die ihre Aufgabe darin sehen, besonders für Brauzwecke geeignete Gersten zu verarbeiten, und sie können der Aufgabe, Helfer der Brauerei zu werden, auch dann gerecht werden, wenn sie Malze bestimmten Charakters, wie sie zur Herstellung bestimmter Biertypen notwendig sind, bereiten.

Wie bereits in dem Abschnitt Rohstoffe betont wurde, ist die Beschaffenheit der Gerste und ihre Eignung für Brauzwecke abhängig von der Witterung während des Wachstums, von den Bodenverhältnissen, von der Düngung und anderen Einflüssen, am meisten vom Erntewetter. Das hat zur Folge, daß in jedem Jahre die Arbeit in der Mälzerei der Beschaffenheit der Gerste angepaßt werden muß. Aber auch die in einem

⁸⁵⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1885, S. 267; 1888, S. 937.

⁸⁶⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1902, S. 614.

Jahre erwachsenen Gersten sind je nach Herkunft oft recht verschieden und erfordern verschiedenartige Maßnahmen bei ihrer Verarbeitung.

1. Sortieren und Reinigen der Gerste.

In seltenen Fällen nur wird die Gerste vom Landwirt so in die Mälzerei geliefert, daß sie ohne weiteres verarbeitet werden kann. In der Regel ist die Gerste verunreinigt; Schmutz, Steinchen, Unkrautsamen, Ährenreste und zerschlagene Körner sind der Gerste beigemischt und müssen vor der Verarbeitung in der Putzerei entfernt werden. Ferner ist die Gerste in den meisten Fällen ungleich im Korn, und da kleine Körner sich anders vermälzen wie große, so ist es notwendig, die Gerste zunächst zu sortieren. Zur Reinigung der Gerste dienen rotierende Zylinder aus feinem Drahtgeflecht, die feine Verunreinigungen entfernen, Schüttelsiebe oder rotierende Zylinder, auf denen grobe Verunreinigungen wie Steine, Sackbänder zurückbleiben, und endlich entfernt man Staub durch Absaugen mittels Ventilatoren oder Exhaustoren. Samen und halbe Körner werden durch Trieure entfernt. Die Wirkungsweise eines Trieurs beruht darauf, daß in den geneigt gelagerten Zylinder runde Vertiefungen eingestanzt oder eingefräst sind. Versetzt man den Trieurzylinder in langsam rotierende Bewegung und läßt die zu reinigende Gerste an dem oberen Ende zufließen, so bleiben runde Unkrautsamen und halbe Körner in den Vertiefungen hängen, werden mit hochgehoben und fallen bei der Drehung des Zylinders in eine Rinne, aus der sie eine kleine Transportschnecke entfernt. Die langen Gerstenkörner bleiben nicht in den Vertiefungen hängen und gleiten langsam nach dem unteren Ende des Trieurzylinders hin. Ein Abstreichen sorgt dafür, daß dennoch hängenbleibende Gerstenkörner in den Zylinder zurückfallen und nicht in die Rinne gelangen können.

Das Sortieren der Gerste erfolgt auf verschieden gebauten Apparaten, die das gemeinsam haben, daß die Gerste je nach ihrer Größe durch verschieden weite Schlitze zu fallen vermag und so nach der Dicke der Körner getrennt wird. Auch hier bedient man sich meist rotierender Zylinder, die aus geschlitztem Blech hergestellt sind. Geeignet angebrachte Bürsten verhindern ein Verstopfen der Schlitze. Statt der Bleche werden auch Zylinder verwandt, deren Schlitze durch parallel laufende Runddrähte gebildet sind. Auch Rüttelsiebe sind in Gebrauch, deren Siebböden ebenfalls aus geschlitzten Blechen oder parallelen Runddrähten gebildet sind. Diese Vorrichtungen sind so geschaffen, daß nur kleine Körner entfernt werden, die nicht als Malzgerste zu verwenden sind, sondern als Futtergerste verbraucht werden. Alle eine bestimmte Größe überschreitenden Körner werden dann vermälzt, oder aber man sortiert auch diesen Anteil noch einmal in Malzgersten verschiedener Körnergröße, weil es leichter ist, aus Gersten gleicher Korngröße ein gleichmäßiges Malz herzustellen. In großen Betrieben sind Einrichtungen geschaffen, in denen durch Hintereinanderschaltung der Putz- und Sortiereinrichtungen in einem Arbeitsgange die gereinigte und wunschgemäß sortierte Malzgerste erhalten wird.

2. Welchen der Gerste.

So vorbereitete Gerste muß, um sie zum Wachsen bringen zu können, zunächst geweicht werden. Reife Gerste enthält einen gewissen Anteil Wasser, und dieses Wasser ist notwendig, um den im Samen eingeschlossenen Keimling lebensfähig zu erhalten. Dieser Wassergehalt reicht aber nicht aus, um die Keimung einzuleiten. Das ausgesäte Gerstenkorn nimmt aus dem Boden die nötige Menge Feuchtigkeit auf. Bei der künstlichen Keimung, wie sie bei der Malzbereitung geübt wird, geschieht die Wasserzufuhr zum Gerstenkorn durch Einweichen der Körner in Wasser. Da die Wasseraufnahme durch die Zellmembranen hindurch erfolgen muß und das zugeführte

Wasser von Zelle zu Zelle zu wandern hat, so geht die Wasseraufnahme nur langsam vor sich. Naturgemäß ist die Schnelligkeit der Wasseraufnahme von äußeren Einflüssen abhängig. Harte Gerstenkörner nehmen das Wasser langsamer auf als mürbe, kleine leichter als größere. In warmem Wasser erfolgt das Weichen rascher als in kaltem Wasser.

Zur Einleitung der Keimung muß vom Gerstenkorn eine bestimmte Menge Wasser aufgenommen werden. Diese Menge Wasser ist Schwankungen nach der Beschaffenheit des Korninhaltes ausgesetzt und den gleichen Schwankungen unterliegt auch die Weichdauer, die zwischen 40 und 100 Stunden wechseln kann. In den ersten 24 Stunden nimmt die Gerste die größte Wassermenge auf. Der Wassergehalt beträgt dann etwa 40 %, steigt nach weiteren 24 Stunden auf 43 %, nach 72 Stunden auf 45 % und nach 96 Stunden auf 47 % Wasser. Auch die Verteilung des Wassers im Gerstenkorn ist keine gleichmäßige. Windisch und Hassé³⁷⁾ haben festgestellt, daß nach dem ersten Tage im Keimlingsende 38,5 %, im Spitzenende 29 % Wasser enthalten sind. Am dritten Tage sind die entsprechenden Zahlen 44,5 % und 38 %. Diese Unterschiede bleiben bis zum Schlusse des Keimens bestehen. Von größtem Einfluß für die Wasseraufnahme der Gerste ist die Temperatur des Weichwassers. Braucht eine Gerste bei sehr kaltem Weichwasser von 5° 90—100 Stunden Weichdauer, so wird ein gleicher Weichgrad bei Wasser von 10° bereits in 70—75 Stunden erzielt. Bei 15° dauert das Weichen nur noch 50—55 Stunden. Die lange Weichdauer bei Verwendung sehr kalten Wassers ist früh schon als ungünstig erkannt worden. Andererseits fürchtete man ein warmes Weichwasser. In dieser Beziehung hat sich nun in den letzten Jahren eine starke Wandlung vollzogen. Man ist zu einer früher nicht denkbar gehaltenen Warmwasserweiche übergegangen, weichte bei 30° und darüber. Um dieses warme Weichen durchführen zu können, waren aber bestimmte Erkenntnisse notwendig. Wird die Gerste mechanisch noch so sorgfältig gereinigt, so haften ihr trotzdem eine große Menge Keime an, die sich im Weichwasser, da aus der Gerste für diese Keime genügend Nährstoffe in das Weichwasser übergehen, sich um so besser entwickeln werden, je wärmer das Wasser ist. Verwandte man warmes Weichwasser, so war es notwendig, das Wasser so oft als möglich zu wechseln und endlich durch Zugabe keimtötender Mittel die Entwicklung von Mikroorganismen weitgehend zu hemmen. Das Weichen unter Zugabe von Kalkwasser wurde die Regel. Auch andere Desinfektionsmittel, wie Säuren, Chlorkalk wurden vorgeschlagen und mit Erfolg verwandt.

Dazu kommt noch ein anderes. Der Keimling des Gerstenkornes lebt und bedarf zur Atmung des Sauerstoffes. Die spätere Keimung wird also um so sicherer und glatter erfolgen, je mehr dem Keimling während des Weichens Gelegenheit gegeben ist, sein Sauerstoffbedürfnis zu decken. Es ist ersichtlich, daß der Keimling des Gerstenkornes um so intensiver arbeitet, je höher die Temperatur des Weichwassers ist. Aus dieser Erkenntnis heraus ergibt sich die geschichtliche Entwicklung des Weichens. Solange man nur annahm, daß das Weichen nichts weiter bezwecken sollte, als dem Korn die nötige Wassermenge zuzuführen, die nötig ist, um die spätere Keimung zu ermöglichen, begnügte man sich, die Gerste einfach unter Wasser zu setzen, wechselte das Wasser verschiedentlich, um die Verunreinigungen und Mikroorganismen wegzuspülen und hatte dann den günstigsten Erfolg, wenn man die Gerste möglichst kalt weichte. Späterhin trug man dem Sauerstoffbedürfnis des Keimlings mehr Rechnung und gelangte zur umschichtigen Luftwasserweiche. Man ließ die Gerste eine gewisse Zeit unter Wasser stehen, entleerte das Wasser und gab dann der Luft und damit dem Luftsauerstoff Gelegenheit zur Umspülung. Naturgemäß sammelte sich im Weichstock Atmungskohlensäure an, die nun wiederum durch Wasser verdrängt werden mußte, so daß auf eine

³⁷⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1902, S. 583.

Periode des Unterwassersetzens eine solche des Stehens ohne Wasser folgte. Zuletzt ging man noch einen Schritt weiter, indem man die Gerste auch während des Stehens unter Wasser lüftete. Gleichzeitig steigerte man die Temperatur des Weichwassers und erzielte damit nicht nur eine kürzere Weichdauer, sondern gab auch dem Keimling Gelegenheit, sich durch Atmung möglichst kräftig zu entwickeln.

Allgemeine Regeln für die Arbeitsweise beim Weichen lassen sich nicht geben. Neben der Beschaffenheit der Gerste spielen die Betriebsverhältnisse und nicht zuletzt die Erfahrungen des Mälzers selbst eine erhebliche Rolle. Die Weiche der Gerste mit warmem Wasser dürfte sich zweckmäßig nach folgendem Schema gestalten: Man weicht

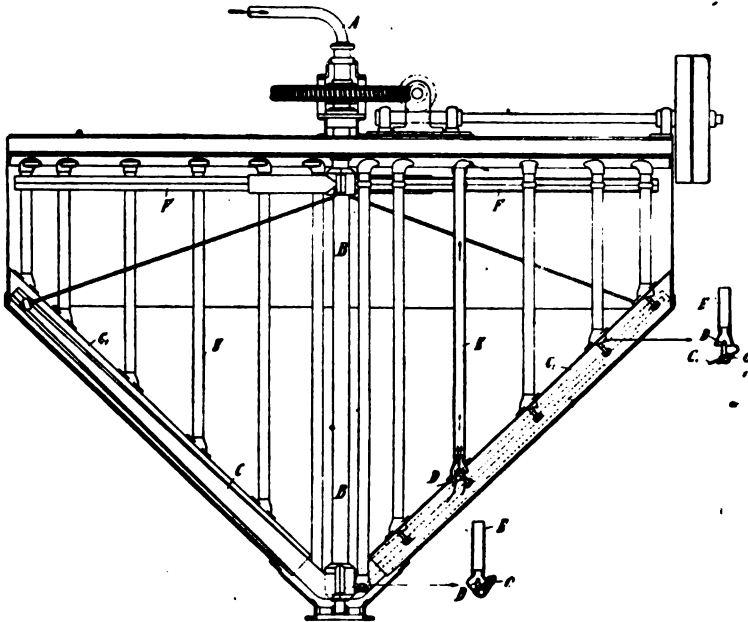


Abb. 1.
Luftwasserweiche nach Doornkaat.

mit 30–32° ein und läßt die Gerste in diesem ersten Weichwasser unter gutem Lüften und Durchwaschen 4 Stunden lang stehen, läßt dann das Wasser ab und gibt nun Kalkwasser von etwa 25°, das wiederum 4 Stunden auf der Gerste stehen bleibt. Dann erhält die Gerste reines Wasser von etwa 20–24°, in dem sie wiederum 4 Stunden bei gründlichem Durchlüften und Waschen stehen bleibt. Nun verbleibt die Gerste 6 Stunden ohne Wasser. Weiterhin wechselt man von 6 zu 6 Stunden mit Unterwassersetzen der Gerste und Lüften und Stehenlassen ohne Wasser. Ist die Gerste stark verunreinigt, so kann zwischendurch noch einmal eine vierstündige Kalkwasserweiche gegeben werden. Es muß dies jedoch so früh geschehen, daß die Spitze des Wurzelkeimlings noch nicht aus den Spelzen hervorbricht.

Das Weichen der Gerste geschieht in Weich- oder Quellstöcken, Gefäßen, die in früherer Zeit wohl hin und wieder aus Holz hergestellt wurden. Aus naheliegenden Gründen hat sich dieses Material wenig bewährt und so ging man dazu über, die Weichstöcke aus Mauerwerk auszuführen, das zweckmäßigerweise innen und außen mit dichter Zementschicht überzogen wird. Auch die gemauerten Weichen finden sich nur noch selten im Betriebe. Sie sind durch die aus Schmiedeeisen hergestellten ersetzt

worden. Ihre Form ist zumeist die eines stehenden Zylinders, der nach unten kegelförmig ausgebildet ist. Abbildung No. 1 zeigt schematisch einen modernen Weichstock. Die Weiche arbeitet mit Druckluft, die durch (A) zugeführt wird. Sie geht durch die Welle (B) nach den Flügellarmen (C) und strömt aus den Düsen (D) aus. Über den Düsen stehen die einzelnen Rohre (E), durch die die Gerste mit dem Wasser durch die Luft hochgerissen wird und oben aus den Rohren auf die Oberfläche des Weichstockinhaltes ausgebreitet wird. Dadurch wird eine vollständige Umwälzung der in der Weiche befindlichen Gerste bewirkt. Die ganze Lüftungseinrichtung ist auf der Welle (B) drehbar gelagert, und das Lüftungssystem kann in langsame Umdrehungen versetzt werden, so daß alle Teile der zu weichenden Gerste gleichmäßig gewaschen und gelüftet werden können.

Genügende Wasseraufnahme, Vollweiche, hat das Korn erreicht, wenn es sich über dem Finger leicht biegen läßt, ohne dabei zu brechen. Die Spelzen lösen sich dann leicht vom Korn ab. Das Korn soll sich, mit den Spitzen gegeneinander gedrückt, zusammendrücken lassen, wobei die Hülse aufspringt. Es läßt sich in der Richtung der Furche leicht zerteilen, wobei die Bruchfläche glatt und völlig durchweicht erscheint. Reibt man das quergeteilte Korn über Holz, so hinterläßt es einen kreideähnlichen Strich. In diesem Stadium beginnt das Gerstenkorn häufig schon zu spitzen, d. h. die Würzelchen treten als kleine weiße Höcker aus den Spelzen hervor. Im weiteren vollzieht sich dann das eigentliche Wachstum des Kornes, das der Mälzer nach zwei Richtungen hin zu leiten hat. Die bei der Ausreifung des Kornes gebildete unlösliche Stärke und die hochmolekularen Eiweißkörper sollen zu löslichen Verbindungen abgebaut werden können. Dieser Abbau erfolgt auf enzymatischem Wege, und die Aufgabe des Mälzers ist es, den Keimungsvorgang so zu leiten, daß so viele Enzyme gebildet werden, um Stärke und Eiweiß des fertigen Malzes im späteren Verlauf der Bierbereitung in lösliche Verbindungen überzuführen. Die sich abspielenden Vorgänge werden ausgelöst durch das Wachstum des Keimlings. Für das Wachstum aber wird ein Teil der im Korn vorhandenen Stoffe zum Zellaufbau benötigt, ein anderer Teil zur Erzeugung der nötigen Lebensenergie veratmet. Der Mälzer wird also die beiden oben gestellten Forderungen dann am günstigsten erfüllen, wenn er die Keimung so leitet, daß hinreichend Enzyme gebildet werden, und dabei der Stoffverlust auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt.

3. Keimen der Gerste.

a) Tennenmälzerei.

Die Grünmalzbereitung geschah von altersher und auch jetzt noch in den meisten Fällen auf Tennen. Ein erfolgreiches Arbeiten ist nur dann möglich, wenn die Tenne bestimmten Anforderungen entspricht. Lange bereits hat man erkannt, daß sich ein gut gelöstes Malz nur dann herstellen läßt, ohne daß dabei ein allzu starker Stoffverbrauch eintritt, wenn die Keimungstemperatur niedrig gehalten wird, und daß ferner die Temperatur nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Am wenigsten abhängig von den Schwankungen der Außentemperatur wird die Tenne sein, die in die Erde eingesenkt ist, der Malzkeller, und sehr viele Brauereien verfügen noch über derartige Tennen. Die neuzeitliche Bautechnik hat es ermöglicht, auch die Tennen oberirdisch in mehreren Stockwerken anzulegen. Die Ausführung hinreichend starker Mauern, die außerdem mit Isolierschichten versehen werden, ermöglicht ein Einhalten bestimmter Temperaturen in den Tennenräumen. Als günstigste Keimungstemperaturen gelten 8—12°, 15° sollen im allgemeinen nicht überschritten werden.

Neben einer gleichmäßigen Temperatur bedarf die Tenne einer guten Ventilation zur Abführung des verdunstenden Wassers, das die Entwicklung von Schimmel fördert,

ferner zur Abführung der durch die Atmung gebildeten Kohlensäure. Die Ventilation muß so ausgestaltet sein, daß Temperaturschwankungen in der Luft vermieden werden. Häufig greift man zur künstlichen Kühlung der Tennen und wird dadurch unabhängig von warmer Außentemperatur, so daß die Mälzerei auch noch in den Sommermonaten fortgesetzt werden kann. Große Sorgfalt erfordert die Anlage des Tennenbodens. Tennen, die im Keller verlegt werden, sind gegen Erdwärme und Erdfeuchtigkeit zu isolieren. Die oberste Schicht ist wasserdicht herzustellen, und außerdem muß die Tennenfläche mit so viel Neigung angelegt sein, daß das Spülwasser vollkommen abfließen kann. Außer auf Tennen geschieht die Keimung vielfach noch in anderen Einrichtungen, auf die zurückzukommen ist, nachdem Vorgänge bei der Keimung auf der Tenne erörtert sind.

Die geweilte Gerste fällt aus dem Weichstock durch weite Rohre auf die Tenne oder wird durch Transportvorrichtungen nach dort befördert und wird in der Mitte der Tenne zu einem rechteckigen Haufen aufgeschichtet. Die Höhe des Haufens richtet sich nach der Art des Weichens und der Beschaffenheit der Gerste. Der Haufen kann 15–35 cm und darüber hoch gelegt werden. Die Gerste ist an ihrer Oberfläche noch naß und der Haufen wird als Naßhaufen bezeichnet. Durch das Verdunsten des Wassers bleibt der Haufen kühl. An der Oberfläche verdunstet zunächst das Wasser; um zu verhüten, daß die Gerste ungleichmäßig trocken wird, wird der Haufen in der Regel etwa alle 8 Stunden umgeschauelt, gewiddert. Nach 3–5 maligem Widdern sind die Körner an der Oberfläche trocken geworden, man spricht nunmehr von Trockenhaufen, und da nunmehr keine Verdunstung anhaftenden Wassers mehr stattfindet, so findet auch keine Abkühlung mehr statt und die Keimung tritt mehr und mehr in die Erscheinung. War die Gerste in einem Stadium ausgeweicht, in dem die Wurzelkeime noch nicht sichtbar waren, so treten die Wurzeln jetzt rasch aus den Wurzelscheiden hervor, die Gerste spitzt. Werden zwei Keime sichtbar, so spricht man vom Gabeln der Gerste.

Mit diesem stärkeren Wachstum geht ein Erwärmen des Haufens Hand in Hand und es ist Sache des Mälzers, die Temperatur, die besonders im Innern des Haufens stark ansteigt, durch öfteres und rechtzeitiges Widdern zu regeln. Durch das Umschaueln wird das Keimgut gelüftet und zugleich abgekühlt. Wird das Umschaueln nicht rechtzeitig vorgenommen, so tritt im Inneren des Haufens so starke Erwärmung ein, daß erhebliche Mengen Wasserdampf bei der intensiven Atmung gebildet werden, die sich an den kälteren Teilen des Haufens als Schweiß niederschlagen. Beim Widdern wird, um die Erwärmung zu mindern, der Haufen allmählich auseinandergezogen. Diese Junghaufen läßt man in der Regel nicht über 15–18° warm werden. Bei sorgfältigem Umarbeiten des Haufens bilden sich an allen Körnern gleichmäßig kräftige Würzelchen; der Blattkeim schiebt sich langsam innerhalb der Spelze vor. Wird der Haufen zu trocken, so ist er zeitweise mit wenig Wasser gleichmäßig zu besprengen. Normalerweise erhält die Gerste bei dieser Arbeitsweise die gewünschte Auflösung. Ist hingegen die Entwicklung der Keimung keine zufriedenstellende, so setzt man die Haufen höher zusammen und läßt sie längere Zeit, oft 20 und mehr Stunden, liegen, ohne umzuarbeiten.

Die Keimzeit auf der Tenne unterliegt, je nach Beschaffenheit der Gerste, vor allen Dingen nach der zu erzielenden Malzart, recht erheblichen Schwankungen, etwa zwischen 6 und 12 Tagen. In besonderen Fällen wird man diese Zeit noch unterschreiten, selten aber wesentlich überschreiten.

Die teure Handarbeit wird in größeren Mälzereien vielfach durch mechanische Wendevorrichtungen ersetzt. Häufig ist eine allzu starke Lüftung des Haufens nicht erwünscht. Man wirft den Haufen nicht mit der Schaufel um, sondern man mischt ihn und wendet das Keimgut mit sogenannten Malzpflügen verschiedener Konstruktion, die nur durch den Haufen hindurchgezogen werden.

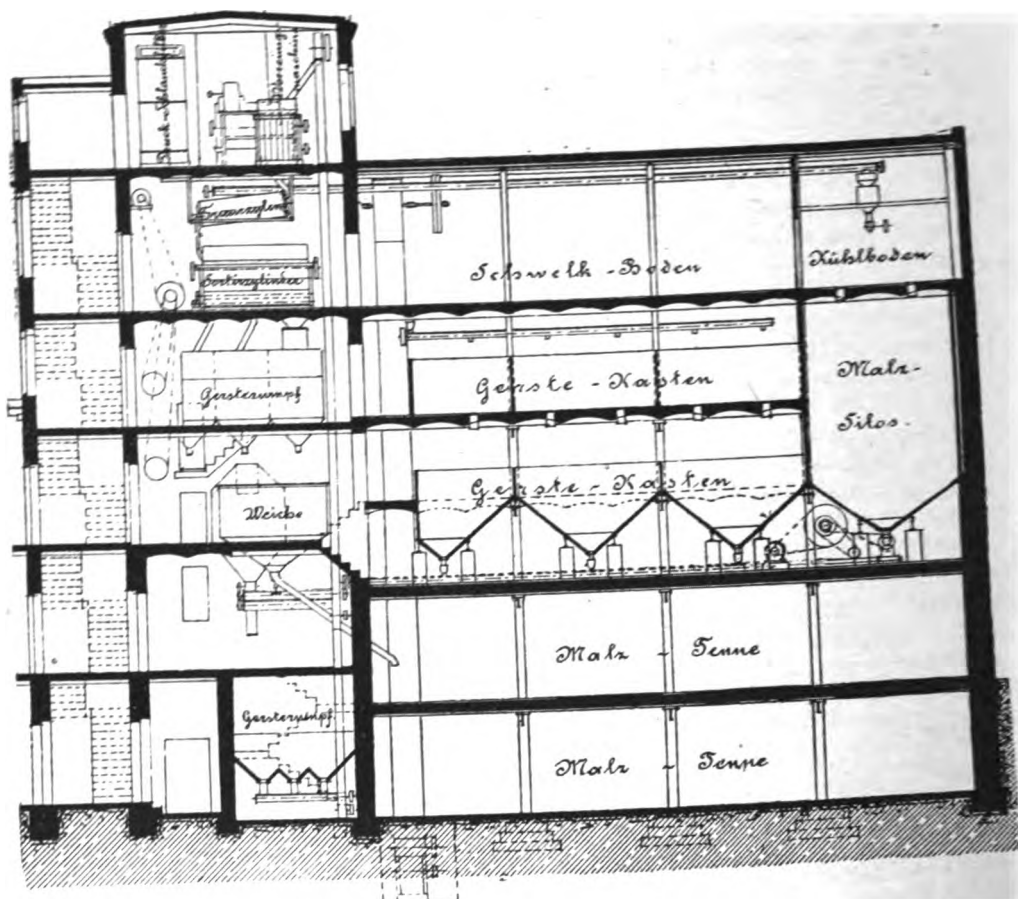


Abb. 2. Moderne Tennenmälzerei, Maßstab 1 : 200, Längsschnitt.

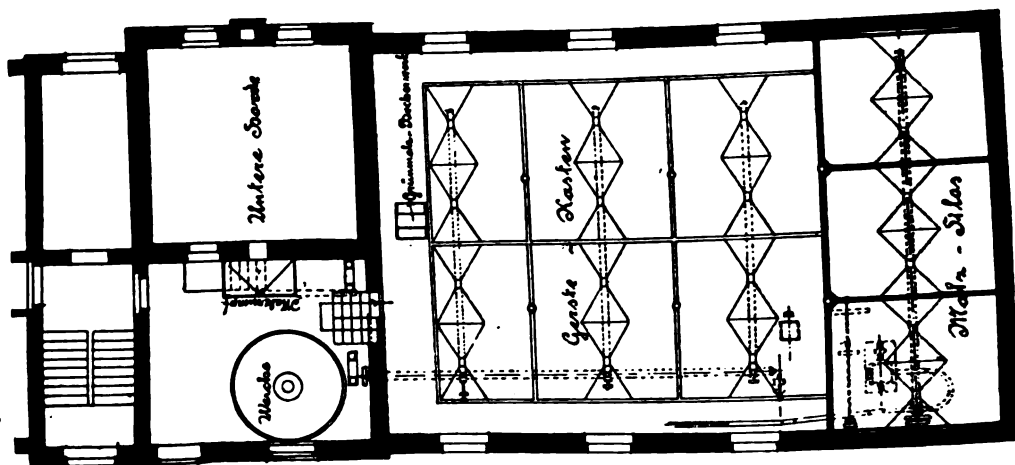


Abb. 2a. Grundriß in Höhe des Weichraums.

In der abgebildeten Tennenmälzerei wird die angelieferte Gerste in den ebenerdig aufgestellten Gerstenrumpf geschüttet und von da aus mechanisch durch Becherwerk oder Saugluft nach dem obersten Stockwerk befördert, läuft von hier über die Vorreinigungsmaschine, wird dort vom Staub befreit, gelangt dann in den Trieurzylinder und nach der Sortiermaschine. Die gereinigte und sortierte Gerste fällt in einen Gerstenrumpf, um von hier aus der Weiche zugeführt zu werden. Aus der Weiche gelangt die Gerste auf die Malztennen, die hier in zwei Stockwerken übereinander liegen. Im obersten Stockwerk dieses Teiles liegt der Schwelkboden, auf dem das fertige Grünmalz vorgetrocknet wird. Die Zwischenstockwerke nehmen Gersten- und Malzvorrate auf.

Die Vorzüge der Tennenmälzerei liegen darin, daß die Herstellung des Grünmalzes dauernd vor Augen liegt und daß der Mälzer die Möglichkeit hat, jeden Augenblick regulierend in den Keimungsvorgang einzugreifen. Die Nachteile sind darin zu suchen, daß die Tennenarbeit viel Arbeitskraft und geschultes Personal erfordert, vor allem aber beansprucht die Tennenmälzerei sehr viel Raum, und endlich ist die Arbeit auf der Tenne auf die kühlere Jahreszeit beschränkt.

Um diese Nachteile zu umgehen, besonders um bei Betriebsvergrößerungen nicht zur Ausführung kostspieliger Neubauten gezwungen zu sein, wird heute vielfach die sogenannte mechanisch-pneumatische Mälzerei angewandt, die in zwei Formen besonders ausgebildet ist, als Kastenmälzerei und als Trommelmälzerei.

b) Kastenmälzerei.

Bei der Kastenmälzerei geschieht die Keimung in gemauerten Behältern von etwa 1 m Höhe.

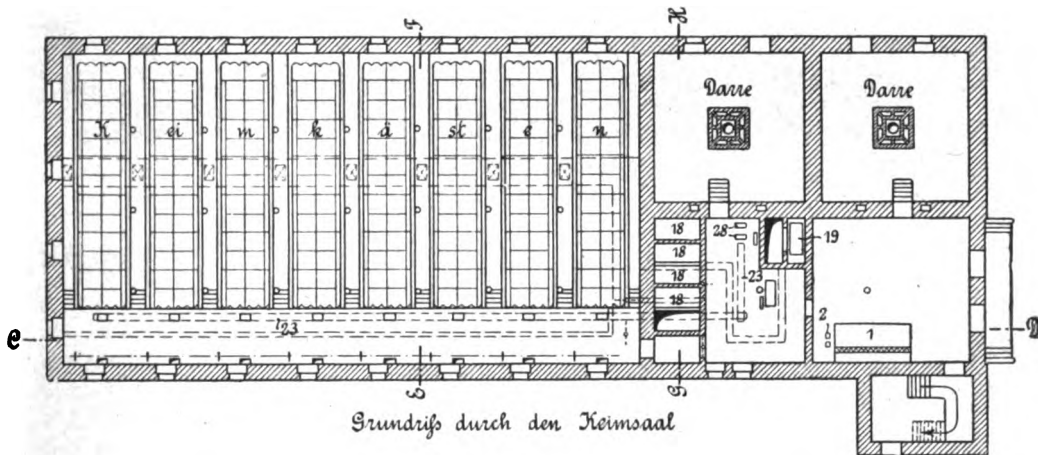
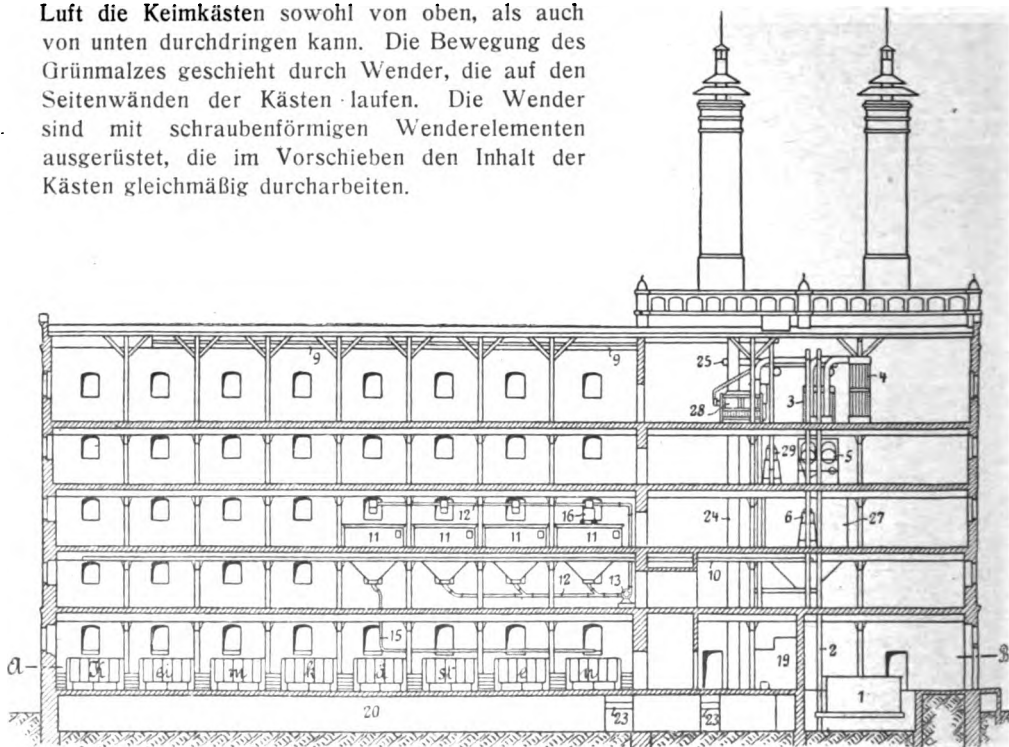


Abb. 3. Kastenmälzerei, System Saladin, Maßstab 1 : 4000.

Der Boden der Kästen besteht aus gelochten Blechen. In der in der Abbildung wiedergegebenen Kastenmälzerei sind 8 Keimkästen angeordnet. Es wird dabei mit einer achttägigen Keimzeit gerechnet, so daß täglich ein Kasten entleert und beschickt werden kann. Über den Kästen sind 4 Trichterweichen (11) angeordnet. Die geweihte Gerste fließt mit dem Wasser durch eine Rohrleitung dem jeweils zu befüllenden Kasten zu, wobei das Wasser durch die gelochten Bleche des Bodens abzieht. Die Lüftung des

Grünmalzes und die Abführung der Kohlensäure geschieht ebenso wie das Temperieren durch Luft, die in einem Nebenraum (18) entweder durch ein Heizröhrensystem angewärmt und dann, indem man sie Wasserzerstäubern entgegenführt, mit Feuchtigkeit gesättigt wird. In der warmen Jahreszeit dienen die Wasserzerstäubungsanlagen gleichzeitig zum Kühlen der Luft. Die Einrichtung der Keimkästen ist so getroffen, daß die Luft die Keimkästen sowohl von oben, als auch von unten durchdringen kann. Die Bewegung des Grünmalzes geschieht durch Wender, die auf den Seitenwänden der Kästen laufen. Die Wender sind mit schraubenförmigen Wenderelementen ausgerüstet, die im Vorschieben den Inhalt der Kästen gleichmäßig durcharbeiten.



Schnitt C-D

Abb. 3a. Kastenmälzerei, System Saladin.

Die Kastenmälzerei geschieht im wesentlichen nach dem eben geschilderten System Saladin. Neuartige Gesichtspunkte für den Betrieb der Kastenmälzerei hat Hermann Kropff-Erfurt gegeben, indem er die Anregung W. Windischs^{3a)} in die Praxis umsetzte. Die Mälzung verläuft hier in zwei Stufen, einer biologischen und einer chemischen. In dem ersten Teil spielen sich die eigentlichen Lebens- und Keimungsvorgänge ab, die Enzyme werden wirksam gemacht. Im zweiten Teile der Mälzung hingegen, werden die Lebensvorgänge nach Möglichkeit zurückgehalten und die Wirksamkeit der Enzyme zur Lösung des Kornes ausgenutzt. Die Vorzüge dieser Art der Malzbereitung liegen zunächst in ihrer noch größeren Raumersparnis, zum anderen aber darin, daß der Mälzungsschwind, der durch die Atmung verursacht wird, auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Die Mälzung nach diesem Verfahren geschieht derart, daß die ausgeweichte Gerste zunächst fünf übereinander geordnete Keimkästen durchläuft. Die Gerste wird in dem obersten Kasten ausgeweicht, bleibt dort 24 Stunden, fällt dann durch eine im Boden befindliche Klappe in den darunter liegenden Kasten.

^{3a)} Wochenschrift für Brauerei, 1900, S. 297.

Dieses Spiel wiederholt sich in den nächst folgenden Tagen in gleicher Weise, wobei das Keimgut in geeigneter Weise durch gekühlte oder erwärmte Luft auf der gewünschten Temperatur gehalten wird, wobei ihm gleichzeitig die nötige Feuchtigkeit zuzuführen ist. Sind die fünf Keimkästen durchlaufen, so gelangt das Grünmalz in die eigentlichen Lösungskästen, die luftdicht verschließbar sind. Gelüftet wird sehr wenig und nur so viel, daß der Keimling eben am Leben bleibt.

c) Trommelmälzerei.

Die größte Verbreitung unter den mechanischen Verfahren hat die Trommelmälzung gefunden. Die heute gebräuchlichen Trommeln fußen auf der Gallandschen Trommelmälzerei. Allen gebauten Systemen ist gemeinsam, daß das Mischen des Keimgutes durch Drehen der Trommel erfolgt. Verschieden sind sie in der Art der Luftzuführung und in der Abführung der Kohlensäure. Bei dem System Galland und

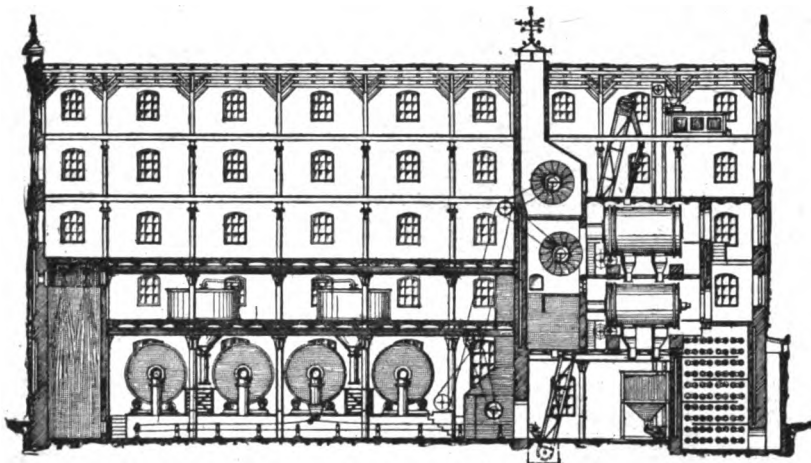


Abb. 4. Trommelmälzerei, Gesamtanordnung.

Schwager ist der Außenmantel geschlossen. Galland führt die Luft durch diesem Mantel anliegende Halbzylinder zu. Die verbrauchte Luft und Kohlensäure wird durch einen gelochten Zentralzylinder entfernt. Die Schwagersche Trommel besitzt einen Innenmantel, der so gelocht ist, daß durch Trennungswände, die sich zwischen Außen- und Innenmantel befinden, Kammern gebildet werden, die abwechselnd belüftet werden können. Die Luftführungsschieber sind derart angeordnet, daß die Kammern, die während der Umdrehungen nach oben kommen und nicht mit Keimgut bedeckt sind, ohne Luft bleiben, sich aber wieder öffnen, sobald die Kammern vom Malz bedeckt werden. Topf & Söhne haben den Außenmantel aus durchlochem Blech hergestellt. Die Luft- und Feuchtigkeitzuführung geschehen durch das Innenrohr.

In Abbildung 4 ist die Gesamtanordnung einer Trommelmälzerei wiedergegeben. Über vier Keimtrommeln sind zwei Trichterweichen angeordnet. In einem Raum links ist die Luftbefeuchtungskammer untergebracht. Im rechten Teile des Gebäudes finden sich die Darrtrommeln, über die weiterhin zu sprechen sein wird. Der Längsriß in Abbildung 5 zeigt in A den gelochten Mantel, der, wie sich aus dem Querschnitt ergibt taschenförmig aufgebuchtet ist. Die Luftzufuhr erfolgt durch das Innenrohr B.

Anfeuchtungsdüsen D liegen im Druckrohr C; H ist ein Wasserableitungsrohr für das Verbindungsrohr; F und F sind drehbar angeordnete Bleche, die als Mitnehmer bei Drehungen der Trommel dienen und das Entleeren erleichtern. Das enge Rohr E dient zum Nachwaschen und Spritzen der frisch ausgeweichten Gerste. Durch den gelochten Außenmantel erreicht man eine Kühlung der Gerste ohne Lüftung, so daß es möglich ist, nicht nur Kraft zu ersparen, sondern man kann auch die Gerste längere Zeit im Kohlensäurebad liegen lassen und dadurch den Mälzungsschwand verringern.

Die Beschaffenheit des auf die eine oder andere Weise hergestellten fertigen Grünmalzes wechselt nicht nur nach der Art der Verarbeitung während des Keimens, sondern man stellt auch je nach dem Charakter des Bieres, das aus ihm gebraut werden soll, bestimmte Anforderungen. So soll der Keimling eines Grünmalzes, aus dem lichte Biere nach böhmischer Art gebraut werden sollen, kürzer gewachsen sein, während für dunkle Biere nach Münchener Art ein längeres Gewächs und weitgehende Auflösung gefordert

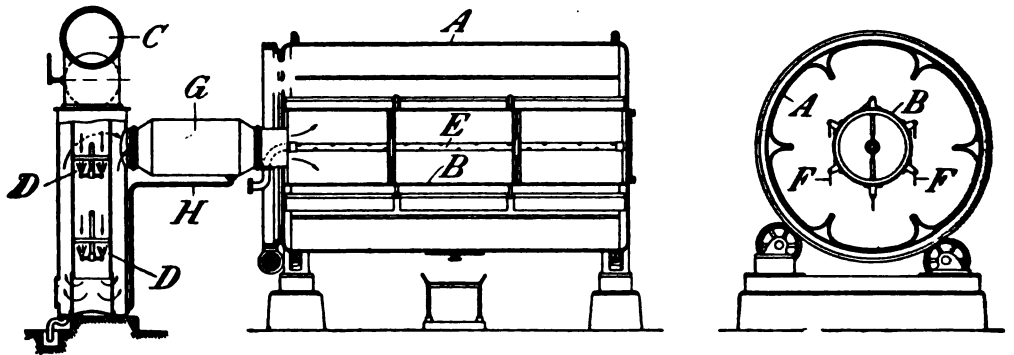


Abb. 5. Keimtrommel von Töpf & Söhne in Erfurt.

wird. Das Aussehen der Keimlinge, „das Gewächs“, läßt einen gewissen Schluß zu auf die Sorgfalt, die bei der Herstellung des Grünmalzes verwandt wurde. Lange dünne Wurzelkeime deuten auf zu rasches Wachstum und ungünstige Ernährung, die meist eine Folge zu warmer Führung der Haufen sind. Die Beschaffenheit des Mehlkörpers läßt beim Grünmalz einen Schluß auf den Grad der Auflösung zu. Gut gelöste Malze sind bis in die Spitze des Keimlings hinein leicht zerreiblich. Weniger gut gelöste Malze haben noch deutlich harte Spitzenenden. Beim Zerreiben soll der Mehlkörper trocken erscheinen. Ist er schmierig, so sind Fehler beim Weichen oder beim Mälzen gemacht worden. Endlich verlangt man vom Grünmalz einen frischen Geruch, der an den frischen Gurken erinnert. Ein unangenehm muffiger Geruch läßt entweder auf die Verarbeitung schlechter Gerste oder auf Fehler bei der Herstellung des Grünmalzes schließen. Mangelhafte Grünmalze geben stets ein mangelhaftes Malz und mangelhaftes Bier.

4. Darren des Malzes.

Das fertige Grünmalz hat 40—45 % Wasser. Die Lebensvorgänge sind keineswegs unterbrochen, das Malz atmet weiter und ist infolge seines hohen Wassergehaltes leicht einem Pilzbefall unterworfen. Wollte man aus Grünmalz direkt Bier herstellen, so würde man ein Getränk erhalten, das im Geschmack keineswegs befriedigt. Das Grünmalz muß gedarrt werden, d. h. es muß ihm die Hauptmenge seines Wassers entzogen werden und es muß ihm durch höhere Temperatur ein bestimmtes Malzaroma verliehen werden, wobei naturgemäß die Lebenstätigkeit des Kornes vollständig gehemmt wird.

Die Verarbeitung des Grünmalzes zu Darrmalz gliedert sich in das Trocknen und Rösten. Die Trocknung wurde früher vielfach außerhalb der Darre vorgenommen. Man brachte das fertige Grünmalz auf die sogenannte Schwelke, einen luftigen Raum, und ließ es dort abwelken. Die hier erzielte Trocknung war eine nur oberflächliche. Das Korn wurde äußerlich trocken und die Wurzelkeime welkten stark. Die innere Arbeit des Kornes, sowohl die physiologischen, sowie die rein chemischen Umsetzungen, wurden dabei nicht oder nur langsam unterbrochen, so daß also das Schwelken als eine Fortsetzung der durch die Keimung ausgelösten Vorgänge gelten darf. Ein auf der Tenne schlecht gelöstes Malz kann auf der Schwelke noch sehr gute Auflösung erhalten. Ist aber das Malz an sich schon gut gelöst, so tritt nur ein Verlust von Stoffen durch die Atmung ein und der Schwand wird unnötig vergrößert. Im modernen Mälzereibetrieb spielt daher die Schwelke nur noch eine untergeordnete Rolle. Das fertige Grünmalz gelangt direkt auf die Darre.

Durch das Darren wird das Malz in mehrfacher Hinsicht verändert. Am meisten in die Augen springend sind die Herabsetzung des Wassergehaltes und die Bildung von Aroma und Färbestoffen. Dabei erfahren die Kohlenhydrat- und Eiweißstoffe zum Teil recht tiefgreifende Veränderungen.

Das Grünmalz ist nicht haltbar, bietet vielmehr Fremdorganismen einen äußerst günstigen Nährboden. Dieser Umstand und die Erfahrung, daß ein aus Grünmalz hergestelltes Getränk einen wenig angenehmen Geschmack besitzt, hat dazu geführt, das

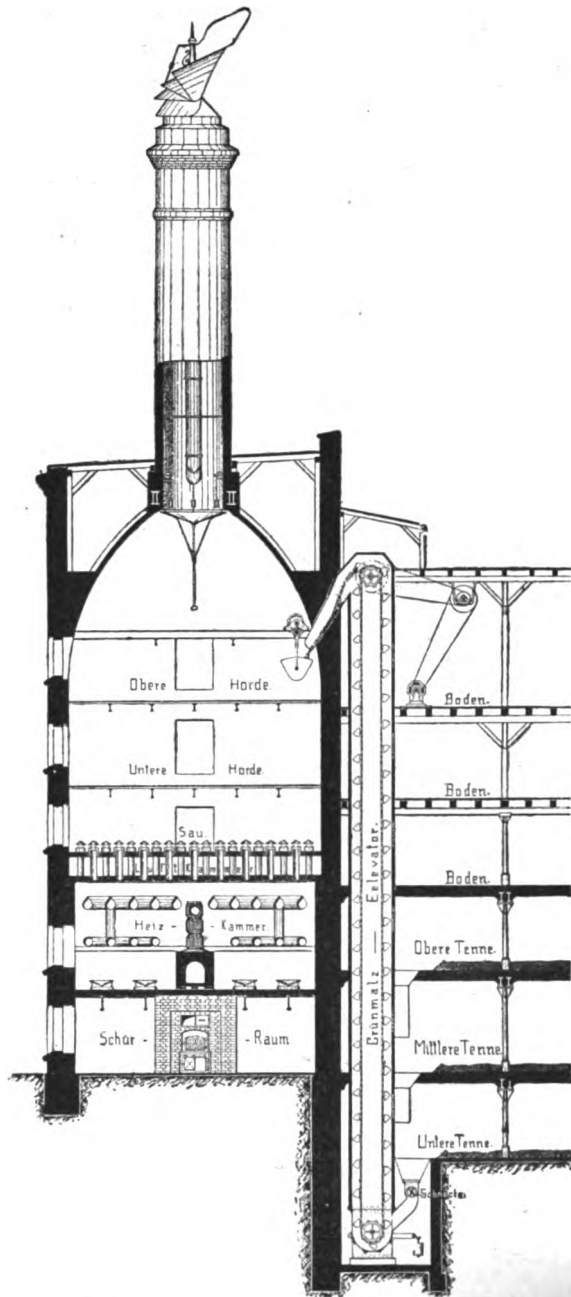


Abb. 6.
Hordendarre mit Grünmalzbeschickung durch Becherwerk
und Kippwagen.

Malz zu trocknen, was zunächst zur Errichtung noch primitiver Darren führte. Die ursprünglichen Darren haben sich kaum viel von dem heute gebräuchlichen Backofen unterschieden. Das fertige Grünmalz kam in den erwärmten Ofen und mußte dort seinen Feuchtigkeitsgehalt abgeben. Frühzeitig schon wurden diese Steindarren abgelöst durch Plattendarren, bei denen die Platten in geeigneter Weise siebförmig durchlocht waren. Die durch die Platten durchstreichende erwärmte Luft konnte größere Mengen Feuchtigkeit aufnehmen und dadurch das Trocknen rascher bewerkstelligen. Bald schon wurden diese Platten abgelöst durch die Hordendarren, und heute noch begegnet man sogenannten Einhordendarren, auf die das Grünmalz aufgetragen und fertig gedarrt wird. Die Entwicklung führte dann zu den Zwei- und Mehrhordendarren. Bei der Zweihordendarre wird das Grünmalz auf die obere Horde aufgetragen, hier bis zu einem gewissen Grade abgedarrt und dann auf der unteren Horde fertiggestellt.

Abbildung No. 6 gibt einen Einblick in eine moderne Darre. Auf drei übereinander liegenden Tennen, die auf der rechten Seite der Abbildung ersichtlich sind, wird das Grünmalz hergestellt. Ein Becherwerk befördert das fertige Grünmalz nach einem Kippwagen, durch den es gleichmäßig auf der oberen Horde verteilt wird. Unter der Oberhorde liegt die Unterhorde, darunter die Sau, ein Raum, in dem heiße Luft mit Frischluft gemischt werden kann. Darunter die eigentliche Heizkammer und unter dieser der Schürraum, über der Oberhorde der Darrschornstein mit Einrichtungen für die Regulierung des Zuges.

Die Ausbildung der Heizvorrichtung und der Luftregulierung bestimmen die Leistungsfähigkeit einer Darre. Es lassen sich zwei Arten der Feuerung unterscheiden, einmal die direkte Befuerung und die Beheizung mit indirekt erwärmter Luft. Das Heizen der Darren mit direkter Befuerung geschieht in Deutschland selten. Sie dient zur Herstellung von Rauchmalz, wie es für gewisse Spezialbiere, wie Lichtenhainer, Grätzer, gebraucht wird. In diesen Fällen dienen als Brennstoff bestimmte Holzarten. Dort, wo Lagerbiermalz unter Verwendung direkter Befuerung hergestellt werden soll, wird Anthrazit oder Koks verfeuert. Die bei der Verbrennung entstehenden Heizgase treten zunächst in eine Vorkammer, in die durch einen Seitenkanal Frischluft zugeführt wird, um die jeweils geforderte Temperatur herzustellen. Dieses Gemisch gelangt dann nach einer Mischdüse und wird hier in wirbelnde Bewegung versetzt, so daß die Luft gleichmäßig erwärmt die untere Horde durchstreicht, oder aber auch durch einen Seitenkanal unter die Oberhorde geführt werden kann. Sehr gebräuchlich sind die Darren mit direkter Befuerung in Amerika. Hier erfolgt die Verbrennung des Anthrazits auf einem einfachen Planrostofen, der mitten unter der unteren Horde liegt und lediglich durch eine dachartige Blechhaube überdeckt wird. Die Heizgase durchstreichen das Malz direkt, und da man hier meist Darren mit drei übereinander liegenden Horden baut, so wird die Luftbewegung durch das Malz hindurch durch Ansaugen mittels Ventilatoren bewirkt. Auch in England sind Darren mit direkter Befuerung meist im Gebrauch, doch bedient man sich hier mehr der Einhordendarren. Die bei uns gebräuchlichste Form der Darre ist die mit indirekter Befuerung. Bei diesen Darren durchstreichen die Heizgase meist schlangenförmig gewundene, horizontal gelagerte Blechrohre, an denen die zu erwärmende Luft vorbeigeführt wird. Manche Konstrukteure ziehen anrders gestaltete Heizkörper, so stehende Röhrensysteme vor, ihnen allen gemeinsam ist das Bestreben, die Wärme der Heizgase nach Möglichkeit auszunutzen³⁹⁾.

Von höchster Wichtigkeit ist die gleichmäßige Durchstreichung des Malzes durch die erwärmte Luft. Die Darrhorden sind dieser Forderung angepaßt. Man hat hin und wieder geschlitzte oder gelochte Bleche verwandt, ist aber mit der Zeit davon abge-

³⁹⁾ Dort, wo genügend Abdampf zur Verfügung steht, hat man die Beheizung dieser Rohrssysteme auch vorteilhaft durch Dampf bewirkt.

kommen, weil sich die Malzkörner in diesen Löchern leicht festsetzen, verwendet heute meist Horden aus runden oder konisch gepreßten Eisendrähten, welche in kurzen Abständen um Eisenstangen gewunden sind und gleichmäßig enge Zwischenräume bilden, durch welche die Heizluft hindurchstreift. Dieses Hordengeflecht liegt auf starken Eisenträgern auf. Weiter muß dem Heizluftgemisch jede gewünschte Temperatur gegeben werden können. Es geschieht dies durch Zuführung von Frischluft aus seitlich angeordneten Kanälen, die durch Klappen ganz oder zum Teil verschlossen werden können und in verschiedenen Höhen unter die untere oder obere Horde einmünden.

Der Gang des Darrens auf einer neuzeitlichen Darre ist folgender: Das Grünmalz wird gleichmäßig auf der oberen Horde ausgebreitet. Je nach dem Charakter, den das Malz haben soll, wird schon hierbei verschieden verfahren. Zur Herstellung von hellem Malz ist es nötig, auf der oberen Horde den Wassergehalt in tunlichst kurzer Zeit und bei möglichst niedriger Temperatur herabzusetzen. Bei dunklem Malz hingegen erzielt man durch Steigerung der Temperatur bei höherem Wassergehalt einen Abbau von Kohlenhydraten und Eiweißstoffen, die dann bei der Erhöhung der Temperatur in dunkle aromatische Röstprodukte übergeführt werden und dem dunklen Malz seine Charaktereigenschaften geben. Für helles Malz beschickt man die obere Horde 15–20 cm hoch mit Grünmalz, trocknet möglichst schnell ab, steigert die Temperatur auf der oberen Horde langsam und bringt das Malz mit 8–10 % Wasser auf die untere Horde. Hier kann die Temperatur auf 85–95 % gesteigert werden, ohne daß ein Zufärben des Malzes erfolgt.

Zur Herstellung von dunklem Malz trocknet man auf der oberen Horde innerhalb 24 Stunden nur so weit, daß das Malz mit 15–20 % Wasser auf die untere Horde kommt. Steigert man die Temperatur allmählich und darrt mit 95–105° C. ab, so erhält man ein hocharomatisches dunkles Malz. Während des Darrens ist das Malz wiederholt umzuarbeiten. Wenn auch die Verteilung der warmen Luft durch die Horde möglichst gleichmäßig erfolgt, so ergeben sich doch in den verschiedenen Schichten Temperaturunterschiede von mehreren Graden, die nur durch Umarbeiten ausgeglichen werden können. Früher stets, heute bisweilen noch geschieht dieses Umarbeiten von Hand mit der Schaufel, eine bei den hohen Temperaturgraden unangenehme Arbeit, die man durch Einbau mechanischer Wender mit Erfolg zu ersetzen bestrebt war.

Die mannigfaltigen Darrkonstruktionen verfolgen den Endzweck, Malze eines bestimmten Charakters zu erzeugen, oder man suchte sie so auszugestalten, daß es möglich wurde, bei entsprechender Regulierung der Luftzufuhr und Temperatur auf der gleichen Darre Malze ganz verschiedenen Charakters herzustellen. Besonders die Dreihordendarren gestatten hier einen weitgehenden Spielraum. Vor allem die Brünedarre, die so konstruiert ist, daß jede gewünschte Temperatur auf jeder der drei Horden, unabhängig von der Temperatur der anderen Horden gehalten werden kann. Wie man bei der Grünmalzbereitung von der Tenne zu der räumlich leistungsfähigeren Trommel übergegangen ist, so ist man auch mit Erfolg zum Bau von Trommeldarren übergegangen. Das Trocknen und Darren des Malzes erfolgt hier durch Dampfheizung und mechanische Ventilation, die Bewegung des Malzes beim Darren durch langsame Drehung der Trommel. Die Trommeldarren bestehen aus zwei Trommeln, die obere ist, wie Abbildung 7 zeigt, als Trockentrommel ausgebildet. Das Malz verweilt bei einer 48 stündigen Darrzeit 24 Stunden in der oberen Trommel und 24 Stunden in der unteren Trommel.

Die Vorteile der Trommeldarren liegen in einer Arbeitersparnis. Die Arbeit des Wendens fällt weg, da die Trommel mit geringem Kraftaufwand um ihre Achse gedreht werden kann und dabei eine dauernde Umlagerung des Malzes erfolgt. Das Entleeren der Trommel ist einfach, während das Abräumen der Darre wegen der hohen Temperatur

eine schwierige Arbeit bleibt, die im wesentlichen von Hand geschehen muß, wenn auch mechanische Behelfe verschiedenster Art manche Erleichterung bringen. Hingegen geht die allgemeine Anschauung dahin, daß ein wirkliches Qualitätsmalz nur auf einer hinsichtlich der Wärmeverteilung nach jeder Richtung hin gut einstellbaren Mehrhorden-darre gewonnen werden kann.

Das fertiggestellte Malz ist zu kühlen, es läuft von der Darre über Putz- und Poliermaschinen, wird von Staub und Keimen befreit und gelangt dann in die Lager-räume, die so beschaffen sein müssen, daß eine Wasseraufnahme tunlichst vermieden wird. Die zweckmäßigste Aufbewahrung bleibt die Lagerung in Silos.

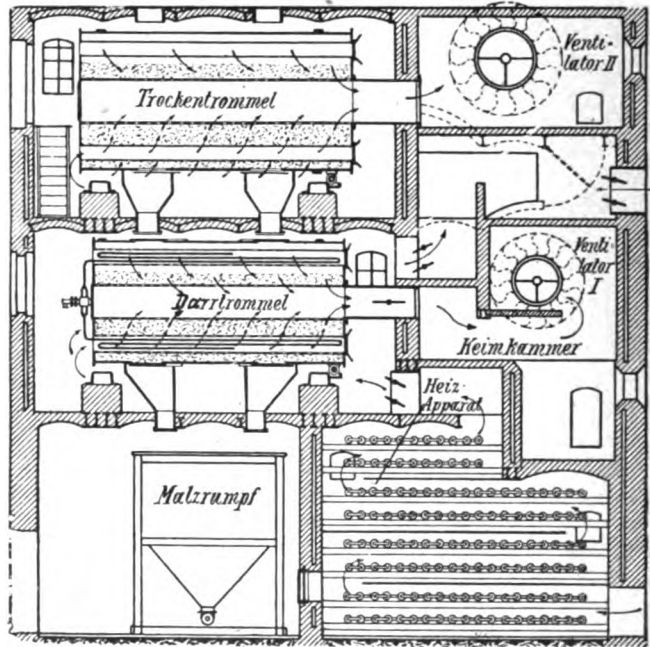


Abb. 7. Trommeldarre.

5. Chemisch-physiologische Vorgänge bei der Malzbereitung.

So einfach das Darren des Malzes äußerlich erscheinen mag, so viel verschlungen sind die chemischen und chemisch-biologischen Vorgänge, die sich auf der Darre abspielen. Am klarsten liegen sich diese Vorgänge dar, wenn man sie im Zusammenhang betrachtet von dem Augenblick an, wo das Korn auf dem Halm sich der Reife nähert, bis zu dem Augenblick, wo die eigentliche Lebensfunktion durch Erhitzen des Kornes auf 100 oder nahe dieser Temperatur lahmgelegt ist. Wie früher bereits angedeutet wurde, erhält der jugendliche Keimling in dem Reservestoffbehälter des Samens diejenigen Stoffe in Form hochmolekularer organischer Verbindungen gespeichert, die zur ersten Ernährung der jugendlichen Pflanze notwendig sind. Die Malzbereitung verfolgt ein ganz anderes Ziel. Sie will jene Reservestoffe soweit umändern, daß sie nicht nur ein Maximum an Extraktivstoffen bei der Bierbereitung nutzbarer Zuckerarten und Eiweißstoffe ergeben, sondern diese Stoffe sollen in ihren Charaktereigenschaften soweit verändert werden, daß sie dem jeweilig herzustellenden Bier eine bestimmte Eigenschaft verleihen.

Jene Reservestoffe, die in dem Samen zur Ablagerung kommen, werden gebildet in den grünen Blatt- und Stengelorganen der Gerstenpflanze. Sie bauen sich unter dem Einfluß des Chlorophylls und der Kraft aktiver Strahlen des Sonnenlichtes aus Kohlensäure und Wasser nach der von Bayerschen Hypothese über Formaldehyd zu kristallisierenden Kohlehydraten auf. Neben dieser Photosynthese der Kohlehydrate läuft die Synthese der Eiweißkörper. Die Wanderung der so gebildeten Stoffe erfolgt in einer diosmierbaren Form. So gelangen sie in den Samen und werden hier durch Einwirkung der Zellenzyme aufgebaut zu hochmolekularen Kohlehydraten und Eiweißkörpern. Dieser Aufbau charakterisiert sich in letzter Linie als eine Abspaltung von Wasser aus einem oder mehreren Molekülen des diosmierbaren Kohlenhydrats oder Eiweißkörpers. Im Reifestadium begegnen uns die Kohlehydrate im wesentlichen in Form der wasserunlöslichen Stärke wieder. Neben der Stärke findet sich ein Gemisch verschiedenster echter Eiweißkörper, daneben in geringer Menge die Aufbauprodukte der Stärke und des Eiweißes. Außerdem finden sich im Samen die Mineralstoffe und sonstigen Verbindungen organischer Art, die zum Aufbau der jugendlichen Pflanze gebraucht werden, und endlich die Enzyme, die den Abbau der Reservestoffe zur Aufgabe haben. So wichtig jeder einzelne dieser Stoffe im Haushalt der Pflanze sein mag, die wesentlichste Rolle spielen Stärke und Eiweißkörper, und deren Schicksal bei der Malzbereitung soll im folgenden dargelegt werden.

Beim Weichen der Gerste erfolgt zunächst eine rein mechanische Aufnahme des Wassers, besonders dann, wenn die Temperatur des Weichwassers niedrig ist. Je höher die Temperatur gewählt wird, um so mehr spielen in den rein mechanischen Vorgang biologische Erscheinungen hinein. Im Keimling setzt die Zellteilung ein, er beginnt zu wachsen. Damit aber tritt der Bedarf an Nährstoffen zum Aufbau der Zellen ein. Die Nährstoffe werden dem Reserveteil des Samens entnommen, dort aber sind sie eingelagert in nichtdiosmierbare Form. Sie müssen, um die Plasmahaut durchwandern zu können, in eine leicht diosmierbare Form übergeführt werden, und dies geschieht durch die Wirksamkeit der Enzyme, die die Stärke wiederum in das Gefüge des Kohlenhydratmoleküles, Wasser einfügend, zum Zucker abbauen und in ähnlichem Vorgang das Eiweiß in diosmierbare Amide oder Aminosäuren umwandeln. Zum geringsten Teile geschehen diese Vorgänge beim Weichen, sie verlaufen vielmehr im wesentlichen bei der Bereitung des Grünmalzes auf der Tenne. Der Endzweck der Tennenarbeit ist für den Brauer aber nicht das Wachstum und die Ernährung des Keimlings, sondern die Umwandlung des Korninhaltes in einen solchen Zustand, daß er im späteren Verlauf der Bierbereitung als Extrakt nutzbar gemacht werden kann. Hierzu ist notwendig, daß die den Abbau besorgenden Enzyme in reichlicher Menge durch den vom Keimling ausgehenden Reiz aktiviert werden und daß ferner die Struktur des Kornes soweit geändert wird, daß die Enzyme für ihre abbauende Wirkung keinen Widerstand mehr in den trennenden Zellmembranen finden. Von Bedeutung ist hier neben den amylolytischen und Eiweiß abbauenden Enzymen die zellstofflösende Zytase. Sind jene abbauenden Enzyme hinreichend gebildet, hat die Zytase das Zellgefüge durch das Korn hindurch gelockert, so bedeutet jedes weitere Wachstum des Keimlings nur einen Verlust an Kornsubstanz. Das Wachstum aber wird unterbrochen dadurch, daß der Wassergehalt des Kornes herabgesetzt wird. In der Praxis muß nunmehr das Korn von der Tenne auf die Darre gebracht werden. Im anfänglichen Verlauf des Darrens spielen die Lebensvorgänge weiter, sie kommen dann zur Ruhe, wenn die Temperatur eine gewisse Grenze überschritten hat und so viel Wasser verdunstet ist, daß der die Lebensvorgänge charakterisierende rasche Stoffaustausch nicht mehr erfolgen kann.

Von jetzt ab verlaufen nur noch rein chemische Vorgänge. Enzyme sind in genügendem Maße vorhanden, und das noch vorhandene Wasser reicht aus, um den

enzymatischen Abbau weitergehen zu lassen. Diese chemischen Umwandlungen treten am klarsten in die Erscheinung, wenn man die Herstellung eines hellen und eines dunklen Malzes vergleichend nebeneinander betrachtet. Bei dunklen Malzen, zur Herstellung von Bieren, etwa Münchener Art, muß die Möglichkeit zur Bildung aromatischer Stoffe gegeben werden. Trockenstärke und trockenes Eiweiß dunklen zwar bei sehr hohen Temperaturen, geben aber keine aromatischen Röstprodukte, wohl ist das aber der Fall mit ihren Abbauprodukten. Will man also ein dunkles Malz herstellen, so muß man diesen Abbau fördern. Man wird also dem Malz auf der Darre einen gewissen Wassergehalt belassen und, da der enzymatische Abbau mit steigender Temperatur bis zu einer gewissen Grenze zunimmt, so wird man diese Temperaturen, die bei etwa 40—50° liegen, zu erreichen suchen und einen relativ weitgehenden Abbau von Zucker und Eiweiß bewirken. Ist das geschehen, so ist auf der Darre durch weitere Steigerung der Temperatur und durch stärkere Lüftung des Malzes dem Korn das Wasser zu entziehen. Dunkle Malze kommen mit 15—20 % Wasser auf die untere Horde und werden nunmehr in den nächsten 24 Stunden auf 95—105° erhitzt und diese Abdarrtemperatur mehrere Stunden gehalten.

Die Herstellung heller Malze verläuft in kürzerer Zeit. Sie dehnt sich je nach Beschaffenheit der Darre über 24—48 Stunden aus. Nimmt man an, daß auf der Tenne eine vollständige Auflösung des Kornes erfolgt ist, daß, was übrigens meistens der Fall ist, hinreichende Enzyme gebildet sind, so kommt es darauf an, auf der Darre den Wassergehalt in möglichst kürzester Frist so weit herabzusetzen, daß nicht nur die Lebensfähigkeit des Keimlings völlig unterbrochen wird, sondern daß auch die chemische Wirksamkeit der Enzyme nur in geringstem Maße auftritt. Erzielt wird dies durch Zufuhr reichlicher Mengen trockener Luft, wobei die Temperatur derartig gehalten wird, daß die chemische Wirksamkeit der Enzyme auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Helles Malz gelangt mit einem Wassergehalt von 8—10 % auf die untere Horde und wird hier mit 80—95° abgedarrt.

Wassergehalt und Temperatur greifen bei all diesen Vorgängen ineinander ein. Bis etwa 30° wird das Wachstum — vorausgesetzt, daß genügend Wasser vorhanden ist — nicht gehemmt. Bis 45° und genügendem Wasservorrat im Korn verlaufen die kohlenhydrat- und eiweißabbauenden Vorgänge oberhalb dieser Temperatur; mit fallendem Wassergehalt kehrt sich die Enzymwirkung um. Wie im reifenden Samen, so auch hier auf der Darre, findet ein Aufbau löslicher Zuckerarten und Eiweißabbauprodukte zu wasserärmeren hochmolekularen Verbindungen statt. Vergleichbar dem reifen Samen ist das fertige Malz. Es stellt wie jener eine Dauerware dar, die — sorgsame Aufbewahrung vorausgesetzt — durch Monate und Jahre haltbar ist. Die Unterschiede zwischen reifem Samen und fertigem Malz sind innerer Natur. Beim Malz ist die jugendliche Pflanze, der Keimling, abgetötet. Die Rolle, die ihm im Samen zuerteilt ist, die Enzyme wirksam zu machen, hat er auf der Tenne erfüllt. Beim Darren sind die Enzyme in eine haltbare Form übergeführt worden, ohne daß sie ihre Wirksamkeit eingebüßt haben. Sie werden bei der Herstellung der Würze, beim Maischen des Malzes wieder zur Wirkung kommen.

6. Allgemeine Gesichtspunkte über Malzbereitung.

Malz aus anderen Körnerfrüchten, so das für die Weißbierbereitung benutzte Weizenmalz, hat einen vergleichbaren Werdegang wie das Gerstenmalz. Naturgemäß fordert die andere Beschaffenheit des Kornes eine in engen Grenzen abweichende Behandlung beim Weichen, auf der Tenne, auf der Darre. Doch sind diese Abweichungen nicht größer als bei zwei Gerstenmalzen, die für verschiedene Biertypen Verwendung finden sollen. Das Mälzen und Darren setzt lange Erfahrung und Übung voraus. Die

verschiedenen Einrichtungen bedingen eine Anpassung der Arbeitsweise, und nicht nur das, sondern auch die Beschaffenheit der Gerste erfordert in jedem neuen Erntejahre eine Anpassung der Arbeit in der Weiche, auf der Tenne und der Darre. Die Güte eines Bieres ruht in letzter Linie auf der sorgfältigen und sachgemäßen Herstellung des Malzes. Nur das Malz gibt im wesentlichen dem Bier seinen Charakter.

Überblickt man die Malzbereitung, so ergeben sich trotz aller im Vorstehenden geschilderten Verschiedenheiten bestimmte Regeln und feststehende Arbeitsweisen. Die Beschickung der Darre mit Grünmalz hat so zu geschehen, daß bei hellem Malz die Schicht 12—16 cm, bei dunklem Malz 20—30 cm beträgt. Je besser der Zug der Darre, um so höher kann aufgetragen werden.

Ein zweiter wichtiger Punkt ist die Erhöhung der Temperatur auf der Darre und das Trocknen des Malzes. Helle Malze müssen rasch trocknen, bei möglichst niedriger Temperatur, erfordern also starken Luftzug der Darre. Bei 50° soll die Hauptmenge des Wassers entfernt sein, anders bei der Herstellung dunkler Malze, bei denen, um die für die Karamelisierung notwendigen Abbaustoffe der Kohlehydrate und Eiweißkörper zu erhalten, bei 50—60° noch ein Wassergehalt von 20—30 % erforderlich ist.

Ein drittes Moment ist die Darrdauer. Helle Malze lassen sich auf Zweihorden darren in zweimal 12, auf drei Horden in dreimal 12 Stunden fertigstellen. Dunkle Malze verlangen, der langsameren Wasserentziehung wegen, eine längere Darrzeit, zweimal 24 Stunden. Die Abdarrtemperatur liegt für helles Malz niedriger, etwa bei 90°, sie kann für dunkle Malze bis auf 110° steigen.

• Zur Herstellung hellen Malzes werden 7 kg guter Steinkohle für 100 kg Malz verbraucht. Dunkles Malz erfordert 8—9 kg guter Steinkohle.

Die Ausbeute an Malz aus 100 kg Gerste beträgt 70—80 kg. Der Verlust (Schwand) ist jedoch nur zum Teil Substanzverlust. Zum Teil ergibt er sich aus dem verschiedenen Wassergehalt von Gerste und Malz. Gerste hat 12—16 % Wassergehalt, während das die Darre verlassende Malz nur 1—4 % Wasser enthält. Der Substanzverlust ist am geringsten beim Weichen der Gerste und beträgt hier selten mehr als 0,5 vom Hundert. Der stärkste Schwand entsteht durch die Atmung. Hier ist der durch die Lebenstätigkeit des Kornes bedingte Verlust mit 5—6 % festgestellt. Mit den Wurzelkeimen, die beim Putzen des fertigen Malzes restlos entfernt werden, gehen 3—4 % Substanz verloren.

7. Farb- und Karamelmalz.

Fertiges Grünmalz oder fertiges Darrmalz dienen zur Herstellung von Farb- und Karamelmalz. Genau genommen haben wir es hier nicht mehr mit Malzen zu tun, da ihnen eine typische Eigenschaft fehlt. Bei ihrer Herstellung wird die Zymase ebenso wie die übrigen Enzyme zerstört, so daß die vorhandenen Kohlehydrate nicht mehr oder nur zu einem geringen Teil durch eigene Enzymtätigkeit zu Zucker abgebaut werden können. Es ist nicht möglich, bei der Herstellung dunkler Malze mit der Abdarrtemperatur so hoch zu gehen, daß der für manche Biersorten gewünschte dunkle Farbton ohne Schädigung seiner sonstigen Eigenschaften erreicht wird. Karamelmalze stellt man her, um bestimmten Bieren durch Zusatz geringer Mengen dieses Malzes einen erhöhten aromatischen Röstgeschmack zu erteilen. Die Herstellung des Farbmalzes erfolgt im einfachsten Falle in Kugelbrennern durch Rösten von Grünmalz auf den gewünschten Farbton. Allerdings gelten so hergestellte Malze als nicht besonders wertvoll. Man geht daher häufig vom Darrmalz aus, schichtet dieses auf Haufen auf, besprengt 100 kg Malz mit 2—3 Liter Wasser und schaufelt gut durch. Man wiederholt die Wassergabe in Abständen von etwa 4 Stunden und kann dann das Malz zum Rösten in die Rösttrommel bringen. Man verfährt auch so, daß man das Malz in Wasser von 70°

einweicht und 12 Stunden stehen läßt. Hierdurch wird eine gewisse innere Ver-zuckerung erreicht und aus dem so entstandenen Produkt durch zunächst langsames, dann rasches Erhitzen auf Rösttemperatur der gewünschte Farbton erzielt. Das Rösten muß mit der Vorsicht geschehen, daß das Korn nicht verkohlt, weil dann die Farbkraft geringer wird und bittere, nicht mehr aromatische Geschmackstoffe erzeugt werden.

Die Herstellung von Karamelmalz erfolgt in ähnlicher Weise, indem man Grünmalz oder stark durchfeuchtetes Darmmalz rasch auf 60—70° erwärmt und in der Rösttrommel 1—2 Stunden lang einer inneren Ver-zuckerung überläßt. Das Erhitzen wird dann auf etwa 110° gesteigert, wodurch nur geringe Mengen färbender Stoffe, wohl aber reichliche Mengen Aromastoffe erzeugt werden.

VII. Verarbeitung des Malzes.

Die Verarbeitung des Malzes geschieht im Sudhause. Zunächst hat die Zerkleinerung, das Schroten, des Malzes zu geschehen, dann erfolgt das Einteigen des Schrotes mit Wasser und das Löslichmachen der Extraktbestandteile des Malzes, das Maischen. Im weiteren Verlauf der Sudhausarbeit wird der flüssige Extrakt, die Würze, von den ungelösten Malzbestandteilen, den Trebern, getrennt, (Läutern). Auf das Läutern folgt das Kochen der Würze, das ein Einengen bezweckt und wodurch gleichzeitig die Hopfenbestandteile der Bierwürze zugeführt werden. Nach dem Kühlen ist die Würze für die Gärung fertig vorbereitet.

1. Schroten.

Das in eigener Mälzerei hergestellte, in Säcken oder Silos gelagerte Malz oder das aus Mälzfabriken bezogene Kaufmalz bedarf vor der Verarbeitung der nochmaligen Reinigung. Es wird in Putzmaschinen entstaubt, von Verunreinigungen befreit und läuft über einen Magneten, um Eisenteile zu entfernen.

Im norddeutschen Brausteuergebiet besteht die Vorschrift, daß das geputzte Malz steueramtlich verwogen wird. In der Regel erfolgt das Verwiegen durch selbsttätige Wagen, die über den Schrotmühlen angeordnet sind. Die Wagen stehen unter Steuer-verschluß und sind so mit den Schrotmühlen verbunden, daß deren Beschickung nur über die Wage erfolgen kann.

Das Schroten des Malzes bezweckt ein Zertrümmern der Frucht- und Samen-schale, ein Ablösen der Spelzen und ein Zerkleinern des Mehlkörpers in Griesß und Mehlbestandteile.

Der Feinheitsgrad und die Beschaffenheit des Schrotes sind abhängig einerseits von der Mühleneinrichtung, andererseits von der Beschaffenheit des Malzes. Die Zerkleinerung geschieht im wesentlichen in drei Teile, in einen Spelzenanteil, in mehr oder weniger feine Grieße und in Mehl.

Vom Spelzenanteil wird verlangt, daß er möglichst frei ist von den Teilen des Mehlkörpers, andererseits sollen die Spelzen beim Läutern der Würze als Filtermaterial dienen, also wohl aufgerissen, aber nicht weitgehend zertrümmert sein.

Die Grieße sind so weit zu zerkleinern, daß der Extrakt möglichst restlos gewonnen werden kann. Durch ihre körnige Form aber erhöhen sie die Filtrierfähigkeit der Treberschicht. Schrote, die arm sind an Griesß, verzögern das Abläutern und bringen dadurch Verluste, da sich die Treber nur unvollkommen auslaugen lassen.

Der Mehlanteil ist ausschlaggebend für die Höhe des löslichen Extraktes, jedoch soll er in einem bestimmten Verhältnis zur Menge der Grieße stehen, da bei einem zu

hohen Mehhlanteil die Filtrierfähigkeit der Treberschicht durch Bildung eines starken Oberteiges allzu sehr gemindert wird.

Bestimmend für den Feinheitsgrad eines Schrotes ist der Wassergehalt des Malzes. Je trockner das Malz ist, um so leichter ist es zerreiblich, um so höher wird der Mehhlanteil, um so feiner die Grieße. In diesem Falle werden aber auch die Spelzen allzu sehr zertrümmert und das Läutern macht Schwierigkeiten, hingegen ist die Ausbeute an Extrakt eine gute. Umgekehrt wird bei stark wasserhaltigen Malzen das Korn nur gequetscht, im extremen Fall nur breitgedrückt und die Extraktgewinnung im Sudhause macht Schwierigkeiten und die Ausbeute an Würze leidet.

Nicht nur der Wassergehalt beeinflusst das Schroten, sondern seine Beschaffenheit ist abhängig von der Behandlung, die das Malz auf der Tenne erfahren hat, vor allem, wie weitgehend seine Auflösung war. Körner, die spitzenhart geblieben sind, geben grießreichere Schrote, die sich im Sudhaus schwerer verarbeiten lassen. Auch eine

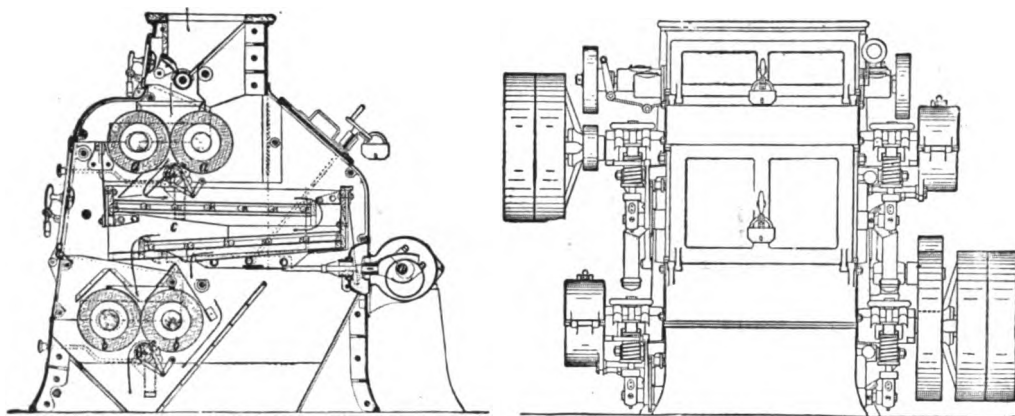


Abb. 8. Vierwalzenmühle mit Siebeinsatz.

falsche Behandlung auf der Darre kann zur Glasigkeit führen, die für das Schroten und Maischen nachteilig wird.

In letzter Linie ist für die Beschaffenheit des Schrotes die Konstruktion der Schrotmühle und ihre Bedienung maßgebend. Die Walzen müssen bewegbar sein und sind, je nach Beschaffenheit des Malzes, enger oder weiter zu stellen. Es gilt dies in erster Linie von den einfachen sogenannten Zweiwalzmühlen, die aus zwei glatten Hartgußwalzen bestehen, die das Malz zerquetschen, wodurch die Hülsen aufreißen und der Mehlkörper in Grieß und Mehl zerfällt. Ist der Durchmesser der Walzen nicht zu klein gewählt, laufen die Walzen nicht zu schnell und wird das Malz langsam und gleichmäßig zugeführt, so sind mit derartigen Mühlen befriedigende Ergebnisse zu erzielen.

Im Bestreben, die Ausbeute aus dem Malz zu erhöhen, kam man zum Bau der Mehrwalzenmühlen. Da es darauf ankommt, die Hülsen nicht zu weitgehend zu zerkleinern, das Mehl hingegen günstig ausgenutzt wird, so hängt die Höhe der Ausbeute allein noch von dem Feinheitsgrade der Grieße ab. Je feiner die Grieße zermahlen werden, um so besser die Ausnutzung des Malzes. Diese Erwägungen führten zum Bau von Mühlen, bei denen zwei Walzenpaare übereinander angeordnet sind. Zwischen beiden Walzenpaaren liegt eine Siebvorrichtung, die Hülsen, Grieße und Mehl trennt. Je nach Einrichtung und Beschaffenheit des Malzes ist es dann möglich, entweder die Hülsen oder meist die groben Grieße dem unteren Walzenpaare zuzuführen. Die vollkommenste Mühlenanlage ist die, in der die Zerkleinerung des Malzes durch drei Walzen-

paare geschieht. Der Zerkleinerung erfolgt durch das erste Walzenpaar, eine Schüttelvorrichtung sortiert die Schrotanteile und führt die nachzumahlenden Hülsen und groben Grieße je einem weiteren Walzenpaare zu.

Ein gutes Schrot setzt sich zusammen aus:

Hülsen	15 %
Grieß	50 %
Mehl	35 %

Dabei sollen die Grieße überwiegend fein sein, grobe Anteile nach Möglichkeit fehlen. Für besondere Maischverfahren und besondere Sudhauseinrichtungen (Maische-filter) kann noch mit einem wesentlich feinerem Schrot gearbeitet werden, dessen Mehlgelhalt auf 60, ja auf 80 % gesteigert werden darf.

2. Maischen.

Das fertige Schrot fällt in einen Schrotrumpf, um von da aus in das Sudhaus übergeführt zu werden, es gelangt durch ein Zuführungsrohr in den Maischbottich.

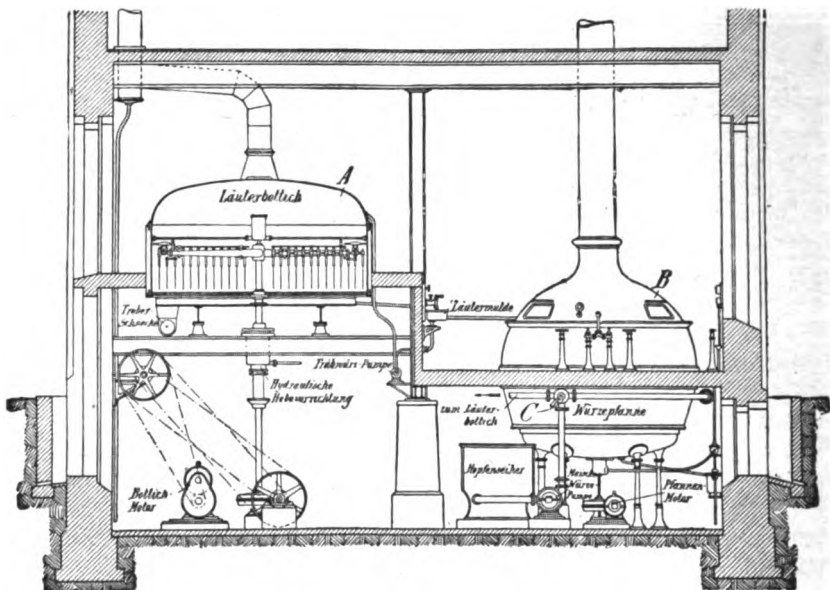


Abb. 9. Einfaches Sudwerk.

Dieser ist ein Gefäß, in dem das Malzschrot mit Wasser gemischt (gemaischt) wird. Die hauptsächlichsten weiteren Zubehörteile eines Sudwerks sind eine Maischepfanne, ein heizbares Gefäß zum Erwärmen oder Kochen der im Maischbottich hergestellten Maische, ferner ein Läuterbottich oder Maischefilter, in welcher Einrichtung die Treber von der Würze getrennt werden, dann die Würzpfanne mit Einrichtungen zum Kochen der Würze und Verdampfen des Wasserüberschusses und zum Auskochen des Hopfens. Zum Trennen des Hopfens von der Würze wird ein Hopfenseiher gebraucht.

Da, wie später zu zeigen ist, die einzelnen Vorgänge hintereinander verlaufen, so kann der Maischbottich gleichzeitig als Läuterbottich und als Hopfenseiher dienen.

Weiter ist es möglich, das Maischgut in der Würzpfanne zu kochen, so daß ein einfaches Sudwerk nur aus einem Maischbottich, der gleichzeitig als Läuterbottich zu dienen hat und aus einer Maische- bzw. Würzpfanne zu bestehen braucht.

Abbildung No. 9 zeigt ein solches einfaches Sudwerk. Der Läuterbottich A ist gleichzeitig als Maischbottich zu verwenden, die Würzpfanne B gleichzeitig als Maischpfanne.

In der Regel ist der Maischbottich aus Eisen in Zylinderform hergestellt, er trägt eine Vorrichtung zum Rühren der Maische, entweder einen einfachen Propeller oder ein besonderes Rührwerk. Der Bottich ist zweckmäßig mit einer Haube gedeckt, aus der ein Dunstschlot den Wasserdampf nach außen ableitet. In den Deckel mündet das

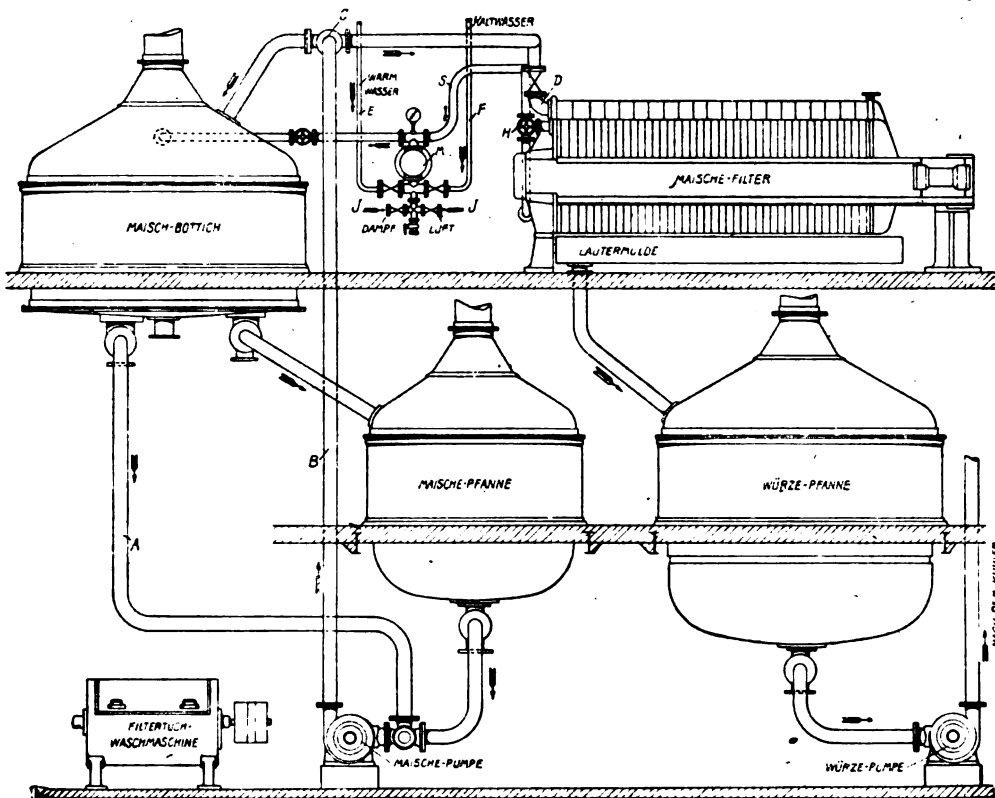


Abb. 10. Maischfilter in Verbindung mit einem doppelten Sudwerk.

Zufuhrrohr für das Schrot. Wird bei einem einfachen Sudwerk der Maischbottich gleichzeitig als Läuterbottich benutzt, so muß er noch mit der Läutereinrichtung versehen sein. Diese besteht aus einem Läuterboden, der in der Regel aus Eisen, Kupfer oder Bronze hergestellt wird, 3–4,5 mm stark und sauber aus einzelnen Teilen so gearbeitet ist, daß nach dem Einsetzen in den Läuterbottich eine sich an Bottichwandungen und Rührwerk gut anschließende lückenlose Läuterfläche bildet. Die einzelnen Teile des Läuterbodens tragen kurze Füßchen, die auf dem eigentlichen Bottichboden aufruhcn.

Der Läuterboden soll eine möglichst große, freie Filterfläche bieten, da hiervon die Läuterzeit abhängig ist, die im allgemeinen nicht länger als drei Stunden dauern

darf. Man hat, um dieses zu erreichen, dem Läuterboden auf 1 qm bis zu 150 000 Löcher gegeben. Diese Löcher werden gefräst oder gebohrt und sind meist nach unten konisch erweitert. Trotz sorgfältiger glatter Bohrung verstopfen sich diese Löcher leicht und man stellt daher heute meist geschlitzte Läuterböden her, die lange feine Schlitzte, die nach unten erweitert sind, tragen. Unterhalb des Läuterbodens sind im Bottichboden die Ablaufrohre für die Würze angebracht. Man rechnet auf 1—1,5 qm Fläche je ein Rohr und verteilt die Rohre gleichmäßig über den Bottichboden. Die Rohre münden durch die Läuterbatterie in die Läutermulde. In der Läuterbatterie sind eine Reihe von Hähnen angeordnet, die auf verschiedene Durchflußgeschwindigkeit eingestellt werden können. Als Läuterbottich trägt der Bottich außerdem noch eine Aufhack- und Austrebermaschine, ferner eine Anschwänzevorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen des Wassers zum Aussüßen der Treber. Zweckmäßig ist der Maisch- und Läuterbottich zur Vermeidung von Wärmeverlusten außen isoliert.

Beim einfachen Sudwerk dient die Pfanne zum Kochen der Maische und der Würze. Man unterscheidet Feuerpfannen und Dampfpfannen. Bei Feuerkochung ist die Feuerung unterhalb der Pfanne angebracht, die Wärmeübertragung geschieht durch den Boden und teilweise von der Pfannenwandung aus durch Einbau von Zügen, durch die die Heizgase geleitet werden. Die früher allgemein gebräuchliche Feuerkochung ist neuerdings durch die Dampfkochung immer mehr verdrängt worden. Die Wärmeübertragung erfolgt hier durch Einleiten von Dampf in den gewölbten Doppelboden oder es sind innerhalb der Pfanne feststehende oder bewegliche Heizkörper angebracht.

Da alle Arbeiten hintereinander auszuführen sind, so gestattet ein einfaches Sudwerk nur ein zweimaliges Einmaischen am Tage. Man stellt daher häufig die Gefäße in doppelter Zahl auf, wodurch ein dreimaliges Einmaischen in 24 Stunden möglich wird. Wird der Läuterbottich durch ein Maischefilter ersetzt, so kann in 24 Stunden bis zu sechsmal eingemaischt werden.

Abbildung No. 10 gibt eine derartige Sudhauseinrichtung. Es sind vorhanden: ein Maischbottich, eine Maischpfanne und eine Würzpfanne. Das Abläutern geschieht durch das Maischefilter. Dieses ist eine der Filterpresse ähnliche Einrichtung, in der Filterrahmen mit Filterplatten abwechseln. Über die Rahmen wird ein Filtertuch gespannt. Die Maische wird in das Filter eingepumpt, läuft durch Kanäle in die Rahmen ein, die Würze dringt durch das Filtertuch gegen die Platten und läuft in auf diesen ausgesparten Rillen nach einer Sammelleitung.

Der Zweck des Maischens ist, die im Malz vorhandenen löslichen und in der Hauptsache direkt unlöslichen Extraktbestandteile in Lösung überzuführen. Bei der Mälzungsarbeit sind eine Reihe von Enzymen aktiviert worden. Die Wirksamkeit dieser Enzyme liegt im Höchstmaße bei bestimmten Temperaturen. Außerdem beansprucht die Spaltung durch die Enzyme eine gewisse Zeitdauer. Hierauf ist im Sudhaus Rücksicht zu nehmen und hierauf bauen sich die verschiedenen Maischverfahren auf, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die Maischarbeit mitbestimmend ist für den Charakter des herzustellenden Bieres. Über die Einzelheiten dieser Vorgänge wird später zu sprechen sein, nur soviel sei hier bereits erwähnt, daß durch die stärkeabbauenden Enzyme ein Gemisch vergärbaren und nichtvergärbaren Zucker erzeugt wird und daß die Menge des vergärbaren Zuckers durch das Maischverfahren im Sudhaus weitgehend beeinflußt werden kann.

Das einfachste Maischverfahren ist das in Deutschland wenig geliebte, hingegen in England meist gebrauchte Infusionsverfahren, das im Wesen darin besteht, daß entweder durch Zubrühen von heißem Wasser oder durch direktes Erwärmen die Maische allmählich auf Verzuckerungstemperatur gebracht wird. Dieses Verfahren setzt ein gleichmäßig gut gelöstes Malz voraus, da harte Grießteile nur schwer gelöst werden.

Hinsichtlich der Ausbeute steht das Infusionsverfahren hinter dem Kochverfahren zurück. hingegen wird beim Infusionsverfahren an Arbeit und Brennmaterial gespart.

Die Kochverfahren sind nach mancherlei Richtung hin ausgebildet worden. Welches Maischverfahren unter diesen zu wählen ist, bleibt abhängig von den gesamten Betriebsverhältnissen einer Brauerei. Man wird dasjenige als das beste wählen, welches bei dem geringsten Aufwand an Arbeitszeit und Kohlen die höchste Ausbeute an Malz-extraktstoffen liefert und das beste, dem Geschmack der Verbraucher am meisten zu-sagende Bier erwarten läßt.

Das in Deutschland am meisten gebrauchte Verfahren ist das Dreimaischverfahren, das seinen Namen deshalb führt, weil dreimal bestimmte Anteile der Maische zum Kochen gebracht werden. Auch dieses Verfahren muß sich der Beschaffenheit des Malzes bis zu einem gewissen Grade anpassen und kann nicht in strenge Regeln fest-gelegt werden. Die Arbeit verläuft im wesentlichen folgendermaßen:

Man maischt das Schrot mit kaltem Wasser ein und brüht mit heißem Wasser auf etwa 35° auf oder man maischt das Malzschrot direkt in Wasser von 35° ein. Man zieht dann einen Teil der Maische in eine Kochpfanne, erhitzt langsam auf 65—70°, hält bei dieser Temperatur einige Zeit, bringt dann zum Kochen und hält mehr oder weniger lange Zeit im Sieden. Diese gekochte Maische wird dann in den Maischbottich zurück-gepumpt, wodurch sich der Inhalt des Bottichs auf 50—55° erwärmt. Bei dieser Temperatur bleibt die Hauptmenge der Maische stehen, während ein Teil der Maische wiederum nach der Pfanne geht und wie vorher geschildert behandelt wird. Zurück-gepumpt bringt die kochende Maische den Gehalt des Bottichs auf 65—70°. Nunmehr gelangt eine dritte Maische nach der Pfanne, die so bemessen wird, daß sie, nach dem Kochen zur Hauptmaische gepumpt, diese auf 75—80° bringt. Diese Temperatur bezeichnet man als Abmaischttemperatur. Mit dem Abmaischen ist das Maischen beendet, es kann nun abgeläutert werden. Das Dreimaischverfahren ver-ursacht viel Arbeit und beansprucht reichlich Zeit. Alle Temperaturstufen werden langsam durchlaufen und aus diesem Grunde eignet sich das Dreimaischverfahren besonders zur Verarbeitung hoch abgedarrter dunkler Malze, also zur Herstellung von Bieren des dunklen bayerischen Typus.

Eine gewisse Ersparnis an Zeit, Arbeit und Kohlen bringt das Zweimaisch-verfahren. Es ist in höherem Maße noch als das Dreimaischverfahren wandlungsfähig. Zum Kochen gelangen zwei Maischen. Man maischt unter Weglassung der ersten Koch-maische mit etwa 50° ein oder man maischt kalt ein und brüht auf 50° auf, steigert dann die Temperatur durch eine Kochmaische auf 65—70° und maischt mit der zweiten Koch-maische bei 75—80° ab, oder aber man verfährt von vornherein wie bei dem Dreimaisch-verfahren, maischt mit der ersten Kochmaische auf 50—52° ein, mit der zweiten Koch-maische auf 65—70° und bringt durch direktes Aufwärmen die Gesamtmaische auf Abmaischttemperatur.

Bei den Einmaischverfahren finden sich wohl die meisten Wandlungsmöglichkeiten, da nur eine Maische gekocht wird und alle übrigen Temperatursteigerungen mit direktem Aufwärmen oder durch Zugabe von heißem Wasser erreicht werden. Die günstigste Ausnutzung des Malzes beim Einmaischverfahren geschieht dadurch, daß man zunächst eine Gesamtmaische bereitet, sie auf bestimmte, etwa mittlere Temperaturen bringt und nunmehr die schweren Maischebestandteile absetzen läßt. Die überstehende Flüssigkeit, die eine erhebliche Menge wirksamer Enzyme enthält, wird abgezogen und bleibt zu-nächst ruhig stehen, während die dicke Maische allmählich auf die Temperaturen gebracht wird, bei denen der günstigste Abbau der eiweiß- und stärkeartigen Extraktiv-stoffe erfolgt. Die Verzuckerungstemperatur wird so lange gehalten, bis die Stärke weit als möglich abgebaut ist. Zur Aufschließung der schwer angreifbaren Griefe

wird dann die dicke Maische gekocht und die jetzt aufgequollene Stärke nach Zugabe des vorher bei Seite gestellten kalten Satzes wiederum einige Zeit bei Verzuckerungstemperatur gehalten und nach erfolgter Verzuckerung durch direktes Anwärmen mit 75—78° abgemaischt.

Die Beschaffenheit mancher Malze verlangt wiederum abweichende Verfahren. Sehr gut oder auf der Tenne überlöst Malze würden, wenn man sie bei Temperaturen unter 50° längere Zeit maischte, Würzen ergeben, die zu reich sind an weitabgebauten Extraktbestandteilen, aus denen sich nur leer schmeckende Biere herstellen ließen. Bei ihnen wird zweckmäßigerweise ein Hochkurzmaischverfahren angewandt, das darin besteht, daß man bei Temperaturen über 60° einmaischt und durch Ziehen von einer oder zwei Kochmaischen in längstens zwei Stunden auf Abmaischttemperatur gelangt.

Umgekehrt wird man verfahren bei enzymarmen, wenig weitgelösten Malzen. Man maischt kalt ein, läßt kalt 6—12 Stunden stehen und erreicht durch dieses Vormaischen, daß die Wirksamkeit der Enzyme sehr erheblich gesteigert wird. Besonders werden die Eiweißstoffe weitgehend abgebaut. Die weitere Maischarbeit kann dann in beliebiger Weise zu Ende geführt werden. Ein Vorzug dieses Verfahrens ist, daß die Ausbeuten sehr erhöht werden und daß vollmundige Biere gewonnen werden. Besonders gilt dies bei der Verarbeitung dunkler, hoch abgedarrter Malze. Bei der Herstellung von hellen Bieren ist zu beachten, daß durch das Vormaischen die Farbe der Würze dunkler wird und daß auch unter Umständen der Biergeschmack nicht günstig beeinflußt wird.

Von ähnlich günstigem Einfluß auf die Ausbeute ist das Eiweißbrastverfahren. In manchen Jahren neigen Biere zu Eiweißtrübungen. Es sind dann in erhöhtem Maße im Bier Eiweißstoffe enthalten, die in der Wärme in Lösung gehen, sich aber in der Kälte mehr oder weniger stark ausscheiden und das Bier schleierig trübe machen. Werden die Maischen längere Zeit bei jenen Temperaturen gehalten, bei denen der Eiweißabbau am stärksten erfolgt, also bei etwa 50—55°, so werden diese, die Eiweißtrübungen verursachenden Körper abgebaut, so daß jene Erscheinungen nicht mehr eintreten. Günstigere Wirkung noch wird erzielt, wenn man die Eiweißbrast mit dem Vormaischverfahren gemeinsam anwendet. Man zieht dann einen kalten Satz ab, kocht die dicke Maische und bringt sie dann mit dem kalten Satz auf die für den Eiweißabbau günstige Temperatur. Die beiden letztgenannten Verfahren eignen sich gleichermaßen zur Verarbeitung wenig gelöster Malze.

Den gleichen Zweck, Verarbeitung wenig gelöster Malze, vor allem aber eine Erhöhung der Ausbeute, verfolgen die Druckmaischverfahren. Werden die schwerlöslichen, harten Malzanteile unter Druck gekocht, so verkleistert die Stärke vollständig und auch die Eiweißkörper werden weitgehend aufgeschlossen. Durch nachträgliche Enzymtätigkeit werden diese Bestandteile in Lösung übergeführt. Dem Druckmaischverfahren haften einige Nachteile an; so färben die Würzen durch Bräunung des Zuckers stark zu und häufig tritt ein eigenartiger Brotgeschmack auf, so daß helle Qualitätsbiere nicht hergestellt werden können. Geeigneter ist dieses Verfahren zur Gewinnung dunkler Biere.

3. Läutern.

Beim Maischen sind die unlöslichen Malzbestandteile je nach Verfahren mehr oder weniger vollständig in Lösung übergegangen. Nun gilt es, den Extrakt möglichst restlos aus den Trebern zu gewinnen. Es kommt darauf an, mit Hilfe der Treber im Läuterbottich eine Filterschicht zu schaffen, die die Würze hinreichend klärt, ein möglichst rasches Filtrieren gestattet und dabei so locker liegt, daß alle löslichen Bestandteile bis auf einen kleinen Rest ausgewaschen werden können.

Man bringt die Maische bei laufendem Rührwerk in den Läuterbottich und rückt das Rührwerk erst dann aus, wenn auch das Nachspülwasser gut eingemischt ist. Dann läßt man die Treber absitzen. Zunächst gehen die schweren Spelzenteile zu Boden und sollen hier eine möglichst durchlässige Schicht bilden. Zuletzt fallen die leichten Eiweißflocken aus. Nach etwa 20 Minuten sieht der Würzespiegel dunkel aus, ein Zeichen, daß Klärung eingetreten ist. Unterhalb des Läuterbodens hat sich trübe Würze angesammelt. Durch wiederholtes kurzes und völliges Öffnen der Läuterpähne läßt man diese trüben Anteile vorschießen und pumpt sie wieder in den Läuterbottich zurück. Das weitere Abläutern hat vorsichtig zu geschehen. Die Hähne werden nur langsam und möglichst gleichmäßig geöffnet, damit sich in den Trebern keine Kanäle bilden. Zumeist ist es gebräuchlich, die starkprozentige Vorderwürze vollständig aus Trebern ausfließen zu lassen. Dann wird mit heißem Wasser angeschwänzt, wiederum gut durchgemischt und nun von neuem abgeläutert. Dieses Verfahren wird zwei- bis dreimal wiederholt. Bei dem Aussüßen mit heißem Wasser kommt es darauf an, daß der Ablauf aus den einzelnen Läuterhähnen von möglichst gleicher Konzentration ist, was durch Spindeln verfolgt werden muß. Sinkt die Konzentration des Ablaufes eines Läuterhahnes stark, so ist dieses ein Zeichen, daß in diesem Teile der Treberschicht Kanäle gebildet sind, durch die das Nachschwänzwasser rasch durchfließt. Man wird diesen Hahn etwas zudrehen, unter Umständen ganz schließen, um so ein gleichmäßiges Auslaugen der ganzen Schicht zu bewirken.

Späterhin ist vorgeschlagen worden, das Aussüßen derartig vorzunehmen, daß man die Vorderwürze nur soweit abfließen läßt, daß noch eine dünne Flüssigkeitsschicht über den Trebern steht. Durch vorsichtiges Auffließenlassen des heißen Wassers auf diese Flüssigkeitsschicht, also durch ein vorsichtiges Übersichten, suchte man mit gutem Erfolge die konzentrierte Würze aus der Treberschicht zu verdrängen und die Treber gleichzeitig auszulaugen. Wesentlich hierbei ist, daß die Treber von der Flüssigkeit und dem Nachschwänzwasser dauernd bedeckt bleibt.

Eine restlose Gewinnung der Würze aus den Trebern ist nicht möglich. 0,5—1 % Extrakt wird auch in dem letzten Nachschwänzwasser noch durch Spindelung festgestellt. Wollte man diese letzten Extraktreste gewinnen, so würde eine derartige Menge Nachschwänzwasser zu verdunsten sein, daß der Kohlenverbrauch in keinem Verhältnis zu der zu erzielenden Mehrausbeute steht.

Die Gesamtdauer des Läuterns mit dem Läuterbottich beträgt $3\frac{1}{2}$ —4 Stunden. Die Arbeitszeit mit dem Maischefilter $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß die Filterfläche, da die Treber in eine ganze Reihe von Kammern verteilt werden, gegenüber dem Läuterbottich außerordentlich vergrößert wird. Die Läuterarbeit kann beim Maischefilter nach dem Abmaischen ohne Ruhe sofort beginnen. Die Maische muß in Bewegung bleiben und wird dann gleichmäßig langsam in das Maischefilter gepumpt, so daß sich die Kammern gleichmäßig und völlig anfüllen. Nach 20—40 Minuten ist das Filter gefüllt, der Überschuß der Vorderwürze wird mit Druckluft oder Dampf ausgeblasen und dann das Anschwänzwasser sofort hinterher gedrückt. Das Aussüßen erfolgt beim Maischefilter naturgemäß sehr viel vollständiger, so daß ohne Erhöhung der Wassermenge eine vermehrte Gewinnung an Extrakt erzielt wird.

Abhängig ist die gute Arbeit und Leistungsfähigkeit des Maischefilters von der Beschaffenheit des Schrottes, das viel weitergehend zerkleinert werden kann als beim Läuterbottich, jedoch ist auch hierbei darauf zu achten, daß nicht große Mengen unlöslicher feinsten Teile erhalten werden, da sich sonst die Filtertücher zu stark zusetzen. Weiterhin ist auf die Beschaffung geeigneter Filtertücher und ihre sorgfältige Instandhaltung zu achten. Mehrausbeute und Zeitersparnis haben dem Maischefilter und mehr Eingang in den Brauereibetrieb geschaffen.

4. Treber.

Bei der Würzengewinnung im Sudhaus fallen als wertvolles Nebenerzeugnis die Biertreber an. Sie setzen sich zusammen aus den unlöslichen Spelzenanteilen und Zellwandungen, aus Resten beim Maischen nicht gelöster Stärke und aus unlöslichen Eiweißsubstanzen. Die Treber enthalten, wie sie aus dem Läuterbottich oder Maischefilter ausgeräumt werden, 75—80 % Wasser und zwar werden von 100 kg Malz etwa 125 kg nasse Treber erhalten. Nasse Treber haben etwa folgende Zusammensetzung:

Wasser	80 %
Eiweiß	4,6 %
Rohfett	1 %
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	9,6 %
Rohfaser	3,5 %
Asche	1 %
Phosphorsäure	0,34 %

Da ungefähr $\frac{1}{4}$ des Eiweißes des Malzes in den Trebern bleiben und zwar in einer leicht aufnehmbaren Form, so geben die Treber ein sehr wertvolles Futtermittel ab. Besonders wirken sie bei Rindvieh günstig auf die Milchabsonderung ein, ebenfalls haben sie sich als Mastfutter für Schweine bewährt. Notwendig ist es, sie in frischem Zustande möglichst bald zu verfüttern, da sie leicht verderblich sind. Können sie nicht sofort verfüttert werden, so sind sie durch Säuerung zu konservieren oder besser noch zu trocknen. Getrocknete Treber sind ein wertvolles Kraftfuttermittel folgender Zusammensetzung:

Wasser	19 %
Eiweißstoffe	21 %
Rohfett	6,4 %
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	35,9 %
Asche	14,6 %
Rohfaser	3,1 %

5. Kochen der Würze.

Die von den Trebern abgezogene Würze ist durch Nachgüsse verdünnt. Fernerhin haben die Enzyme teilweise ihre Wirksamkeit bewahrt und sind zu zerstören. Vor allem ist die Diastase unwirksam zu machen. Weiter sind die aus dem Malz stammenden Keime abzutöten und die gerinnbaren Eiweißkörper auszufällen. Endlich noch sind die würzenden Hopfenbestandteile in die Bierwürze überzuführen. Die genannten Ziele werden durch mehr oder weniger langes Kochen der Würze erreicht. Die Dauer des Kochens ist abhängig von der Konzentration der Würze und die Verdampfung des zum Auslaugen der Treber verwandten Wassers erfordert den überwiegend größten Teil der aufgewandten Wärme. Alle anderen vorgenannten Ziele verlangen eine viel kürzere Kochdauer. Die Verdampfung des Wassers erfordert nicht selten zwei Stunden und darüber. Neuere Läutereinrichtungen, besonders aber das Maischefilter gestatten die Gewinnung einer konzentrierteren Würze, so daß die Kochdauer sehr wesentlich abgekürzt werden kann.

Die Enzyme werden schon unterhalb Kochtemperatur vernichtet. Ebenfalls werden bei dieser Temperatur ohne längeres Kochen die vegetativen Formen der aus Wasser und Malz stammenden Mikroorganismen abgetötet. Ein halbstündiges Kochen der sauren Würze wird in den überwiegend meisten Fällen auch hinreichen, wider-

standsfähige Sporen zu vernichten. Die gleiche Zeitdauer ist mehr als hinreichend, um die koagulierbaren Eiweißstoffe auszufällen. Eine längere Kochdauer dürfte eher schädlich als förderlich sein. Dabei ist noch zu beachten, daß die Ausfällung der Eiweißstoffe nicht allein auf Hitzeoagulation zurückzuführen ist, sondern zu einem sehr wesentlichen Teile noch durch die fällende Wirkung des Hopfengerbstoffes bewirkt wird. Der Hopfengerbstoff aber ist sehr leicht wasserlöslich und verlangt keine lange Kochdauer. Der wichtigste Vorgang beim Würzekochen ist die Aufnahme der würzenden Hopfenbestandteile durch das Kochen. Zweifellos dürfte hierfür eine Kochdauer von 1—2 Stunden ausreichend sein. In dieser Zeit gehen sowohl ein erheblicher Teil der Bittersäuren, als auch vor allem die beiden Weichharze in ausreichender Menge in die Würze über. Durch das Kochen werden ferner flüchtige Bestandteile des Hopfens, besonders die ätherischen Hopfenöle entfernt, die Hopfenharze aber in aromatische Körper übergeführt, denen die Biere neben der würzigen Bittere ihr eigenartiges Hopfenaroma verdanken.

Die Höhe der Hopfengabe ist von einer ganzen Reihe von Momenten abhängig. Zunächst ist es die Geschmacksrichtung der Verbraucher, die in den verschiedenen Gegenden ganz verschieden ist und eine verschieden hohen Hopfengabe bedingt, je nachdem ein mehr oder weniger bitteres Bier verlangt wird. Dann ist es aber auch der Charakter des herzustellenden Bieres, der die Hopfengabe regelt. Dunkle Biere werden stets schwach gehopft, malzaromatische Biere erhalten keine starke Hopfengabe. Helle Biere vertragen am besten eine hohe Hopfenbittere; als Typus der starkgehopften Biere kann das lichte böhmische Bier gelten.

Abgesehen hiervon ist es der Bitterstoff- und Harzgehalt des Hopfens, der die Höhe der Hopfengabe bedingt. Lupulinreicher gut gepflegter Hopfen ist naturgemäß ausgiebiger als ein leichter Hopfen oder ein solcher, dessen wertgebende Bestandteile schon weitgehend in unlösliche Verbindungen übergegangen sind. Zusammen mit der Beschaffenheit des Hopfens ist auch die Beschaffenheit des Malzes und die Zusammensetzung des Brauwassers für die Höhe der Hopfengabe ausschlaggebend. Eine lange Lagerzeit des Bieres erfordert eine höhere Hopfengabe, da mit der Dauer der Lagerung größere Mengen Hopfenbestandteile ausgeschieden werden. Die Höhe der Hopfengabe bewegt sich beim Münchener Bier zwischen 0,8 und 1,2 Pfund Hopfen auf einen Zentner eingemaischten Malzes. Dortmunder Bier erfordert ebensoviel Hopfen. Etwas stärker gehopft werden die norddeutschen hellen Biere mit 1—1,5 Pfund, Biere vom Pilsener Charakter erfordern etwa 2 Pfund Hopfen für einen Zentner Malz. Gewisse Spezialbiere verlangen wohl auch noch eine etwas höhere Hopfengabe.

So verschieden wie die Hopfengabe, so verschieden ist auch die Art des Zusatzes des Hopfens zur kochenden Würze. Zumeist gibt man den Hopfen in drei Teilen, ein Drittel beim Einlaufen der Würze in die Pfanne, ein Drittel nach halbstündigem bis einstündigem Kochen, das letzte Drittel eine halbe, bisweilen auch nur eine Viertelstunde vor dem Ausschlagen. Das die letztgegebene Menge Hopfen nicht voll ausgenutzt wird, liegt auf der Hand. Es scheint vielleicht zweckmäßiger zu sein, die Gesamtmenge des Hopfens dauernd mitzukochen oder doch den letzten Hopfenzusatz eine Stunde mitzukochen.

Die mit Hopfen gekochte Würze ist nach dem Kochen vom Hopfen zu trennen. Man schlägt über den Läuterhottich oder einen Hopfenseiher aus und laugt die Hopfentreber mit heißem Wasser aus, da von einem Kilo Hopfen 6—7 Liter Würze zurückgehalten werden. In manchen Brauereien gewinnt man diesen Extrakt durch Abpressen des Hopfens wieder. Ihrer Zusammensetzung nach kommen die Hopfentreber Wiesenheu gleich, doch sind sie als Futtermittel deshalb nicht gut verwendbar, weil sie ihres bitteren Geschmacks wegen vom Vieh ungenossen werden.

6. Kühlen der Würze.

Die mit Hopfen gekochte Würze ist nach dem Ausschlagen nach dem Gärkeller zu bringen, auf dem Wege dorthin aber auf Anstelltemperatur herabzukühlen. Dieses Kühlen der Würze geschah früher allgemein mit Hilfe des Kühlschiffes. Dieses, eine rechteckige, meist aus Eisenblech hergestellte Schale, ist so bemessen, daß die Würze bei befülltem Kühlschiff 8—15 cm hoch steht. Die Kühlung erfolgt durch Strahlung von Unter- und Oberfläche, außerdem noch durch die Verdunstungskälte. Die Verdampfung des Wassers kann bei der großen Oberfläche so stark sein, daß der Extraktgehalt nur 1—1,5 % steigt. Je stärker die Luftströmung über dem Kühlschiff ist, um so stärker erfolgt die Kühlung. Das Kühlschiff wird daher in hohen, dem Wind durch Fensteröffnungen leicht zugänglichen Räumen aufgestellt, bisweilen werden über dem Kühlschiff noch Windflügel angebracht. Immerhin bleibt die Kühlung von der Außentemperatur abhängig. Ferner ist die Infektionsgefahr auf dem Kühlschiff eine hohe, so daß man in modernen Brauereien das Kühlschiff vielfach ausgeschaltet hat. Man rühmt dem Kühlschiff einen fördernden Einfluß auf die Trubausscheidungen nach, jedoch ist dieser Vorteil nicht so groß, daß man nicht bedacht sein sollte, für das Kühlschiff möglichst Ersatz zu schaffen.

Die einfachste Form des Kühlschiffersatzes ist die, die Würze über dem Läutertisch auszuschlagen, vom Hopfen blank abzuläutern, nach einem Sammelgefäß zu pumpen, um von hier aus heiß über den Berieselungskühler gehen zu lassen. Der Trub setzt sich in diesem geschlossenen Gefäß ab; nach einigem Stehen nimmt man mittels Schwenkrohr die Würze von der Oberfläche ab und läßt sie über den Berieselungskühler gehen. Endlich sind diese Absatzbottiche selbst mit Kühlung versehen, die entweder durch Außenberieselung oder durch eingebaute Kühlschlangen wirkt.

Die Berieselungskühler bestehen aus parallel untereinander angeordneten Kupferrohren, über welche die Würze herabrieselt. Die einzelnen Rohre sind am Ende miteinander verbunden. Die Kühlung erfolgt im oberen Teil des Kühlers durch Brunnenwasser, das im unteren Teile dieser Kühlfläche eintritt, durch die Kammern von Rohr zu Rohr aufsteigt und im oberen Teile warm austritt. Der untere Teil des Kühlers wird in gleicher Weise durch Salzwasser gekühlt. Die Größe des Kühlers ist so zu wählen, daß die Würze durch das Brunnenwasser auf etwa 8° oberhalb der Brunnenwassertemperatur gekühlt wird. Das Wasser wärmt sich dabei bis auf 8° unter Anfangstemperatur der Würze an. Die große Oberfläche des Kühlers bietet eine Infektionsgefahr für die Würze. Durch Aufstellen des Kühlers in sterilisierbaren Räumen, durch Einblasen steriler Luft in diesen Raum, sucht man dem Nachteil zu begegnen. Um die Infektionsgefahr ganz zu vermeiden, ist man noch weiter gegangen und hat die Kühlung der Würze in geschlossenen Kühlern geschehen lassen. Die Würze zirkuliert dann innerhalb der Rohre, während sie von Wasser bzw. gekühlter Salzlösung im Gegenstrom gekühlt wird. Diese Einrichtungen haben den Nachteil, daß die geschlossenen Kühler im Innern schwer reinzuhalten sind und bei nachlässiger Behandlung zu einer Gefahr für das Bier werden. Wird die nötige Sorgfalt verwandt, so gelingt es, die Würze gekühlt und wohl bei jeder der Einrichtungen hinreichend biologisch rein in den Gärkeller zu bringen.

7. Chemische Vorgänge beim Malschen und Würzekochen.

Bei der Umwandlung der Gerste in Malz wurde einmal die Lebenstätigkeit des Keimlings vernichtet, zum anderen und zwar vorher auf der Tenne, durch den von diesem Keimling ausgehenden Reiz die Enzyme im Korn aktiviert. Die Behandlung des Grünmalzes auf der Darre wird dann so geführt, daß ein erheblicher Teil der gebildeten Enzyme in eine Dauerform gebracht wird, daß im fertigen Darrmalz die Enzyme nicht

weiter wirksam sind, diese Wirksamkeit aber, nachdem die Enzyme beim Maischen wiederum in Lösung übergeführt worden sind, zum allergrößten Teile wieder zurück-erhalten. Hier beim Maischen sind, wie beim Mälzen eine ganze Reihe von Enzymen wirksam. Es genügt aber für das Verständnis der sich im Maischbottich abspielenden chemischen Vorgänge, wenn die Stärke abbauenden und die Eiweiß abbauenden Enzyme in ihrer Wirksamkeit erörtert werden.

Bei allen vorgeschlagenen Maischverfahren kommt es entweder darauf an, die Wirksamkeit der Stärke abbauenden Enzyme in den Vordergrund zu rücken oder den Eiweißabbau zu fördern oder zu hemmen. Aufgabe wird es zunächst sein, die im Korn vorhandenen unlöslichen Kohlehydrate in eine lösliche Form in Extrakt überzuführen. An dieser Extraktbildung sind in der Hauptsache beteiligt die Stärke und die sie spaltende Diastase. Der diastatische Vorgang (1814 von Kirchhoff entdeckt) ist für die Physiologie der Pflanze von weittragender Bedeutung und greift auch tief hinein in die Lebensvorgänge des tierischen Organismus. Im weitesten Sinne genommen darf man die Bildung der Stärke, beginnend mit der Zertrümmerung der Kohlensäure im Chlorophyllapparat der grünen Pflanze, den Aufbau des abgespaltenen Kohlenstoffes unter Anlagerung von Wasser zu Formaldehyd (von B a y e r), dessen Polymerisation zu Zucker und zwar zunächst zu Monosacchariden und deren Weiteraufbau zu Polysacchariden mit der unlöslichen Stärke als Endprodukt, als diastatischen Vorgang betrachten. Ebenso ist diastatischer Vorgang in diesem Sinne die Spaltung der Stärke in kohlenstoffärmere Zuckerarten unter gleichzeitiger Aufnahme von Wasser in das Zuckermolekül. Den Kohlehydratabbau haben wir beim Maischen zu verfolgen. Er äußert sich derart, daß unter bestimmten Bedingungen die Stärke zunächst in ein der Stärke noch nahestehendes Kohlenhydrat, die jodbläuende lösliche Stärke übergeht. Auch das nächste Abbauprodukt, ein hochmolekulares Dextrin (Amylodextrin), charakterisiert sich durch sein Verhalten gegenüber Jod, durch das es gebläut wird, als der Stärke sehr nahestehend. Weiter finden wir im Abbau eine oder mehrere Erythro-dextrine, die sich mit Jod rot färben, ferner, weiter abgebaut, eines oder mehrere Achroodextrine, die mit Jod keine Färbung geben, endlich ein Dextrin, das als Maltodextrin der Maltose schon sehr nahe steht, und als Endprodukt des diastatischen Abbaues die Maltose. Wichtig für die Beschaffenheit der Maische und das daraus herzustellende Bier ist das Verhältnis, in dem die einzelnen Abbauprodukte der Stärke gebildet werden. Der Abbau soll so weit vor sich gehen, daß in der verzuckerten Maische keine Dextrine mehr vorhanden sind, die mit Jod eine Rot- oder gar Blaufärbung geben. Die Würze enthält also ein Gemisch von Achroodextrin, Maltodextrin und Maltose. Da nun letztere leicht vergärbar ist, so wird ein Bier, das aus einer maltosereichen Würze vergoren wird, alkoholreich sein, und da im Verhältnis geringe Mengen Dextrine vorhanden sind, so wird das Bier extraktarm sein, leer schmecken und einen wenigen Charakter tragen. Im umgekehrten Falle wird ein extraktreiches und daher vollmundig schmeckendes Bier erhalten werden.

Beeinflußt wird der diastatische Vorgang nach zwei Richtungen hin, einmal durch die Höhe der Temperatur, bei der die Einwirkung stattfindet, zum anderen durch die Dauer der Einwirkung bei einer bestimmten Temperatur. Die höchste Wirksamkeit der Diastase erfolgt bei 50—55° C. Bei dieser Temperatur verläuft die Verzuckerung am schnellsten, dabei entstehen etwa 80 % Maltose und 20 % Dextrin. Es ist dies die größtmögliche Menge Maltose, die bei der Diastasewirkung entstehen kann. Wie bei allen Enzymen, so steigt bei der Diastase die Wirksamkeit, bis das Optimum erreicht ist, dann erfolgt ein sehr rascher Abfall der Wirkung, und bei Erreichung einer bestimmten Temperatur, die bei der Diastase bei 85° liegt, hört die Wirkung der Diastase durch Vernichtung des Enzymes auf. Zwischen der optimalen Temperatur von 50—55°

und der schädigenden Temperatur nimmt zunächst, unter Verlangsamung des diastatischen Vorganges, das Verhältnis der Maltose zur Dextrinbildung zu Ungunsten der Maltosebildung ab. Bei 80° findet auch keine Dextrinspaltung mehr statt, sondern nur noch eine Verflüssigung der Stärke. Diese Wärmewirkung gilt aber nur für wäßrige Lösungen, vollständig trocken kann die Diastase auf 150° erwärmt werden, ohne Schaden zu leiden. Auch die Konzentration ist von Einfluß. Je höher die Dichte einer Dextrin-Maltoselösung, um so höher kann die Temperatur genommen werden, ohne daß die Diastase vernichtet wird. Weiterhin ist für den Vorgang der Stärkespaltung die Form, in der sich die Stärke vorfindet, von Bedeutung. Unveränderte Malzstärke wird von Diastase bei gewöhnlicher Temperatur nicht oder kaum merkbar angegriffen, wohl aber vorher verkleisterte Stärke. Die Verkleisterungstemperatur für die Stärke selbst liegt bei 80°, bei Gegenwart von Diastase aber sinkt sie um 20°, liegt also sehr nahe der optimalen Verzuckerungstemperatur.

Sind diese Äußerungen der Diastasewirkung beim Maischevorgang schon zu berücksichtigen und beeinflussen sie ihn hinsichtlich des Verhältnisses von vergärbbarer Maltose zu nicht oder schwer vergärbaren Dextrinen, so ist noch weiterhin die Menge der im Malz vorhandenen Diastase zu berücksichtigen. Je größer die Diastasemenge, um so weitgehender die Stärkespaltung. Im allgemeinen ist in jedem Malz, selbst den hochabgedarrten dunklen Malzen, hinreichend Diastase vorhanden, um die Verzuckerung glatt und ohne Schwierigkeiten durchzuführen. Die geringere Menge der im dunklen Malz vorhandenen Diastase beeinflußt das Verhältnis Maltose zu Dextrin im Sinne einer geringeren Maltosebildung, und ein aus einer solchen Würze hergestelltes Bier wird stets extraktreicher, vollmundiger und alkoholärmer sein als ein Bier, das aus einem hellen Malz gewonnen wurde bei gleicher Stammwürze.

Es liegt nun auf der Hand, daß der Brauer durch Regelung der Maischtemperaturen das Verhältnis von Maltose zu Dextrin in weiten Grenzen beeinflussen kann, und darauf zielen die verschiedenen Maischverfahren hin. Betrachtet man zwei auseinanderliegende Fälle. Eine maltosereiche Würze wird erhalten, wenn bei Verarbeitung des gleichen Malzes zunächst der Diastase die Möglichkeit gegeben wird, so vollständig als möglich in Lösung zu gehen, und dann die Würze auf die günstigste Verzuckerungstemperatur von etwa 55–60° gebracht wird. Wird dann die Temperatur außerdem langsam auf Abmaischtemperatur gesteigert, so wird zugleich eine hohe Ausbeute erzielt. Bringt man im anderen Falle die Diastase zwar ebenso vollständig in Lösung, läßt aber dann die Maische nach einem Vorschlage W. Windischs unter dauernder Wärmezufuhr in heißes Wasser einspringen, so daß eine Temperatur von 70° niemals unterschritten wird, so wird das Verhältnis von Dextrin zu Maltose zu Ungunsten der letzteren verschoben und das aus dieser Würze hergestellte Bier wird extraktreicher und alkoholärmer sein als jenes.

Neben der Temperatur beeinflussen chemische Stoffe die Wirksamkeit der Diastase. Für den Maischvorgang kommen allerdings nur die Salze des Wassers in Frage, und zwar sind es jene Salze, die alkalischen Charakter tragen. Die Karbonate und Bikarbonate der Erdalkalien und vor allem der Alkalien beeinflussen die Diastasewirkungen ungünstig. Förderlich sind organische Säuren saurer Salze, wie sie im Malz vorhanden sind, sehr kleine Mengen freier Säure, während größere Mengen schädlich wirken.

Weniger durchsichtig als der Abbau der Kohlenhydrate ist der Abbau der Eiweißkörper beim Maischen. Es sind proteolytische Enzyme verschiedenster Art, sehr wahrscheinlich peptischer Natur, die hier in Wirksamkeit treten. F. Weiß⁴⁰⁾ nimmt zwei

⁴⁰⁾ Zeitschrift für das ges. Brauwesen, 1903, S. 301.

proteolytische Enzyme im Malz an, von denen das eine peptischer Natur ist, den Eiweißabbau in Albumosen und Peptone besorgt, das zweite tryptischer Natur ist und den Abbau über die Peptone hinaus bis zu den Amid- und Aminosäuren treibt. Windisch und Schellhorn⁴¹⁾ nehmen an, daß das proteolytische Enzym tryptischer Natur sei. Sind wir auch über die Natur der beim Maischen wirksamen proteolytischen Enzyme noch im Unklaren, so steht doch so viel fest, daß beim Maischen der Eiweißabbau in analoger Weise wie beim Abbau der Stärke vor sich geht. Es entsteht ein Gemisch von Abbauprodukten, von denen die Albumosen dem natürlichen Eiweiß noch sehr nahe stehen und die gleiche Rollen spielen wie die Dextrine der Würze. Sie sind Geschmacksstoffe des fertigen Bieres und beeinflussen seine Vollmundigkeit, während die Peptone, Amide und Aminosäuren in den Stoffwechsel der gärenden Hefe hineingerissen werden und entweder beim Aufbau der Hefesubstanz oder als Betriebsstoff für die Lebensfähigkeit der Hefe nutzbar gemacht werden.

Wie bei dem Stärkeabbau, so hat es der Brauer auch beim Abbau der Eiweißstoffe des Malzes in der Hand, den enzymatischen Abbau der Eiweißkörper des Malzes zu beeinflussen. Hier wie dort sind es Temperatur und Wirkungsdauer, die den Grad des Abbaus regeln. Die günstigsten Temperaturen für den Eiweißabbau liegen bei 45–50°. Oberhalb dieser Temperatur findet eine Verlangsamung des Abbaues statt und eine nicht so weitgehende Zertrümmerung des Eiweißmoleküls. Je länger eine in der Nähe des Optimums liegende Temperatur eingehalten wird, um so mehr weit abgebaute Eiweißstoffe werden erhalten und damit Nährstoffe für die Hefe gewonnen. Zu berücksichtigen bleibt, daß der Eiweißabbau im wesentlichen schon auf der Tenne stattfindet und das fertige Malz schon sehr erhebliche Mengen löslicher und leicht assimilierbarer Eiweißstoffe mit in das Sudhaus bringt. Wird von Hause aus ein langgewachsenes, sehr gut gelöstes Malz verarbeitet, das reich ist an weitabgebauten Stoffen des Eiweißes, so wird es zweckmäßig sein, den Eiweißabbau im Sudhaus zu mindern, und es gelingt dies leicht, wenn man die günstigsten Abbautemperaturen von 45–50° rasch überspringt und auf Temperaturen, die nahe 60° liegen, geht. Hierbei stellen die peptischen Enzyme ihre Wirkung nahezu völlig ein. Will man im Gegenteil einen weitgehenden Eiweißabbau erzielen, so verfährt man zweckmäßig so, daß man das Malz längere Zeit mit Wasser von niedrigen Temperaturen einteigt (vormaischen). Hierbei gehen nicht nur die proteolytischen Enzyme in reichlichem Maße in Lösung, sondern sie bewirken hierbei auch schon einen sehr weitgehenden Eiweißabbau, der um so energischer verläuft, je näher die Vormaischtemperatur den optimalen Graden zwischen 40 und 50° genähert wird. Allgemein wird man bei langgewachsenen Malzen vermeiden, die eiweißabbauenden Temperaturen allzusehr zu betonen, hingegen wird man bei kurz gewachsenen Malzen, bei denen der Eiweißabbau der Tenne nicht weitgehend war, im Sudhaus noch nach Möglichkeit fördern.

Die übrigen Kohlenhydrate des Malzes, wie Amylane, gummiartige Körper, Pentosane und Membranstoffe, werden zum Teil bereits beim Mälzen, zum Teil auf enzymatischem Wege beim Maischen abgebaut. Wie sich die Sache dort vollzieht, wissen wir nicht. So viel ist sicher, daß sie die Beschaffenheit des Bieres bis zu einem gewissen Grade beeinflussen können. Wesentlich wichtiger als diese Stoffe sind die organischen Phosphorsäureverbindungen des Malzes, die man unter dem Sammelnamen Phytine zusammengefaßt hat. Sie sind von Wichtigkeit für die Ernährung der Hefe und liefern die Bausteine für den Aufbau hochmolekularer phosphorsäurehaltiger Eiweißkörper. Ihre Spaltung in diosmierbaren Verbindungen geschieht auf enzymatischem Wege durch die Phytase, deren günstigste Wirksamkeit bei etwa 50° liegt.

41) Wochenschr. f. Brauerei, 1900, S. 282 und 1902, S. 698.

Alles in allem betrachtet, laufen beim Maischen eine ganze Reihe chemischer Vorgänge durch die Wirksamkeit der Enzyme nebeneinander her. Werden diese wohl geleitet und geregelt, so werden alle die Stoffe aus dem Malz in den Extrakt der Würze übergeführt, die notwendig sind, um die Gärfähigkeit der Hefe anzuregen und zu tragen und die außerdem — und das ist der wesentlichste Punkt — die für ein Bier charakteristischen Geschmacksstoffe liefern.

Die Bedeutung des Maischekochens erstreckt sich in chemischer Richtung in umgekehrten Bahnen. Hierbei kommt es darauf an, die vorher wirksamen Enzyme zu vernichten, um im weiteren Verlauf der Bierbereitung den Abbau beispielsweise der Dextrine nicht bis zu einem unerwünschten Grade zu treiben. Die im Extrakt vorhandenen Stoffe sollen in ihrer Eigenart als Geschmacksbildner erhalten bleiben. Andererseits verfolgt man mit dem Kochen, besonders unter dem Einfluß des Kochens mit Hopfen den weiteren Zweck, hochmolekulare Eiweißkörper zu koagulieren, also in eine unlösliche Form überzuführen.

8. Sudhausausbeute.

In der im Sudhaus erhaltenen Würze soll in gelöster Form enthalten sein die Gesamtmenge der im Malz vorhandenen Extraktstoffe, soweit sie in Lösung übergeführt werden können. Die Arbeit im Sudhaus ist naturgemäß mit Verlusten verknüpft, die zum Teil rein mechanischer Natur sind, zum Teil aber auch darauf beruhen, daß nicht alle Stoffe restlos bei einem bestimmten Maischverfahren in Extrakt übergeführt werden können. Die Sudhausausbeute wird immer eine relative sein und muß verglichen werden mit einer theoretisch möglichen Ausbeute. Diese theoretisch mögliche Ausbeute wird im Laboratoriumsversuch durch die Malzanalyse (siehe dort) zu ermitteln gesucht. Die Malzanalyse selbst gibt an und für sich nicht den höchst erreichbaren Wert, was auch nicht unbedingt notwendig ist. Das Wesentliche bleibt, daß die Vorschriften einheitlich gegeben sind und streng durchgeführt werden. Unter diesen Bedingungen wird im Laboratorium von einem bestimmten Malze stets eine gleichbleibende Ausbeute erzielt. Es ist daher nur nötig, die im Sudhaus ermittelte Ausbeute mit jener theoretischen zu vergleichen. Dabei kann es recht wohl vorkommen, daß im Betriebe günstiger gearbeitet wird, d. h. daß ein höherer Extrakt erzielt wird als beim Laboratoriumsversuch.

Zur Bestimmung der Extraktausbeute im Sudhaus sind folgende Werte zu ermitteln:

1. Die Schüttung, d. h. die Menge des zur Einmischung gelangten Malzes. Dieser Wert wird in jedem einzelnen Falle festgestellt, da aus steuer-technischen Gründen das Malz für jeden einzelnen Sud verworfen werden muß.
2. Die Menge der Ausschlagwürze, die in der Pfanne gemessen wird, nachdem die Pfanne selbst durch Auswiegen oder nach einem Vorschlage Windischs⁴²⁾ auf titrimetrischem Wege mittels Natriumthiosulfats geeicht worden ist.
3. Sind aus der Dichte der Würze, am zweckmäßigsten aus dem pyknometrisch ermittelten spezifischen Gewicht unter Benutzung der Balling-schen Extrakttable, die Extraktprozente festzustellen.

Dabei ist zu beachten, daß die Würzmenge in der Pfanne noch einer Korrektur bedarf, weil in der Pfanne noch der Hopfen und Trub enthalten sind. Außerdem ist die Würze in der Pfanne heiß und es wäre unzweckmäßig, das Eichen der Pfanne in der

⁴²⁾ Chemisches Laboratorium des Brauers, VI. Auflage, S. 283.

Wärme vorzunehmen. Es gilt vielmehr bei der Berechnung der Sudhausausbeute diesen Faktoren Rechnung zu tragen und dies geschieht dadurch, daß man, einem Vorschlage Windischs folgend, das heiß in der Pfanne ermittelte Volumen um 4 % kürzt.

Die Ausbeute E berechnet sich alsdann aus der Schüttung (Zentner), der Anzahl Hektoliter Würze (hl) und dem Extraktgehalt der Würze S nach folgender Formel:

$$E = \frac{2 \cdot S \cdot d \cdot hl}{Ztr.}, \text{ wobei } d \text{ das dem jeweiligen Extraktgehalt der Würze entsprechende}$$

spez. Gewicht, entnommen der Balling'schen Extrakttable, ist. Das Produkt $2 \cdot S \cdot d$ ist eine für jeden einzelnen Extraktgehalt feststehende Zahl. Windisch hat diese Zahl, den „Ausbeutefaktor F “, berechnet. Die Ausbeutefaktoren sind in nachstehender

Tabelle wiedergegeben: Die Ausbeuteformel lautet dann: $E = \frac{F \cdot hl}{Ztr.}$. In dieser Formel

ist die Reduktion um 4 % nicht beim Würzevolumen, sondern beim Ausbeutefaktor angebracht, was rechnerisch auf das gleiche hinauskommt, so daß die heiß ermittelten Hektoliter direkt in Rechnung zu stellen sind.

Sudhausausbeute-Faktoren (F):

Sacchar.-Anzeige % Bllg.	Ausbeute-faktor F.	Sacchar.-Anzeige % Bllg.	Ausbeute-faktor F.	Sacchar.-Anzeige % Bllg.	Ausbeute-faktor F.	Sacchar.-Anzeige % Bllg.	Ausbeute-faktor F.
6,00	11,80	7,75	15,34	9,50	18,94	11,25	22,59
6,05	11,90	7,80	15,45	9,55	19,04	11,30	22,69
6,10	12,00	7,85	15,55	9,60	19,14	11,35	22,80
6,15	12,10	7,90	15,65	9,65	19,25	11,40	22,91
6,20	12,20	7,95	15,75	9,70	19,35	11,45	23,01
6,25	12,30	8,00	15,86	9,75	19,46	11,50	23,11
6,30	12,40	8,05	15,96	9,80	19,56	11,55	23,21
6,35	12,50	8,10	16,06	9,85	19,66	11,60	23,32
6,40	12,60	8,15	16,16	9,90	19,77	11,65	23,42
6,45	12,70	8,20	16,26	9,95	19,87	11,70	23,53
6,50	12,80	8,25	16,37	10,00	19,98	11,75	23,64
6,55	12,90	8,30	16,47	10,05	20,08	11,80	23,74
6,60	13,00	8,35	16,57	10,10	20,18	11,85	23,85
6,65	13,10	8,40	16,67	10,15	20,28	11,90	23,95
6,70	13,21	8,45	16,77	10,20	20,39	11,95	24,06
6,75	13,31	8,50	16,88	10,25	20,49	12,00	24,16
6,80	13,41	8,55	16,98	10,30	20,60	12,05	24,27
6,85	13,51	8,60	17,09	10,35	20,70	12,10	24,37
6,90	13,61	8,65	17,19	10,40	20,80	12,15	24,48
6,95	13,72	8,70	17,29	10,45	20,91	12,20	24,59
7,00	13,82	8,75	17,39	10,50	21,01	12,25	24,69
7,05	13,92	8,80	17,49	10,55	21,12	12,30	24,80
7,10	14,02	8,85	17,59	10,60	21,23	12,35	24,90
7,15	14,12	8,90	17,70	10,65	21,33	12,40	25,01
7,20	14,22	8,95	17,80	10,70	21,44	12,45	25,11
7,25	14,32	9,00	17,90	10,75	21,54	12,50	25,22
7,30	14,42	9,05	18,01	10,80	21,65	12,55	25,33
7,35	14,53	9,10	18,11	10,85	21,75	12,60	25,43
7,40	14,63	9,15	18,21	10,90	21,85	12,65	25,54
7,45	14,73	9,20	18,32	10,95	21,96	12,70	25,64
7,50	14,83	9,25	18,42	11,00	22,06	12,75	25,75
7,55	14,94	9,30	18,53	11,05	22,17	12,80	25,86
7,60	15,04	9,35	18,63	11,10	22,27	12,85	25,97
7,65	15,14	9,40	18,74	11,15	22,38	12,90	26,07
7,70	15,24	9,45	18,84	11,20	22,48	12,95	26,18

Sacchar.- Anzeige %o Bllg.	Ausbeute- faktor F.	Sacchar.- Anzeige %o Bllg.	Ausbeute faktor F.	Sacchar.- Anzeige %o Bllg.	Ausbeute- faktor F.	Sacchar - Ausbeute %o Bllg.	Ausbeute- faktor F.
13,00	26,29	13,80	27,99	14,60	29,70	15,40	31,43
13,05	26,39	13,85	28,10	14,65	29,82	15,45	31,5
13,10	26,50	13,90	28,20	14,70	29,92	15,50	31,65
13,15	26,60	13,95	28,31	14,75	30,03	15,55	31,76
13,20	26,71	14,00	28,42	14,80	30,13	15,60	31,87
13,25	26,81	14,05	28,52	14,85	30,25	15,65	31,98
13,30	26,92	14,10	28,63	14,90	30,36	15,70	32,08
13,35	27,03	14,15	28,74	14,95	30,46	15,75	32,20
13,40	27,14	14,20	28,85	15,00	30,57	15,80	32,30
13,45	27,25	14,25	28,95	15,05	30,67	15,85	32,41
13,50	27,35	14,30	29,06	15,10	30,79	15,90	32,53
13,55	27,46	14,35	29,17	15,15	30,89	15,95	32,63
13,60	27,56	14,40	29,28	15,20	31,00	16,00	32,74
13,65	27,67	14,45	29,39	15,25	31,10	16,05	32,85
13,70	27,77	14,50	29,49	15,30	31,22	16,10	32,96
13,75	27,88	14,55	29,60	15,35	31,33	16,15	33,06

Beispiel: Schüttung 20 Ztr.

Ausschlagwürze 60 hl

Extraktgehalt der Würze 12 %

$$\text{Ausbeute} = \frac{\text{Fiz} \cdot \text{hl}}{\text{Ztr.}} = \frac{24,16 \cdot 60}{20} = 72,5 \%$$

Durch sorgfältige Arbeit im Sudhaus, zweckmäßiges Schroten des Malzes, durch die mannigfachen Verbesserungen der Sudhauseinrichtungen, durch Benutzung des Maischefilters ist es gelungen, die Sudhausausbeute so weit zu steigern, daß die Laboratoriumsausbeute nicht nur erreicht, sondern in gut geleiteten Betrieben noch übertroffen wird.

IX. Gärung.

Bleibt eine zuckerhaltige Flüssigkeit im offenen Gefäß stehen, so tritt in der Regel nach kürzerer oder längerer Zeit Gärung ein. Überall in bewegter Luft finden sich Mikroorganismen, die von da aus in die Flüssigkeit gelangen, sich dort entwickeln und in ihr eine Umsetzung hervorrufen. Findet dabei eine Aufspaltung des Zuckers statt, so spricht man von Gärung. In letzter Linie kann man aber nicht nur die Aufspaltung des Zuckers als Gärung bezeichnen, sondern man hat unter Gärung im weitesten Sinne alle jenen Umsetzungen zu verstehen, welche Mikroorganismen in einem für sie geeigneten organischen Substrat hervorbringen. Diese Umsetzungen geschehen nach zwei Richtungen hin. Steht die Spaltung der Kohlenhydrate und ihrer Abkömmlinge im Vordergrund, so spricht man von Gärung. Der Gärungsvorgang spielt sich in der Regel unter Bildung von Körpern sauren Charakters ab. Erfolgt hingegen im wesentlichen eine Aufspaltung von Eiweißstoffen, unter Bildung alkalischer Stoffe, so pflegt man den Vorgang als Fäulnis zu betrachten. Eine scharfe Trennung beider Vorgänge ist nicht möglich. Sie laufen vielfach ineinander über oder gehen gleichzeitig nebeneinander her.

Die Gärungsvorgänge sind je nach den gebildeten Umsatzstoffen sehr verschiedener Natur. Eine ganze Reihe von Gärungen haben technisch im großen Anwendung gefunden, so zunächst die alkoholische Gärung, die durch Hefe hervorgerufen wird und bei der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird. Weiter

Milchsäure-, Buttersäuregärungen, bei denen Zucker durch Bakterien vielfach unter gleichzeitiger Bildung von Kohlensäure und Wasserstoff in Milchsäure oder Buttersäure gespalten wird. Bei der Essigsäuregärung wird Alkohol durch die Wirksamkeit von Bakterien in Essigsäure verwandelt. Nicht nur ist die Zahl der Gärungsvorgänge eine sehr große, sondern auch die bei den Gärungen entstehenden Produkte sind recht verschiedener Art. Auch bei den oben genannten hauptsächlichsten Gärungen entstehen nicht nur die Produkte, denen die genannten Gärungen ihren Namen verdanken, sondern bei jeder Gärung entstehen eine ganze Reihe von Nebenprodukten. So entstehen bei der alkoholischen Gärung eine Reihe organischer Säuren und bei der Milchsäuregärung neben Milchsäure andere Säuren.

1. Gärungsorganismen.

Unter den Gärungsorganismen der Brauerei steht an erster Stelle die Hefe. Im Pflanzensystem ist die Hefe zu den Pilzen zu stellen. Ihre sehr einfache morphologische Gestalt — sie ist ein meist einzelliger Organismus — macht es schwierig, die verwandtschaftlichen Beziehungen zu einer der bekannten Pilzgruppen festzulegen. Selten nur bildet sie Querswände oder wächst nach Art der Schimmelpilze zu längeren oder kürzeren Fäden aus. Ihrem anatomischen Bau nach, der Art der Kopulation, die Bildung endogener Sporen in bestimmter Zahl, deuten darauf hin, daß die Stellung der Hefe im Pflanzensystem nahe den Ascomyceten zu suchen ist.

Die morphologischen Merkmale spielen bei der Charakteristik der Hefepilze nur eine untergeordnete Rolle, da die Zellgestalt in hohem Grade durch äußere Faktoren beeinflußt wird. Ein wertvolles Mittel zur Unterscheidung von Gattungen oder Arten ist die Gestalt oder Größe der Sporen. Von größter Bedeutung für die Systematik der Hefe sind ihre physiologischen Eigenschaften, so die Temperaturgrenzpunkte, die Art der Sprossung und Teilung, die Sporen- und Kahlhautbildung unter bestimmten äußeren Bedingungen, ferner die Gärkraft und die Fähigkeit bestimmter Hefen, bestimmte reine Zuckerarten zu spalten. Endlich die Wuchsform auf bestimmten Nährböden.

Da die Hefe zum Teil zu sehr alten Kulturgewächsen gehört, so ist es keineswegs auffallend, daß sich im Laufe der Zeit zahlreiche Rassen gebildet haben, und im besonderen ist die Bierhefe als besonders rassenreich bekannt. Hansen⁴³⁾ hat versucht, eine Systematik der Hefe aufzustellen, die Kohl⁴⁴⁾ weiter ausgebaut hat. Kohl unterscheidet:

Echte Hefen, Sproßhefen und Saccharomycetes.

I. Gruppe.

1. Gattung. Saccharomyces.

Diese Gattung enthält eine größere Anzahl von Untergruppen, unter denen sich die meisten in den Gärungsgewerben kultivierten Hefen, so die Bierhefe, Weinhefe und andere finden.

2. Gattung. Hansenia Lindner.

3. Gattung. Torulaspora Lindner.

4. Gattung. Zygosaccharomyces Barker.

5. Gattung. Saccharomycodes Hansen.

6. Gattung. Saccharomycopsis Schönning.

⁴³⁾ Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. II, 1904, S. 529.

⁴⁴⁾ Die Hefepilze, Leipzig 1908.

II. Gruppe.

- 7. Gattung. *Pichia* Hansen.
- 8. Gattung. *Willia* Hansen.
- 2. Spalthefen, *Schizosaccharomycetes*.
 - 1. Gattung. *Schizosaccharmyces*.
- 3. Hefeähnliche Pilze.
 - 1. Gattung. *Torula*.
 - 2. Gattung. *Mycoderma*.
 - 3. Gattung. *Monilia*.
 - 4. Gattung. *Chalara*.
 - 5. Gattung. *Oidium*.
 - 6. Gattung. *Dematium*.
 - 7. Gattung. *Sachsia*.
 - 8. Gattung. *Endomyces*.
- Zweifelhafte *Saccharomyceten*.
- 9. Gattung. *Monospora*.
- 10. Gattung. *Nematospora*.

Die *Saccharomyceten* sind einzellige Sproßpilze mit reichlicher Vermehrung durch Sprossung und Endosporenbildung. Jede Zelle kann als Sporenmutterzelle, Ascus, fungieren. Sporen einzellig, meist 1—4 Sporen in jedem Ascus, seltener 12. In die Untergruppe A der Gruppe *Saccharomyces* gehört der für den Brauereibetrieb wichtigste *Saccharomyces Cerevisiae*. Die hierher gehörigen Hefen sind ausgezeichnet dadurch, daß sie Dextrose, Maltose und Saccharose vergären können. In diese Gruppe gehören die von Hansen isolierten *Saccharomyces Cerevisiae* I., Carlsberg Unterhefe I und II, weiter die von Lindner isolierten Hefen Saaz und Froberg, von denen die erstere niedrig vergärend, die zweite hochvergärend ist. Später wurden aus diesen Bezeichnungen Typennamen für Hefen entsprechenden Vergärungsgrades.

Von den echten Hefen scharf unterschieden sind die unter 2. genannten Spalthefen, dadurch, daß ihre Vermehrung nicht durch Sprossung, sondern durch Querteilung der Zellen, also durch Spaltung erfolgt. Die Zelle verlängert sich und zerfällt durch eine Querwand in zwei Tochterzellen. Diese Hefen gehören den heißen Klimaten an. Die unter 3. genannten *Saccharomyceten* ähnlichen Pilze können bis jetzt noch nicht an eine bestimmte Stellung des Systems gebracht werden.

Im praktischen Betriebe unterscheidet man zwischen Kulturhefen und wilden Hefen und bezeichnet, als Kulturhefe solche Hefearten, welche schon seit langer Zeit in den verschiedenen Gärungsbetrieben als Arbeitshefen kultiviert werden. In neuerer Zeit werden diese Hefen in Reinkultur planmäßig weiter gezüchtet. Bei der weiten Verbreitung der Gärungsbetriebe ist es erklärlich, daß diese Kulturhefen fast überall draußen in der Natur angetroffen werden, wo sie sich entweder auf süßen Früchten weiter entwickeln können oder auf oder im Erdboden längere Zeit überdauern können. Hier sind sie vergesellschaftet mit den wilden Hefen, die sehr häufig als Schädlinge in den Gärungsbetrieben auftreten. Sie entwickeln sich überall dort, wo zuckerhaltige Säfte in der Natur auftreten, vermögen dank ihrer Sporenbildung lange Zeit im Ruhezustand zu verharren, um dann gelegentlich in einen Gärungsbetrieb einzuwandern. Bei der Besprechung der Bierkrankheiten wird hierauf noch zurückzukommen sein.

Morphologisch betrachtet besitzt die Hefezelle die Form eines kurzen oder gestreckten Ellipsoids oder sie ist eiförmig oder zitronenförmig gestaltet. Betrachtet man eine Hefekultur einer Heferasse, so finden sich in scheinbarer Unregelmäßigkeit nebeneinander Zellen verschiedenster Größe und wohl auch verschiedenster Gestalt.

Dennoch nehmen die Zellen in ausgewachsenem Zustande eine charakteristische Größe und Form an. An sich ist die Hefezelle klein. Die Bierhefe hat einen Durchmesser von 8–10 μ . Sie sind damit wesentlich größer als die Bakterien, messen doch die größten Coccen unter ihnen nur bis 2 μ . Die weitaus meisten Hefen sind farblos und wachsen auf Gelatine kultiviert in weißen, grauen oder schwach gelblichen Kolonien. Rosafarbige oder rote Hefen treten bisweilen auf. Seltener sind braunrote, grüne oder schwarze Hefen.

Die Hefezelle zeigt den üblichen Bau der Pflanzenzelle. Sie wird von einer Membran umschlossen, deren chemische Natur nicht vollständig sichergestellt ist. Wahrscheinlich steht die Substanz der Zellulose nahe. Das Cytoplasma ist von kleineren oder größeren, häufig auch nur von einer großen zentralen Vakuole durchsetzt und enthält neben dem Kern als geformte Inhaltskörper Eiweißkristalloide, Fetttropfen und Kugeln, die man als metakromatische Körperchen bezeichnet hat und deren chemische Natur noch nicht sichergestellt ist.

Die chemische Zusammensetzung der Hefe schwankt mit dem Alter und der Art der Hefe und vor allem ihrem Ernährungszustand innerhalb weiter Grenzen. Frisch gepresste Bierhefe enthält zwischen 20 und 30 % Trockensubstanz. Der Gehalt an eiweißartigen Verbindungen liegt zwischen 40 und 75 % der Trockensubstanz. Stickstofffreie Extraktstoffe und Rohfaser machen 15–70 % der Trockensubstanz aus. Die Asche schwankt zwischen 4 und 10 %. Unter den Eiweißsubstanzen finden sich nach Stutzer⁴⁵⁾ in 100 Teilen 10,11 % Amid- und Pepton-N, 63,8 % Eiweiß-N und 26,09 % Nuklein-N.

Unter den stickstofffreien Extraktivstoffen macht der Fettgehalt der Hefe etwa 5 % der Trockensubstanz aus. Mit zunehmendem Alter steigt der Fettgehalt auf 10–15 % und erhöht sich bei jahrelanger Aufbewahrung auf ein Vielfaches davon. Als Kohlehydrat ist in der Hefe Glykogen enthalten, das sich bis zu 30 % in der Hefe findet. Weiter finden sich in der Hefe Lecithin, Glycerin und Gerbstoff.

Von höchster Bedeutung für die Lebenstätigkeit der Hefe und den Gärungsvorgang sind die Enzyme der Hefe. In der Hefe finden sich eine ganze Reihe kohlenhydrat-spaltender Enzyme, so Diastase, Dextrinase, Maltase, Invertase, Laktase, Raffinase und andere mehr. Reich ist ferner die Hefe an proteolytischen Enzymen tryptischer und peptischer Natur. Daß bei dem Fettgehalt der Hefe auch die fettspaltenden Lipasen vertreten sind, kann nicht wundernehmen. Weiter finden sich in der Hefe Oxydasen und Hydrogenasen und endlich glukosidspaltende Enzyme.

Die am meisten in die Augen fallende Lebensäußerung der Hefe ist die Alkoholgärung, die auf enzymatische Wirkung der Zymase zurückzuführen ist. Die Hefe spaltet den Zucker im wesentlichen in Alkohol und Kohlensäure und zwar werden rund 51 Teile Alkohol und 49 Teile Kohlensäure aus 100 Teilen Zucker gebildet. Daneben entstehen eine ganze Reihe von Gärungsnebenprodukten. Während man früher annahm, daß die Alkoholgärung eine Funktion der lebenden Zelle sei, haben die Arbeiten Buchners dargetan, daß die Zymase die enzymatische Zuckerspaltung auch außerhalb Zusammenhang mit der lebenden Zelle bewirken kann. Sie erfolgt durch Hefepresssaft, der frei ist von lebender Substanz und ebenso durch eine Trockenhefe, die so hergestellt wird, daß die lebende Substanz zerstört wird, die Enzymwirkung aber erhalten bleibt. Die Zymase spaltet nur die vier Hexosen d-Glukose, d-Mannose, d-Galaktose und d-Fruktose, Polysaccharide müssen erst durch diastatische Enzyme zu den Hexosen abgebaut werden; so spaltet beispielsweise die Invertase den Rohrzucker zu Frucht- und Traubenzucker auf, die dann durch die Zymase vergoren werden.

⁴⁵⁾ Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. VI, S. 572.

Der Verlauf der Gärung wird von einer Reihe äußerer Faktoren beeinflusst. Gering ist der Einfluß des Luftsauerstoffes. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß die Gärung selbst ein rein enzymatischer Vorgang ist, daß hingegen Wachstum und Vermehrung der Hefe in hohem Grade von der Zufuhr von Sauerstoff abhängig sind. Reicht also die Zymase der Hefe zur Spaltung einer gegebenen Zuckermenge aus, so bedarf es keiner Luftzufuhr. Soll aber gleichzeitig eine Vermehrung der Hefe und damit eine Neubildung von Zymase stattfinden, so ist eine Luftzufuhr notwendig. Die Gärtätigkeit der Hefe ist weiterhin abhängig von der Konzentration der Zuckerlösung. Von Bierhefe wird eine 30 prozentige Zuckerlösung nur noch langsam vergoren. Von höchster Bedeutung für die Gärtätigkeit der Hefe ist die Temperatur. Schon bei 0 Grad wurde eine sehr langsame Gärung beobachtet. Die Gärungsenergie steigt zunächst langsam an, bis bei 30—35° etwa die günstigste Temperatur erreicht wird, dann beginnt ein sehr rascher Abfall, bei 40° verläuft die Gärung träge, um bei etwa 50° vollständig aufzuhören.

Sehr mannigfach sind die Produkte der Gärung. Außer den beiden Hauptprodukten Alkohol und Kohlensäure sind in vergorenen Flüssigkeiten eine ganze Reihe von Nebenprodukten ermittelt worden, nämlich Glycerin, Bernsteinsäure, Essigsäure, Oxalsäure, Isobutylenglykol, Oenanthäther, Amylalkohol, Isobutylalkohol, Propylalkohol, Acetaldehyd, Ameisensäure, Essigsäureäthylester, Hexylalkohol, Acetal, Milchsäure, Furfurol.

Der Verlauf der Gärung kann durch Zusatz von Chemikalien nach mancher Richtung hin beeinflusst werden. Kleine Mengen Säure beispielsweise fördern den Verlauf der Gärung, während größere Gaben die Gärung zum Stillstand bringen können. Auch die durch Gärung erzeugten Gärprodukte sind von Einfluß. In erster Linie naturgemäß Kohlensäure und Alkohol. Die Menge, die beispielsweise gärungshemmend wirkt, ist naturgemäß abhängig von der Beschaffenheit der Hefe, die durch Ernährung und Gewöhnung beeinflusst werden kann. Allgemein kann angenommen werden, daß bei einem Alkoholgehalt von etwa 15 % die Gärung zum Stillstand kommt. Ebenso wird sie zum Stillstand kommen, wenn eine gewisse Konzentration der Gärungsnebenprodukte überstiegen wird.

Von Wichtigkeit für die Gärtätigkeit der Hefe ist deren Ernährung. Zunächst bedarf die Hefe einer gewissen Menge von Mineralsubstanzen. Unbedingt erforderlich sind Kalium und Magnesium, ferner Phosphorsäure und Schwefelsäure in Form ihrer Salze. Kalk ist nicht unbedingt notwendig, fördert aber Wachstum und Gärtätigkeit.

Von höchster praktischer Bedeutung ist die Stickstoffversorgung der Hefe. Die natürlich vorkommenden Fruchtsäfte und die aus Malz bereiteten Maischen enthalten die zur Ernährung und zum Aufbau notwendigen Mengen organischer Stickstoffverbindungen. Betrachtet man die verschiedenen möglichen Stickstoffquellen, so ergibt sich folgendes: Freies Ammoniak kommt, weil schädlich, nicht in Frage, hingegen werden die Ammoniumsalze sehr gut verwertet. Nitrite sind ungeeignet, auch Nitrate werden nur schlecht verwertet. Harnstoff ist eine brauchbare Stickstoffquelle, ebenso können Säureamide die Hefe mit Stickstoff versorgen. Aminosäuren wie Asparagin, Leuzin, Glutamin, Glykokoll, Tyrosin sind eine gute Stickstoffnahrung. Noch besser eignen sich als solche die Albumosen und Peptone. Am günstigsten im allgemeinen wirken die Eiweißverbindungen, wie sie sich im pflanzlichen Organismus finden, also ein Gemisch verschieden zusammengesetzter Eiweißverbindungen.

Welcher Eiweißkörper von einer Hefe aufgenommen wird, immgr dient er zum Aufbau der Körpersubstanz. Ganz anders bei der Aufnahme des Kohlenstoffes. Hier laufen zwei Vorgänge nebeneinander her: Die Aufnahme eines Zuckers zum Aufbau der Körpersubstanz und andererseits zur Ausübung ihrer spezifischen Gärtätigkeit, also der

Alkoholbildung. Wahrscheinlich werden alle Zuckerarten, auch jene, die nicht direkt vergärbare sind, von der Hefe assimiliert, ebenso wie das Gärungsprodukt, der Alkohol, als alleinige Kohlenstoffquelle dienen kann. Weitere günstige Kohlenstoffquellen sind für die verschiedensten Hefen die organischen Säuren, sowohl freie Säuren, als auch in Form ihrer Salze.

2. Hefereinzucht.

Aus den vorstehenden Betrachtungen über die Ernährung der Hefe ergibt sich ohne weiteres die Herstellung von Nährböden für die Heranzüchtung der verschiedensten Heferassen. Daß ungehopfte und gehopfte Bierwürze, Bier, Most, Hefewasser, geeignete Nährböden für Hefe sind, liegt auf der Hand. Aber auch künstliche Nährböden, in denen

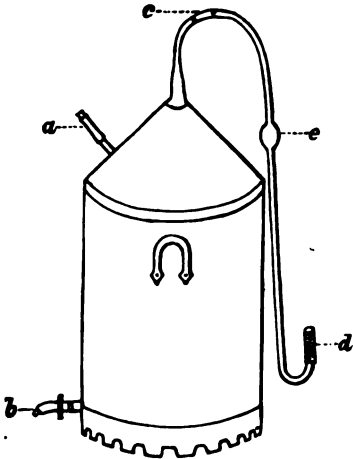


Abb. 11.
Karlsbergkolben.



Abb. 12.
Pasteurkolben verbunden mit Karlsbergkolben und
Durchlüftungsvorrichtung nach Lindner.

die verschiedensten Zucker als Kohlenstoffquelle dienen und alle möglichen Stickstoff- und Eiweißverbindungen als Stickstoffquelle dienen, bilden ein günstiges Substrat für die Heranzüchtung der Hefen, besonders seitdem man auch im kleinsten Brauereibetriebe gelernt hat, die Bedeutung der Hefereinzucht für die Sicherheit der Betriebsführung zu schätzen und auszuwerten.

Eine einwandfreie Reinzucht läßt sich nur dann durchführen, wenn man zunächst von einer einzigen Zelle einer geeigneten Rasse ausgeht. Die Weiterzüchtung dieser einen isolierten Zelle kann nach verschiedenen Methoden geschehen. Man bedient sich der Plattenkulturen nach Koch oder der Esmarchschen Rollkultur. Am meisten im Gebrauch ist die Tropfenkultur nach Lindner, die sich in einfachster Weise eines hochgeschliffenen Objektträgers bedient; auf die Unterseite eines mit Vaseline aufgekitteten Deckglases werden mit Hilfe einer sterilen Zeichenfeder kleine Striche oder Tröpfchen aufgetragen, diese Tröpfchen dann unter dem Mikroskop abgesucht und jene

auf der Oberseite des Deckglases gekennzeichnet, in denen nur eine einzige Zelle vorhanden ist. Durch Verdünnen einer Hefeaufschwemmung in steriler Nährflüssigkeit gelingt es unschwer, eine ganze Reihe derartiger Tröpfchen in einem einzigen Präparat zu haben, in denen je eine Zelle vorhanden ist. Nach einigen Tagen ist die Zelle zu einem Sproßverbände ausgewachsen, dessen Reinheit mikroskopisch kontrolliert werden kann. Mit Hilfe der Platinnadel gelingt es dann leicht, die Kleinkultur in sterile Würze zu übertragen und hier weiter zu züchten, oder aber man überträgt die Kultur auf eine geeignete Nährgelatine, läßt sie hier zu einem größeren Rasen heranwachsen, um sie dann erst in sterile Würze zu übertragen. Ähnlich wie Lindner verfuhr Hansen, der die Hefe in einer Nährgelatine aufschwemmte und eine dünne Schicht davon auf der Unterseite eines Deckgläschens ausbreitete, das mit Hilfe von Vaseline auf einem hochgeschliffenen Objektträger aufgelegt wurde. Es ist nur nötig, eine einzellige Zelle zu markieren und die aus dieser Zelle herangewachsene Kultur weiter zu verfolgen und auf geeignetem Nährboden weiter zu züchten.

Zur Erzielung der nötigen Menge Reinzuchthefer für den Betrieb wird die auf die eine oder andere Weise gewonnene Reinkultur in Pasteurkolben übergeimpft (s. Abb. 11 u. 12).

Der Kolben wird mit $\frac{1}{2}$ Liter steriler Würze befüllt oder zweckmäßiger die Würze im Kolben selbst sterilisiert. Der Kolben selbst trägt einen seitlichen Impfstutzen, auf den ein kurzes Schlauchstück aufgezogen wird, das durch Glasstöpsel verschließbar ist. Ferner trägt dieser Glaskolben einen zweiten Stutzen, der senkrecht nach oben geht, dann im Bogen nach unten geführt ist, um endlich wieder nach oben gebogen zu sein. Verschllossen wird dieses Rohr durch einen sterilen Wattepfropf. Das Impfen des Kolbens erfolgt durch die seitlichen Stutzen, die Hefe entwickelt sich unter öfterem Bewegen sehr lebhaft, der Kolbeninhalt beginnt zu schäumen, und nach einigen Tagen erscheint schon eine größere Menge Hefe als Bodensatz im Kolben. Schon vorher, zurzeit kräftigster Entwicklung, pflegt man den Inhalt des Pasteurkolbens in einen etwa 5 Liter Würze enthaltenden Karlsberg-Kolben überzuführen und dort weiter zu vermehren. Die Karlsberg-Kolben sind kupferne Gefäße, in denen die Nährflüssigkeit durch Kochen sterilisiert wird. Der entweichende Dampf sterilisiert sowohl den seitlich angebrachten Impfstutzen, als auch den an der höchsten Stelle stehenden Entlüftungsstutzen, der durch Wattefilter nach der Sterilisation sofort verschlossen wird. Der heimpfte Karlsberg-Kolben bleibt mehrere Tage unter häufigem Schütteln bei günstiger Vermehrungstemperatur, etwa 25°, stehen. Bei günstiger Vermehrung werden im Karlsberg-Kolben rund 80 g Hefe, als abgepreßte Hefe angenommen, erhalten. Diese Menge genügt nicht, um die Würze des praktischen Betriebes anzustellen, vielmehr sind zunächst größere Hefemengen heranzuzüchten, zu welchem Zweck eine ganze Reihe von Reinzuchtapparaten gebaut worden sind. Die bekanntesten sind die von Elion, Wichmann, Jörgensen-Bergh, Pohl und Bauer u. a. In Deutschland am meisten gebräuchlich ist der Apparat von Hansen und der von Lindner. Der kleine Lindnersche Apparat ist ein etwa 70 Liter Würze fassender, liegender Kupferzylinder, der mit Impf- und Entlüftungsstutzen versehen ist. Der Apparat liefert etwa 1 kg Hefe, die dann im Betrieb weiter hergeführt werden muß. Stockhausen und Coblitz haben ihre Reinzuchtanlage der praktischen Herführung angepaßt. Sie heimpfen zunächst ein 40 Liter fassendes Gefäß mit der im Karlsberg-Kolben herangezöchteten Reinzuchthefer und führen hierin her, bis die Hefe in stärkster Entwicklung ist; dann geben sie den Gesamthalt in ein zweites Gefäß, in dem sich 100 Liter steriler Würze befinden. Beide Gefäße sind mit Deckeln verschlossen, deren Ränder über das Gefäß übergreifen und damit eine Verunreinigung durch Fremdorganismen verhindern. Eine unbedingte Reinzucht läßt sich in diesen Apparaten nicht mehr durchführen, hierzu sind nur die im Bau viel komplizierteren Apparate von Hansen und der größere

Lindnersche Reinzuchtapparat geeignet. Der Hansensche Apparat besteht aus zwei Teilen, einem etwa 5 hl enthaltenden Würzezyylinder und dem eigentlichen Gär-

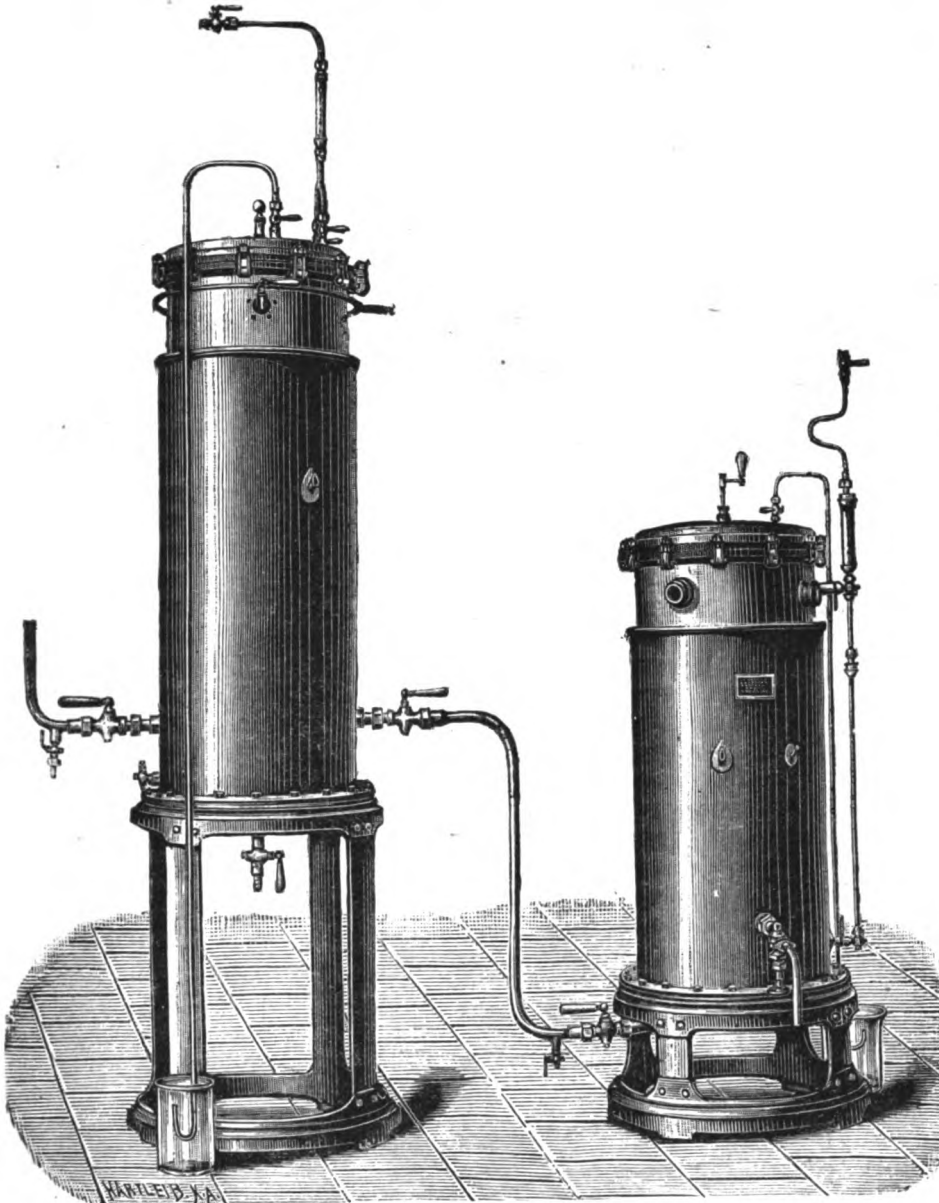


Abb. 13.

Hansenscher Hefe-Reinzuchtapparat (Firma Pest, Berlin).

gefäß. Die Arbeitsweise mit diesem Apparat gestaltet sich folgendermaßen: Beide Zylinder werden zunächst mit strömendem Dampf sterilisiert. Man läßt dabei aus jedem Hahn und Stutzen den Dampf 20 Minuten ausströmen. Auf die Lüftungsstutzen wird

nun ein sterilisiertes Wattefilter aufgeschraubt, der Dampf abgestellt und die Luftleitung geöffnet; unter dauerndem Lüften wird abgekühlt. In den Würzezyylinder wird **kochend** heiße Würze aus dem Sudhaus eingefüllt und hier, wenn nötig noch einmal mit strömendem Dampf sterilisiert. Die Würze wird hiernach unter schwacher Lüftung **geköhlt**, und zwar geschieht dies durch Berieseln des Zylinders mit kaltem Wasser. Die sterile geköhlte Würze wird dann aus dem höher stehenden Würzezyylinder in den Gärzyylinder übergeführt und kann nunmehr aus einem Karlsberg-Kolben beimpft werden. Unter zeitweiligem Lüften und Mischen der Würze durch ein durch den Deckel geführtes Rührwerk wird die Hefe in etwa 10 Tagen herangezüchtet. Nach dieser Zeit läßt man die Hälfte der hergeführten Hefe nach dem Gärkeller ab, in dem etwa 8 hl Würze mit der herangezüchteten Hefe angestellt werden können. Der verbleibende Teil der Hefe wird von neuem mit steriler Würze versetzt, die mittlerweile im Würzezyylinder sterilisiert und geköhl worden ist. Durch dauernde Weiterzüchtung der Hefe läßt sich in der **Hansen'schen** Reinzuchtanlage bequem eine kontinuierliche Reinzucht durchführen.

Der von Lindner und Pest konstruierte Apparat besteht aus einem einzigen Zylinder, in dem die Würze sterilisiert, geköhl und auch beimpft wird. Die Hefeführung kann nur einmal in diesem Zylinder erfolgen, und nach Überführung der herangezüchteten Hefe nach dem Gärkeller ist der Apparat von neuem zu reinigen, zu sterilisieren und zu beschicken.

Außer den hier genannten Reinzuchtapparaten sind eine ganze Reihe anderer Systeme vorgeschlagen und in Gebrauch genommen worden. Der Zweck der Reinzucht bleibt immer der, dem Betrieb einen ganz bestimmten Stamm, der in Reinkultur gehalten wird, zuzuführen, und andererseits die Hefe in der Reinzuchtanlage so zu wahren, daß die Entwicklung von Fremdorganismen ausgeschlossen bleibt. Die zum Anstellen der Würze notwendige Menge Stellhefe wird aber immer nur zeitweilig der Reinzuchtanlage entnommen werden. Der Betrieb selbst muß die notwendige Betriebshefe durch eine ganze Reihe von Gärungen in der nötigen biologischen Reinheit liefern können. Die Reinzucht wird nur dann ein Vorteil für den Brauereibetrieb sein, wenn es gelingt, der reingezüchteten Hefe dauernd im Betrieb diejenigen Bedingungen zu geben, daß es ihr möglich ist, sich fremder, eindringender Organismen zu erwehren. Im praktischen Betriebe ist es unmöglich, eine absolute Reinzucht durchzuführen. M. Delbrück⁴⁶⁾ hat für die Brauerei und Brennerei aus dem Kampf der Organismen jene für die Gärungsgewerbe wichtigen Regeln gezogen, die ihn zu seinem System der natürlichen Reinzucht führten. Die Stellhefe im Brauereibetriebe, so lautet seine Forderung, muß rein sein in Rasse und rein von fremden Organismen. Dann aber müssen dieser Saathefe diejenigen Bedingungen geboten werden, daß sie frei bleibt von fremden Eindringlingen, jedenfalls aber, daß ihr so günstige Lebensbedingungen geboten werden, daß die Kulturhefe im Kampf ums Dasein obsiegt und daß sie sich durch ihre eigene Lebenstätigkeit selbst rein erhält.

3. Unter- und Obergärung.

Auf der Reinzucht und den Lehren der natürlichen Reinzucht baut sich die gesamte Praxis der Gärung auf. Bei der Bierbereitung, im besonderen bei der Herstellung untergäriger Biere, lassen sich zwei Phasen der Gärung unterscheiden. Hauptgärung und Nachgärung.

⁴⁶⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1903 und M. Delbrück und F. Schönfeld, System der natürlichen Hefereinzucht, Berlin 1903.

a) Hauptgärung.

Die im Sudhaus bereitete, mit Hopfen gekochte und auf Anstelltemperatur herabgekühlte Würze gelangt nach dem Gärkeller. Anlage und Beschaffenheit des Gärkellers ist in den verschiedenen Brauereien naturgemäß recht verschieden. Zunächst sprechen

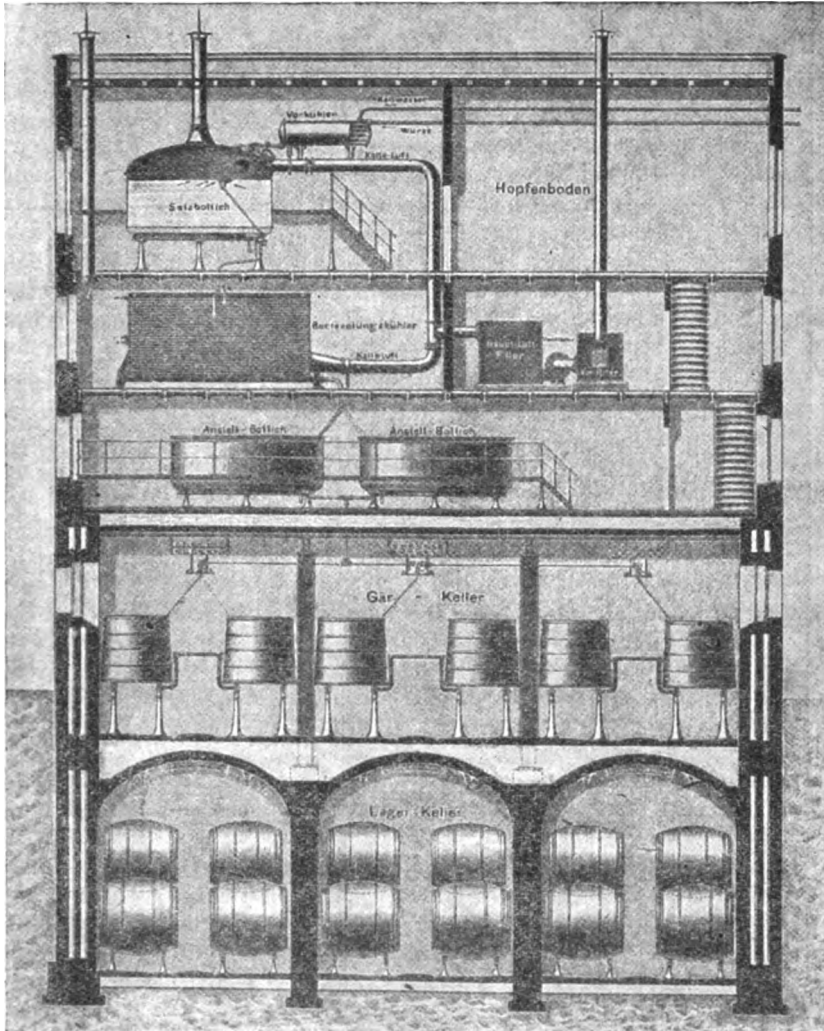


Abb. 14. Kellergebäude.

die örtlichen Verhältnisse mit, dann die Erfahrungen und Anschauungen des Erbauers und Besitzers. Die Haupttrichterschnur für die Beschaffenheit eines Gärkellers ist durch die Wärmehaltung gegeben. Die Biergärung verläuft bei der Herstellung untergärigen Bieres bei relativ niedriger Temperatur, und zwar ist von einem Gärkeller zu fordern, daß im Sommer sowohl wie im Winter wesentliche Temperaturschwankungen nicht

stattfinden. Daraus ergibt sich zunächst die Lage des Gärkellers innerhalb des Brauereigrundstückes. Gär- und Lagerkeller sind in der Regel nahe beieinander angelegt. Ist die Möglichkeit gegeben, den Gärkeller unterirdisch oder zum Teil unterirdisch anzulegen, um so die Temperaturschwankungen im Laufe des Jahres möglichst wenig fühlbar werden zu lassen, so wird es nötig, das Bier nach dem Lagerkeller zu pumpen. Da es aber gelingt, durch Isolierung des Mauerwerks und der Wandungen eine ziemlich gleichmäßige Temperatur innerhalb des Gärtraumes zu halten, so erscheint es am vorteilhaftesten, den Gärkeller oberhalb des Lagerkellers oder besser der Lagerkeller anzulegen. Die Abbildung zeigt ein Kellergebäude, in dem der Gärkeller über den Lagerkellern angeordnet ist. Der Gärkeller selbst liegt zu ebener Erde, Wände und Decken sorgfältig isoliert; darunter befindet sich, ebenfalls gut isoliert, der Lagerkeller. Das Gebäude enthält in den oberen Stockwerken außerdem einen Setzbottich zur Aufnahme der heißen Würze, darunterstehend einen Berieselungskühler und in einem Zwischensstock die Anstellbottiche. Für die Lage des Gärkellers im Brauereibetriebe selbst kommt noch ein weiterer Gesichtspunkt in Frage. In dem Augenblick, wo die Würze das Sudhaus verläßt, also nach dem Kochen mit Hopfen, kühlt sie ganz oder zum Teil mehr oder weniger stark ab, und damit tritt die Gefahr einer Infektion ein. Je kürzer die Leitungen sind, in der die Würze über Anstellbottich, Kühler nach den Gärbottichen geführt wird, um so geringer wird diese Infektionsgefahr. Daraus ergibt sich die Lage von Sudhaus und Kellern. Immerhin bleibt aber der Bau des Gärkellers doch das Wesentliche und die Forderung, daß er gleichmäßig kalt zu halten und gut zu ventilieren ist, die in erster Linie zu erfüllende. Besitzen die Wandungen eine genügende Stärke, sind Zwischenschichten eingebaut aus schlecht Wärme leitendem Material, liegt über dem Gärkeller ein weiterer Raum, dessen Fußboden ebenfalls gegen den Gärkeller gut isoliert ist, so wird man weder im hohen Sommer, noch bei strenger Kälte mit solchen Temperaturschwankungen zu rechnen haben, daß nicht mit geringen Mitteln eine Konstanthaltung der Temperatur möglich wäre. Der Fußboden des Kellers ist absolut wasserundurchlässig und mit Gefälle anzulegen, so daß Spülwasser rasch abgeführt werden kann, denn das Wesentliche bleibt, daß der Gärkeller möglichst trocken gehalten werden kann. Feuchte Gärkeller neigen zur Schimmelbildung, was unbedingt vermieden werden muß, Decken und Wandungen sind glatt zu verputzen und so zu streichen, daß etwa auftretender Schimmelrasen sofort und mit geringen Kosten entfernt werden kann. Das Wesentliche für das Trockenhalten eines Kellers bleibt die Anbringung einer geeigneten Ventilation. Es muß die Möglichkeit gegeben sein, dem Keller kalte trockene Luft zuzuführen und die warme feuchte Luft zu entfernen. Ist diese Aufgabe in muster-gültiger Weise gelöst, so wird der Keller stets trocken und frei von Pilzwucherungen sein. Pilzwucherungen bedingen einen dumpfen muffigen Geruch, der sich sehr leicht dem werdenden Bier mitteilt und diesem einen unerwünschten Kellergeschmack verleiht. Temperaturhaltung und zweckmäßige Ventilation sind abhängig von einer geeigneten Kühllhaltung der Keller, zumal in der warmen Jahreszeit. Die Kellerkühlung erfolgt in den Brauereibetrieben entweder durch Natureis oder durch die Eismaschinen des Betriebes. Im ersteren Falle pflegt der Eiskeller neben den Gärkeller angelegt zu werden, und die Ventilation wird dann so durchgeführt, daß die kalte Luft des Eiskellers in geeigneten Kanälen der Kellersohle zugeleitet wird, während die warme Luft an der Decke des Kellers wieder dem Eiskeller zugeführt wird. Günstiger gestaltet sich die Kellerkühlung dann, wenn der Betrieb über eine Eismaschine verfügt. Es sind Einrichtungen zu schaffen, die Ventilationsluft entsprechend zu kühlen und die verbrauchte warme Luft abzuführen.

Die Gärung selbst geschieht in Gärbottichen. Früher waren sie fast ausschließlich aus Holz hergestellt. Die Innenwandungen der Bottiche wurden mit einer Pechsicht

überzogen oder durch eine lackartige Glasur die direkte Berührung des Holzes mit der gärenden Würze unmöglich gemacht. Statt der Glasurschicht wurde häufig das Holz mit Paraffin imprägniert. Die Größe der Gärbottiche richtet sich nach dem Umfange der Brauerei, vor allen Dingen nach der Größe des einzelnen Sudes. Je größer der Fassungsraum der Gärbottiche, um so günstiger gestaltet sich die Arbeitsweise, um so günstiger aber auch die Wärmehaltung. Dazu kommt noch ein rein wirtschaftlicher Vorteil, da ein großes Gefäß sich in den Anschaffungskosten billiger stellt, als zwei Gefäße gleichen Fassungsraumes wie jenes. Holzgefäße pflegen 20—50 hl fassend hergestellt zu werden. Bisweilen ging man auch über diese Größe hinaus. Außer Holz wurden noch andere Materialien zum Bau von Gärbottichen herangezogen. Bottiche aus Schiefer und Glasplatten haben den Vorzug, sehr leicht gereinigt werden zu können, hingegen den Nachteil, daß die Dichtung der Fugen nicht ohne große Unsicherheit geschehen kann. Versuche, Metalle zum Bau von Gärbottichen zu verwenden, sind lange gemacht. Es gelingt eiserne Gefäße zu verwenden, da die Möglichkeit gegeben ist, die für die Bierherstellung ungünstige Berührung des Eisens mit dem Bier durch Auftragen geeigneter Isolierschichten, wie Glasur, Pech und anderes zu verhindern. Sicherer noch gelingt die Isolierung durch Auftragen einer Emailleschicht auf die Bottichwandungen. Allerdings lassen sich auf diese Weise große Gärgefäße nicht herstellen. Mit gutem Erfolge sind Aluminiumbottiche, die in jeder Größe gebaut werden können, verwandt worden. Aluminium ist ein gegenüber Bier vollständig indifferentes Material. Die günstigste Kellerausnutzung ergab sich aber, als man gelernt hatte, Gärbottiche aus Zement oder Eisenbeton herzustellen. Es machte keine Schwierigkeiten, Gärgefäße zu bauen, die mehrere hundert Hektoliter Fassungsraum hatten. Notwendig war es nur, auf den Zement, der gegenüber Bier keineswegs indifferent ist, eine sicher haftende und unbedingt isolierende und undurchlässige, gegen Bier unempfindliche Schicht aufzubringen. Diese Aufgabe ist restlos gelöst, und die Erfahrungen, die gemacht worden sind, lassen es angezeigt erscheinen, das Holz der Gärbottiche durch Zementbottiche zu ersetzen.

Der Verlauf der Untergärung und die Güte des zu erzielenden Bieres ist zunächst abhängig von der Beschaffenheit der zu vergärenden Würze, sodann aber von der Beschaffenheit der Hefe, ihrem Geeignetsein für die betreffende Würze und ihre Fähigkeit, die vorhandenen Kohlehydrate in gewünschter Weise abzubauen. Endlich von der Reinheit der Gärung, d. h. davon, daß im Verlaufe der Gärung ein Wachstum fremder Organismen nicht erfolgt, jedenfalls nicht störend in die Erscheinung tritt.

Die Stellhefe der Brauerei entstammt entweder der vorher erwähnten Reinzuchanlage, oder sie wird als Saathefe von einer anderen Brauerei bezogen. Es besteht wohl die Möglichkeit, die Reinzuchthefer stets frei von fremden Organismen zu halten. Damit ist aber noch nicht die Gewähr dafür gegeben, daß diese Reinzuchthefer auch eine brauchbare Betriebshefer ist. In der Regel pflegt das mit einer Reinzucht zuerst hergestellte Bier nicht von solcher Güte zu sein wie das, welches durch eine Hefe vergoren ist, die längere Zeit im Betriebe gearbeitet hat. Ebenso wird eine aus einem fremden Betrieb bezogene Hefe sich den Betriebsverhältnisse anpassen müssen. Die Betriebshefer, mag sie aus der einen oder anderen Quelle stammen, paßt sich bei regelrechter Betriebsführung den Eigenarten eines Betriebes an. Sie erreicht dann eine bestimmte Eigenschaft und es gelingt, ein Bier zu erzeugen, was seinerseits wieder bestimmte und erwünschte Eigenschaften hat.

Wenn aber die Stellhefer durch eine Reihe von Gärungen hindurchgegangen ist und sich in vielen Generationen vermehrt hat, so ändern sich trotz gleichbleibender äußeren Bedingungen die Eigenschaften der Hefe nach einer bestimmten Richtung hin. Die Hefe entartet, wenn sie sich ungünstig verändert. Es wird dann nötig, die Hefe auf-

zufrischen oder aber mit neuer Reinzucht oder endlich fremder Hefe das Spiel von neuem zu beginnen. Die Ursachen der Entartung sind mancherlei Art. Zunächst kann die Beschaffenheit der Würze die Ursache der Entartung sein. Durch das Fehlen bestimmter Stoffe oder durch ungünstigen Einfluß bestimmter Verbindungen in der Würze, die zunächst auf die Entwicklung und Arbeit der Hefe keinen Einfluß haben, findet allmählich eine ungünstige Beeinflussung statt. Die Hefe verliert an Kraft, wird matt in ihren Leistungen. Eine gleiche Schwächung können fremde Organismen hervorrufen, deren Stoffwechselprodukte die Lebenstätigkeit der Hefe zunächst nicht, allmählich aber in stets steigendem Maße beeinflussen. Endlich können es noch die Stoffwechselprodukte der Hefe selbst sein, die die Hefe ungünstig beeinflussen.

Die Gewinnung der Hefe im Betriebe muß von diesen Gesichtspunkten aus geschehen. Bei der Untergärung geht die Hefe, wie nachher zu zeigen ist, am Ende der Gärung zu Boden. Schon während der Gärung gehen Trubteile, Fremdkörper, tote Hefezellen zu Boden und bilden eine untere Schicht. Mit Aufhören der Gärung senken sich dann in eine mittlere Schicht die gut genährten ausgereiften und spezifisch schweren Zellen, und endlich lagern sich darüber die leichten kleinen und am längsten schwebenden Zellen. Zur Gewinnung der Stellhefe ist es nötig, die obere Schicht zu entfernen, für den Weitergebrauch in der Gärung nur die mittlere Schicht der sogenannten Kernhefe zu verwenden.

Die Pflege dieser Saathefe ist eine der wichtigsten Aufgaben der Kellerwirtschaft. Die Reinigung der Hefe und ihr Schutz während des Verweilens zwischen zwei Gärungen ist für die Erhaltung ihrer Güte außerordentlich wichtig. Die geerntete Hefe wird durch ein feines Sieb gegeben, um sie von groben Verunreinigungen zu befreien, dann gewässert mit der Absicht, fremde Stoffe, wohl auch Bakterien, wilde Hefen und tote Zellen zu entfernen. Wird zum Waschen der Hefe kaltes Wasser verwandt und bleibt sie unter Wasser kalt stehen, so leidet ihre Gärkraft keineswegs. Ein allzu langes Verweilen unter Wasser bleibt zu vermeiden, da der gänzliche Mangel an Nährstoffen die Hefe unbedingt schwächen muß.

Die Hefeernte beträgt vom Hektoliter vergorener Würze im Mittel zwei Liter dickbreiige Hefe, das ist eine Hefe, in der sich 10 % Hefetrockensubstanz befinden und 90 Teile Flüssigkeit. Mit dieser Hefekonzentration pflegt der Brauer zu rechnen, obwohl naturgemäß die Menge der Hefe in der Flüssigkeit sehr großen Schwankungen unterworfen ist, weil die Hefe sich einmal dichter absetzt, das andere Mal weniger dicht. Soll die Hefe längere Zeit aufbewahrt werden, so ist es notwendig, sie scharf zu pressen, die Hefetrockensubstanz auf etwa 25 % zu erhöhen. In diesem Zustande in Büchsen, Beutel oder sonstige geeignete Behälter eingepreßt, bleibt die Hefe, kalt gelagert, durch Wochen lebensfähig und gärkräftig.

Der Verlauf der Gärung gestaltet sich folgendermaßen: Die gekühlte Würze gelangt entweder zunächst nach einem Stellbottich oder, wie es in deutschen Brauereien zumeist geschieht, direkt in die Gärbottiche. Die Anstelltemperatur schwankt in den verschiedenen Brauereien innerhalb ziemlich weiter Grenzen, von 5 bis etwa 11°, und zwar pflegt man die hellen Biere bei kälterer Temperatur anzustellen als die dunklen Biere nach Münchener Art. Die Zugabe der Hefe zur entsprechend gekühlten Würze erfolgt in der Art, daß man in ein kleines Schaffel von etwa 25 Litern etwa 10 Liter der Würze gibt und dann die Hefe in einer oder mehreren Gaben einfüllt. Durch Umrühren mit geeigneten Rührern wird die Hefe mit der Würze gemischt und dann in den Bottich gegeben. Ist alle Hefe im Bottich, so wird entweder durch Aufziehen mit der Hand oder durch Einblasen steriler Luft die Hefe gleichmäßig eingemischt. Die Menge der Stellhefe ist verschieden, sie hat sich zu richten nach dem Prozentgehalt der Würze, der Größe der Gärbottiche und der Anstelltemperatur. Starkprozentige Würzen und kältere

Temperaturen und kleine Gärgefäße verlangen eine höhere Hefegabe. Im Mittel pflegt man 50 Liter dickbreiiger Hefe für 100 hl Würze zu geben. In manchen Betrieben kommt man mit 30 Litern aus, in anderen wird man die Hefegabe auf 75 steigern müssen. Geringe Hefegabe verzögert die Angärung, eine zu große Hefegabe wirkt ungünstig auf den Geschmack des Bieres.

Steht nicht genügend Hefe zum Anstellen zur Verfügung, dann, wenn eine Reinzuchthefer in Betrieb genommen wird oder fremde Hefe bezogen wurde, so pflegt man die Hefe zunächst herzuführen. Man gibt die Hefe in einen kleinen Teil der Würze und läßt sie häufig bei etwas höherer Temperatur, etwa 12—15°, schwach angären, um dann nach etwa 24 Stunden den Bottich mit Würze zu befüllen.

Ist die Würze mit Hefe versetzt, so machen sich in den ersten Stunden Gärungserscheinungen überhaupt nicht geltend. Je nach Höhe der Anstelltemperatur erscheinen nach 10—20 Stunden weiße Bläschen auf dem Würzespiegel, die besonders am Rande des Gefäßes auftreten und sich von da mehr und mehr nach der Mitte erstrecken. Nach weiteren 10 Stunden hat sich die ganze Oberfläche mit einem zarten weißen Schaum überzogen. Die Würze ist „angekommen“.

Nach und nach erhöht sich der Schaumkranz, zieht sich vom Bottichrand weg, „das Bier schiebt weg“. Der Schaum bildet nicht mehr eine gleichmäßige Schicht, sondern wird mehr und mehr zackig, es treten niedere Kräusen auf. Die Gärung ist nunmehr in vollem Gang, die Temperatur steigt im Bottich und die Kohlensäureentwicklung wird lebhaft. Im weiteren Verlauf nimmt die Stärke der Gärung zu. Die Kräusen steigen höher und die rein weiße Farbe geht ins Gelbe bis Braune über. Durch die starke Kohlensäureentwicklung werden feste Stoffe und ein Teil der Kolloide, die sich in der Würze befinden, durch die Kohlensäure hochgetrieben und mit dem Schaumbläschen in und auf den Kräusen abgelagert. In diesem Stadium der Gärung erfährt die Temperatur ihre höchste Steigerung, die zwischen 5 und 10° über Anstelltemperatur steigen kann. Der Extrakt verliert jetzt stark, er fällt täglich um 1—1,5° Bilg. Um zu verhindern, daß die Temperatur ein unerwünschtes Maß übersteigt, ist jetzt zu kühlen. Die Kühlung geschieht entweder durch Einsetzen von Schwimmern aus Kupfer oder Eisen, die mit Eis beschickt werden, oder man kühlt mit gekühltem Wasser, das durch Taschen- oder Röhrenkühler hindurchgeschickt wird.

Im letzten Stadium der Gärung gehen die Kräusen zurück. Sie fallen zusammen, werden dunkler und bedecken die Würze zuletzt nur noch als braune Schaumdecke.

Die Hauptgärung findet ihr Ende, wenn die Extraktstoffe im wesentlichen vergoren sind. Wie weit der vergärbare Extrakt abgenommen haben muß, läßt sich nicht in jedem Falle einzeln zahlenmäßig festlegen. Stehen der Hefe keine erheblichen Mengen vergärbaren Zuckers mehr zur Verfügung, so hört die Kohlensäureentwicklung auf, die Hefezellen sind mit Nahrungsstoffen hinreichend gesättigt, sie haben auch reichlich Reservestoffe gebildet und die Folge ist, daß sie bei fehlendem Kohlensäureauftrieb und spezifischer Schwere zu Boden gehen. Eine Probe in diesem Stadium der Gärung, in einem sogenannten Schaugläschen entnommen, zeigt nach einigem Stehen, besonders bei etwas höherer Temperatur, Bruchbildung, d. h. es tritt Neigung zur Klärung ein, die Hefe senkt sich mehr oder weniger Flocken bildend zu Boden. Zu beachten bleibt, daß das Bier in diesem Zustande noch nicht fertig ist, sondern noch eine Nachgärung durchzumachen hat, und für diese Nachgärung müssen noch vergärbare Extraktreste vorhanden sein. Zur Beurteilung des richtigen Punktes, in dem die Hauptgärung unterbrochen werden soll, ist die Feststellung des Vergärungsgrades notwendig. Unter Vergärungsgrad versteht man die Zahl, um die der ursprüngliche Extrakt (Stammwürze in Prozenten Balling) abgenommen hat und zwar setzt man die Stammwürze gleich 100. Betrug die

ursprüngliche Stammwürze 12,6, der Extraktgehalt des vergorenen Bieres 5,6, so ist der Vergärungsgrad: $\frac{12,6 - 5,6}{12,6} \cdot 100 = 55,5 \%$. Der Vergärungsgrad und zwar der scheinbare Vergärungsgrad beträgt in diesem Beispiel 55,5 %. Man spricht von scheinbarem Vergärungsgrad deshalb, weil der restliche Extrakt von 5,6 % festgestellt wurde ohne Rücksicht auf den Alkoholgehalt des vergorenen Bieres. Dieser Alkoholgehalt aber drückt das spezifische Gewicht herab, und da aus diesem in der Ballingtable die Extraktzahl abgelesen wird, so erhält man eine Extraktzahl, die zu niedrig ist. Will man den wirklichen Extrakt kennen lernen, so ist es nötig, in einer bestimmten Gewichtsmenge Bier den Alkohol durch Einengen auszutreiben, die verbleibende Flüssigkeit mit Wasser auf das ursprüngliche Gewicht zu bringen und nunmehr aus dem spezifischen Gewicht den wirklichen Extraktgehalt zu ermitteln (s. auch Untersuchung des Bieres). Für die Beurteilung der Vergärung des Bieres ist nur die Kenntnis des scheinbaren Vergärungsgrades notwendig. Hat man in einer Probe des betreffenden Bieres durch Vergärung in wärmerer Temperatur den Endvergärungsgrad bestimmt, so ergibt sich aus der Differenz des Endvergärungsgrades und des scheinbaren Vergärungsgrades, wieviel Prozent Extrakt noch für die Nachgärung zur Verfügung stehen. Welcher Vergärungsgrad erstrebt werden soll, ist in den verschiedenen Brauereien und auch bei den verschiedenen Biersorten verschieden. Eine Differenz zwischen Endvergärungsgrad und dem Vergärungsgrad des Bieres nach der Hauptgärung von 5 % kann ungenügend sein, weil dann nicht genügend Extrakt vorhanden ist, um bei der Nachgärung die nötige Kohlensäure zu liefern. 10–15 % dürfte in den meisten Fällen befriedigen, während darüber liegende Unterschiede unter Umständen die Nachgärung ungünstig beeinflussen könnten.

Auf den Vergärungsgrad ist die Beschaffenheit des Malzes, die Art des Maischens und nicht zuletzt die Rasseeigenschaft der Hefe von Bedeutung. Dazu kommt noch die Kellertemperatur und die Art der Kühlung während der Gärung.

Die Gärdauer im Gärkeller unterliegt nicht unerheblichen Schwankungen. Bei einer bestimmten Stammwürze gleicher Temperatur und Hefegabe wird jene Gärung am günstigsten zu beurteilen sein, die am raschesten verläuft. Eine unter diesen Bedingungen langsam verlaufende Gärung ist als fehlerhaft zu betrachten und der Fehler in der Beschaffenheit der Hefe, häufiger in einem schlechten Malz oder ungeeignet zusammengesetzter Würze zu suchen. Nach Thausing⁴⁷⁾ beträgt bei einer Temperatur der gärenden Würze von 5–10° und einer Hefengabe von $\frac{1}{4}$ – $\frac{3}{4}$ Liter je Hektoliter die normale Gärdauer für

10 prozentiges Bier	7– 8 Tage
11 „ „	8– 9 „
12 „ „	9–11 „
13 „ „	10–12 „
14 „ „	11–13 „

Dazu kommt noch, daß dunkle Biere eine längere Gärdauer beanspruchen als helle Biere.

b) Nachgärung.

Die Nachgärung und Lagerung geschieht im Lagerkeller. Die Anforderungen, die an den Bau eines Lagerkellers zu stellen sind, decken sich mit denen, die für einen guten Gärkeller gefordert werden. Am günstigsten werden sie angelegt in einem oder

⁴⁷⁾ Thausing, Malzbereitung und Bierfabrikation, Leipzig, II, S. 899.

mehreren Stockwerken unterhalb des Gärkellers. Sie werden meist untererdig ausgeführt, wenn die Bodenverhältnisse günstig sind, doch gestattet die heutige Isoliertechnik auch die Anlage obererdiger Keller. In manchen Gegenden, besonders Bayern, werden zur Lagerung des Bieres sogenannte Felsenkeller hergestellt, nach denen die Würze oder das in der Hauptgärung vergorene Bier durch Fuhrfaß gefahren werden muß. Im Interesse der Haltbarkeit des Bieres liegt diese Bauweise nicht. Der Transport im Fuhrfaß entspricht nicht den Forderungen, die hinsichtlich der biologischen Reinhaltung zu stellen sind.

Größer noch als beim Gärkeller ist auf eine gleichmäßige Temperaturhaltung im Lagerkeller zu achten und zwar soll diese Temperatur noch niedriger, möglichst nahe bei 0 Grad liegen, bei guten Kellern 3° auch in wärmster Jahreszeit nicht übersteigen. Im übrigen aber sollen die Lagerkeller trocken sein, vor allem Wände und Decken nicht tropfen. Der Lagerkeller verlangt reine Luft. Fremde, faulige und modrige Gerüche, verursacht durch ungenügende Entwässerung, oder Schimmelbildung an Decken und Wänden, sind auf das lagernde Bier von schädlichem Einfluß und müssen unbedingt vermieden werden. Eine geeignet angelegte Ventilation gewährt trockene und einwandfreie Lagerkeller. Sie muß so eingerichtet sein, daß die verbrauchte, kohlensäurehaltige Luft durch Luftkanäle an Decken und Boden abgeführt werden kann. Dabei ist Sorge zu tragen, daß die zugeführte Frischluft stets hinreichend gekühlt ist.

Die Kühlung der Keller ist in zwei Richtungen ausgebildet, entweder mit Kühlung durch Natureis oder mit Hilfe künstlicher durch die Eismaschine erzeugter Kälte. Die Anlage von Eiskellern geschieht entweder oberhalb der Kellerdecke, so daß die kalte Luft über das Eis nach dem Lagerkeller abfließt, oder aber der Eisraum liegt an der Stirnwand der Lagerkellerabteilungen und es wird durch Anlage geeigneter Luftkanäle der Umlauf der Luft in den Kellern bewirkt. Die Kühlung mit natürlichem Eis kommt nur für kleinere Brauereien in Frage und dort auch nur dann, wenn das Eis bequem und billig geerntet werden kann. Erwähnt sei, daß hin und wieder die Lagerfässer selbst in Eis gepackt werden, was nur zum Schaden der Fässer und Keller geschehen kann. Erstere werden bald schlecht im Holz, letztere durch die dauernde Feuchtigkeit dumpfig. In größeren Lagerkellern erfolgt die Kühlung in der Regel durch Kältemaschinen. An den Decken oder Wandungen der Kellerabteilungen werden glatte oder gerippte Eisenrohre angebracht, durch welche Salzwasser, das unter 0° herabgekühlt worden ist, hindurchgepumpt wird. Durch Anbringung der Kühlrohre an der Decke fällt die kalte gekühlte Luft nach unten, während die warme nach den Rohren aufsteigt und an diesen die Feuchtigkeit abgibt, die sich als weißer Belag an den Rohren ansetzt. Wird die Kühlung zeitweise ausgesetzt, so taut der Reif von den Rohren ab, was im Interesse der besseren Kellerkühlung erwünscht ist, weil bei einem starken Reifansatz die Kühlwirkung nachläßt. Sind die Lagerkeller von Natur aus sehr feucht, so bewirkt man die Kühlung wohl auch durch Zuführung gekühlter Luft. Die kalte Luft ist stets wasserärmer, sie nimmt infolgedessen beim Erwärmen Wasserdampf auf und diese erwärmte Luft wird dann im Umlauf wiederum nach der Kühlkammer geführt, gekühlt und entwässert.

Von größter Bedeutung für die Wärmehaltung in den Lagerkellern ist die Isolierung der Wandungen, Fußböden und Decken. Je sorgfältiger und sachgemäßer diese ausgeführt ist, um so geringer werden die Kälteverluste sein und um so niedriger die Kosten für die Kellerkühlung liegen. Die Mehraufwendungen, die sich beim Bau eines Lagerkellers aus der sorgfältigen Isolierung ergeben, machen sich im Laufe der Jahre durch die Verringerung des Kälteverbrauches reichlich bezahlt.

Die Größe der Lagerfässer hat sich dem vorhandenen Kellerraum anzupassen. Je besser dieser ausgenutzt wird, je weniger toter Luftraum in einer Kellerabteilung

bleibt, um so günstiger muß sich naturgemäß die Kühlhaltung gestalten. Für die Herstellung von Lagerfässern dient Holz, Eisen, Zement oder Aluminium. Die Größe der Holzfässer ist durch die Beschaffung geeigneter langer Hölzer eine beschränkte. Die kleinsten Lagerfässer dürften selten unter 10 hl Inhalt heruntergehen, die größten ausnahmsweise bis 150 hl fassen können. Lagerfässer in der Größe zwischen 30 und

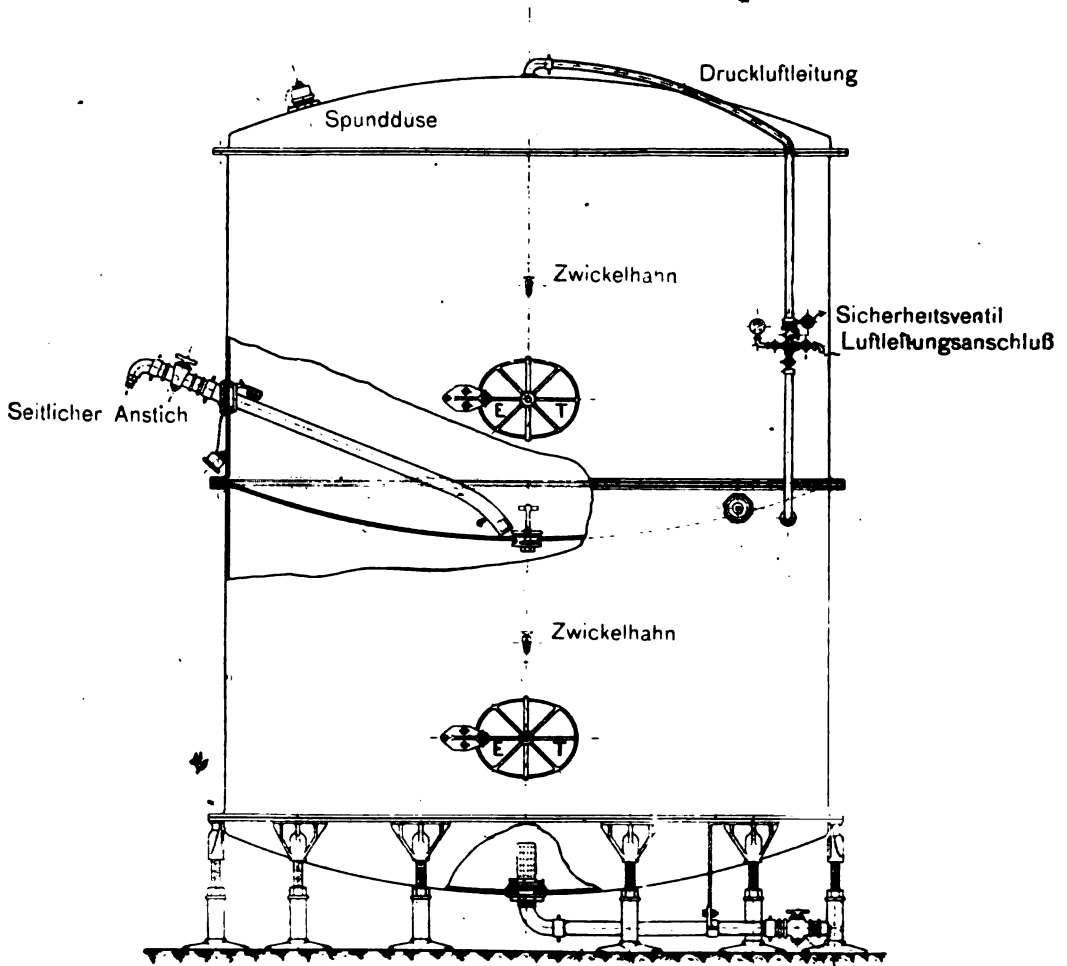


Abb. 15. Stehender Zellentank des Eisenhüttenwerk Thale.

100 hl sind am meisten gebräuchlich. Zur Ausnutzung der Kellergewölbe liegen in der Regel größere Fässer als Bodenfässer in einer unteren Reihe, auf ihnen kleinere Fässer als Sattelfässer aufgelagert. Da Holz an das lagernde Bier Geschmack abgibt, so ist eine isolierende Schicht wie bei den Gärbottichen anzubringen. Pech, Paraffin, lackartige Holzglasuren erfüllen diesen Zweck. Eiserne Fässer können in jeder beliebigen Größe hergestellt werden, durch sie vermag man den Kellerraum in günstigster Weise auszunutzen, sei es nun, daß man diese Fässer liegend oder aufrecht aufstellt. Wie die

Holzfässer müssen sie mit einer isolierenden Schicht überzogen werden. Am günstigsten, weil unbegrenzt haltbar und unbedingt sicher isolierend, ist bei Eisenfässern ein Emaille-überzug die vorteilhafteste Isolierung. Allerdings können eiserne Fässer nicht größer als mit 340 hl Inhalt fugenlos hergestellt und emailliert werden. Es ist aber möglich, eine Reihe solcher Abteilungen zu einer stehenden oder liegenden Faßeinheit zusammenzusetzen.

Zement- und Eisenbetongefäße können in jeder beliebigen Größe hergestellt werden, doch muß der Zement sehr sorgfältig gegen das Bier isoliert werden. Es geschieht dies durch eine geeignete indifferente Schicht von 10–20 mm Stärke, die das eigentliche Lagergefäß darstellt, das seinen Widerhalt in einer Betonhülle findet. Ähnlich bei Aluminiumgefäßen, bei denen das Aluminium die gegen das Bier indifferente Schicht darstellt, die in der Regel ihren Halt in einer Zementhülle findet. Notwendig ist, daß Aluminium gegen den Zement seinerseits durch eine geeignete Zwischenschicht isoliert wird.

Alle Lagergefäße müssen für den Gebrauch eine Reihe von Einrichtungen besitzen. Die Gefäße müssen innen gereinigt werden können. Sie besitzen Öffnungen, die Holzfässer Faßtüren, die übrigen Fässer Mannlöcher, durch die die Gefäße „geschlupft“ werden können. Ferner muß eine Öffnung zum Füllen der Fässer vorhanden sein und die Möglichkeit zum Abziehen des Bieres, ferner ein kleiner Zwickelhahn zur Probe-nahme (siehe Abbildung 15).

Die im Gärkeller vergorene Würze, das schlauchreife Bier, hat eine zwischen 6 und etwa 10° liegende Wärme. Das Umfüllen dieses Bieres geschieht durch Pumpen oder, falls der Lagerkeller unterhalb des Gärkellers liegt, durch Einschlauchen mittels Leitung oder Schlauch in das Lagerfaß. In manchen Brauereien gilt es für zweckmäßig, das Bier auf diesem Weg herabzukühlen. Zu diesem Zwecke wird ein Bierkühler zwischengeschaltet, in der Regel ein Röhrenkühler, den das Bier durchfließt und dem außerhalb gekühltes Salz- oder Eiswasser im Gegenstrom entgegengeführt wird. In anderen Fällen und zwar meist, kühlt sich das Bier allmählich auf Lagerkellertemperaturen ab.

Der Zweck der Lagerung ist die Klärung des Bieres, die Sättigung mit Kohlensäure und die Reifung des Geschmacks. Beim Einschlauchen des Bieres in die Fässer hat die Flüssigkeit wiederum Luft aufgenommen. Durch die Bewegung und die Luftzufuhr sind die im Bier verbliebenen Hefezellen zu neuer Tätigkeit angeregt worden, es setzt erneut eine Gärung ein, da in der Hauptgärung nicht aller vergärbare Zucker verarbeitet worden ist. Von der Menge dieses vergärbaren Extraktes und von der Güte der in das Lagerfaß gelangten Hefe hängt der Verlauf der Nachgärung ab. Am vorteilhaftesten ist, wenn die Nachgärung langsam einsetzt und lange Zeit anhält. Dann verläuft sowohl die Klärung als Reifung und die Sättigung mit Kohlensäure am günstigsten. Der Eintritt der Nachgärung tut sich kund durch Auftreten einer Schaumkappe im Spundloch. Wie bei der Hauptgärung, so werden hier durch die Kohlensäurebläschen Eiweißbestandteile, Hopfenharze und Hefezellen in den Schaum getrieben und fließen zunächst ab. Die Lagerfässer können nicht vollständig spundvoll gemacht werden. Allmählich aber sinkt der Schaum zurück und die Fässer sind dann mit Bier nach und nach voll zu füllen und endlich in einem gewissen Stadium dieser Nachgärung durch einen Spund fest zu verschließen. Dabei dauern die Nachgärungen weiter, die sich entwickelnde Kohlensäure löst sich im Bier. Um dem Druck im Bier eine gewisse obere Grenze, die bei etwa 0,35–0,4 % Kohlensäure liegt, nicht übersteigen zu lassen, verbindet man das Lagerfaß mit einem manometrischen Spundapparat, der nur so viel Kohlensäure ablassen läßt, als dem gewünschten Spundungsdruck entspricht.

Die Lagerzeit wechselt in den einzelnen Betrieben in ziemlich weiten Grenzen und wird außerdem bedingt durch die Stammwürze und den Vergärungsgrad des Bieres. Im Durchschnitt kann man folgende Lagerzeiten und Vergärungsgrade annehmen:

		Lagerzeit Wochen	Vergärungsgrad scheinbar %
10—12	prozentige helle Lagerbiere	6—10	70—74
12—14	„ dunkle Münchener Biere	6—12	55—60
13—14	„ Dortmunder Biere	13—17	76—78
12—14	„ Wiener Biere	12—16	65—68
10	„ böhmische Biere	6—8	65—68

Hieraus ergibt sich, daß die Lagerzeit um so länger wird, je höher die Stammwürze ist und je höher der Vergärungsgrad liegt. Dunkle Biere bedürfen infolge des niedrigen Vergärungsgrades trotz meist höherer Stammwürze einer verhältnismäßig kürzeren Lagerzeit. Beim Lagern nimmt das Bier dauernd an Güte zu bis zu einem Höchstpunkt, von dem ab es an seinen guten Eigenschaften wieder einbüßt. In jedem Betriebe werden hinsichtlich der Lagerzeit bestimmte Erfahrungen gesammelt und diesen Rechnung getragen. Für die Betriebsleitung liegt eine Schwierigkeit darin, in jedem gegebenen Zeitpunkt die nötige Menge lagerfertigen Bieres vorrätig zu haben. Der Bierverbrauch schwankt in den einzelnen Jahreszeiten nicht unerheblich, er wird durch äußere Momente, vor allem aber durch die Witterung, beeinflußt. Die Betriebsleitung hat die oft nicht leichte Aufgabe, für Wochen und Monate im voraus die wahrscheinlich zu verkaufende Biermenge zu bestimmen und danach den ganzen Betrieb anzurichten, um zu gegebener Zeit eine genügende Menge lagerreifen Bieres zur Verfügung zu haben.

Beim Lagern sättigt sich das Bier mit Kohlensäure und zwar wird um so mehr Kohlensäure gelöst, je niedriger die Kellertemperatur ist. Aus dem Gärkeller gelangt das Bier mit 0,2 % Kohlensäure in das Lagerfaß. Durch die Nachgärung steigt der Kohlensäuregehalt über 0,3 %. Langer und Schultze⁴⁸⁾ stellten fest, daß bei einem 10 prozentigen Bier innerhalb der Temperaturgrenzen von 0—5° mit jedem Grad der Kohlensäuregehalt des Bieres um 0,01 Gewichtsprozent fällt oder steigt. Schönfeld⁴⁹⁾ studierte den Einfluß des Spundungsdruckes auf den Kohlensäuregehalt des Bieres und fand, daß bei einer Temperatur von +0,5—1,6° im Mittel folgende Werte erhalten werden:

Spundungsdruck	0,3 Atm.	0,390—0,410 %	Kohlensäure
„	0,25 „	0,375—0,395 %	„
„	0,2 „	0,360—0,380 %	„
„	0,1 „	0,330—0,340 %	„

Ein Bier mit weniger als 0,33 % Kohlensäure genügt im allgemeinen den stellenden Anforderungen nicht. Es schmeckt leicht matt und schal. Ein zu hoher Kohlensäuregehalt andererseits, etwa über 0,4 liegend, bringt den Nachteil mit sich, daß es beim Einschenken zu stark schäumt und infolge der stürmischen Kohlensäureentwicklung meist zu viel Kohlensäure verliert und ebenfalls matt schmeckt. Die günstigste Kohlensäuremenge liegt bei 0,37—0,39 %, wobei allerdings zu beachten ist, daß die gute Schaumhaltung eines Bieres noch von anderen Faktoren abhängig ist, worauf später noch zurückzukommen sein wird.

⁴⁸⁾ Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, 1879, 401.

⁴⁹⁾ Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, 1905, S. 518.

Die weitere Veränderung, die das Bier beim Lagern erleidet, ist die Klärung. Aus dem Gärkeller kommt das Bier in mehr oder weniger trübem Zustande aufs Lagerfaß. Diese Trübung wird verursacht durch schwebende Hefezellen, ausgeschiedenes Eiweiß, Hopfenbestandteile und andere organische und anorganische Ausscheidungen. In dem Maße, wie die Nachgärung bei der Lagerung an Stärke verliert, gehen diese schwebenden Bestandteile zu Boden und das Bier klärt sich mehr und mehr. Die ausgeschiedenen Stoffe setzen sich als Geläger zu Boden. Heute wird von einem Bier, wenigstens von untergärigen Lagerbieren völliges Blanksein verlangt. Das hat dazu geführt, daß das Bier vor dem Abfüllen in die Versandgefäße filtriert wird.

Dort, wo das Bier nicht filtriert wird, unterstützt man die Klärung durch Zugabe von Spänen in das Lagerfaß. Das sind dünne Brettchen aus Buchen- oder Haselnußholz, die zuvor ausgekocht wurden und die die Ausscheidung fester Stoffe und vor allem kolloider Substanzen erhöhen. Bisweilen werden auch Klärungsmittel wie Hausenblase verwandt.

Bei der Nachgärung und Lagerung findet ein Reifen des Bieres statt. Das ist eine Änderung des Geschmacks. Das Bier besitzt nach der Hauptgärung noch den sogenannten Junggeschmack, es schmeckt noch hefig, unausgeglichen; Malzgeschmack und Hopfenbittere treten nicht rein hervor. Bei der Lagerung findet eine sehr wesentliche Änderung statt, die zunächst bedingt ist durch die Ausscheidung geschmackgebender, trübender Bestandteile, dann aber erfolgen chemische Umsetzungen der verschiedensten Gärungserzeugnisse. So sehr auch die Beschaffenheit des Malzes, die Qualität des Hopfens, die Reinheit der Hauptgärung für die Güte des Bieres von Bedeutung sind, so wird die Feinheit des Geschmacks erst durch das Lagern erzielt.

Erwähnt sei noch das Bierherstellungsverfahren von Nathan, das zwar die altgewohnte Art der Gärung und Nachgärung nicht zu verdrängen vermochte, nur an wenigen Stellen Eingang gefunden hat, aber durch den ihm zu Grunde liegenden Gedanken interessant ist. Die Bierherstellung bietet im Gärungsverlauf in biologischer Beziehung mancherlei Gefahren. Eine Infektion durch wilde Hefen und Bakterien läßt sich mit unbedingter Sicherheit nicht ausschließen. Nathan übertrug die Erfahrungen der Hefereinzucht auf die Gärung. Er sterilisierte in einem geschlossenen eisernen Gärgefäß die gehopfte Würze, kühlte sie ab, impfte die sterile Würze mit Reinzuchthefe und konnte so die Hauptgärung unter Ausschaltung jeglicher Infektion zu Ende führen. Die Gärungskohlensäure wurde wiedergewonnen, gereinigt und verflüssigt. Die Gärung vollzieht sich unter einem Vakuum von 6—12 cm. Nach beendeter Gärung sammelt sich die Hefe in dem konisch auslaufenden Boden des Apparates und wird von da abgelassen. Die Nachreifung, die sich nur über wenige Tage erstreckt, geschieht dadurch, daß die vorher gewonnene Kohlensäure nunmehr durch das Bier durchgeleitet wird, um die Junggeschmackstoffe zu entfernen. Dann wird auf 0° abgekühlt, mit Kohlensäure in gewünschtem Maße gesättigt und das Bier ist dann nach Filtration gebrauchsfertig.

4. Obergärung:

Noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts braute die überwiegend größte Mehrzahl aller deutschen Brauereien obergärig. Die Art der obergärigen Brauereien war eine überaus verschiedene und so kam es, daß die obergärigen Biere keineswegs einheitlich in der Herstellung waren und in Beschaffenheit, Eigenschaften und Haltbarkeit außerordentlich schwankten. Wohl gab es einige berühmte obergärige Biere, die Herstellung der Mehrzahl aber war mehr oder weniger vom Zufall abhängig.

Während für die Herstellung untergäriger Biere nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser benutzt werden, darf für obergärige Biere auch anderes Malz, technisch

reiner Rohr- und Stärkezucker benutzt werden. Die Herstellung der Würze erfolgt in obergärigen Brauereien nach gleichen Grundsätzen wie in der untergärigen Brauerei. Jedoch wird bei besonderen obergärigen Bieren auch ein besonderes Maischverfahren angewandt, worauf bei der Besprechung dieser Biere zurückzukommen sein wird. Sehr wesentliche und zum Teil tiefgreifende Unterschiede finden sich aber sowohl in der Hauptgärung, als auch in der Nachgärung dieser Biere. Ein äußeres kennzeichnendes Merkmal der Obergärung ist, daß die Hefe während der Hauptgärung nicht in der Flüssigkeit schweben bleibt, sondern zur Zeit stärkster Arbeit und dann, wenn die Vermehrung nahezu beendet ist, in den Schaum geht und dort eine dicke, sahnige zusammenhängende Decke bildet. Weiter ist für die Obergärung charakteristisch, daß sie bei wesentlich höherer Temperatur verläuft als die Untergärung. Die Temperaturen schwanken zwischen 10 und 20°. Die hohe Spannung in den Temperaturunterschieden hat ihren Grund darin, daß in der überwiegenden Mehrzahl der obergärigen Brauereien die Eismaschine fehlt, daß ferner in den Kleinbetrieben die Isolierung der Keller nicht mit gleicher Sorgfalt durchgebildet ist wie in den untergärigen Brauereien.

Die Hauptgärung selbst geschieht entweder in Bottichen oder vielfach auch in Fässern. Bei der Bottichgärung lassen sich allgemein drei Abschnitte unterscheiden. Zunächst vermehrt sich die Hefe, die Kohlensäure treibt die dunkelgefärbten Harz- und Trubbestandteile in die Decke, nach und nach entstehen mehr oder weniger hohe Kräusen. Im weiteren Verlauf und zwar nach Abschluß der Hefenvermehrung fallen die Kräusen zurück, die Hefe wird an die Oberfläche gehoben, es bildet sich ein lockerblasiger Schaum von milchigem Aussehen, der im weiteren Verlauf zu einer ziemlich festen Schicht zusammenfällt und eine gleichmäßige Decke über dem Bier bildet. Bei weiterem Stehen fällt ein Teil der Hefezellen in das Bier zurück und geht zu Boden. Die Hefe wird von der Oberfläche entfernt, und zwar nimmt man entweder die Hefe kurz vor dem Schlauchen des Bieres ab oder aber zweckmäßig verfährt man so, daß man die Hefe mehrere Male während des Auftriebes abschöpft. Dieses Verfahren geschieht besonders, um für die nächste Gärung eine gesunde gärkräftige Hefe zu erhalten. Zunächst werden die leichten Hefezellen ausgestoßen, dann folgen die schweren gärkräftigen Zellen, die gesondert gewonnen und als Stellhefe benutzt werden. Ein Teil der Hefe wird dem Bier zu seinem Schutz belassen. Das letzte Stadium der Obergärung bringt die Klärung des Bieres. Die im Bier schwebenden Zellen, die nur wenige Prozente der gesamten Hefemenge ausmachen, ballen sich zusammen und neben größeren Flocken erscheint das Bier klar, es bildet sich Bruch. Die Hefendecke hat sich fest zusammengeballt und häufig streifig zusammengezogen. Die Gesamtgärdauer schwankt zwischen 2½ und 5 Tagen, sie ist abhängig von der Gärkraft der Hefe, von der Art der Hefe, der Temperatur und der Größe der Bottiche. Je größer die Bottiche, um so energischer verläuft die Gärung und um so reichlicher ist der Ausstoß der Hefe.

Bei der Faßgärung wird die fertige Würze zunächst nach einem Anstellbottich gebracht. Dort wird die Hefe gegeben und unter wiederholtem Durchmischen und Aufziehen mehrere Stunden belassen. Sodann wird in Fässer übergefüllt. Anfänglich verläuft die Gärung so, daß durch die Kohlensäureentwicklung Schaum und Bier aus dem Spundloch ausgestoßen wird und bei schräggelegtem Faß in eine untergestellte Wanne läuft. Hierauf folgt eine Zeitspanne, in der ein gelblicher Hefenschaum ausfließt. Dabei senkt sich der Flüssigkeitsstand im Faß und sobald Hefenschaum nicht mehr ausfließt, ist mit Bier wieder nachzufüllen. Nach einigen Tagen hört der Hefentrieb auf, die Hauptgärung ist beendet, das Faß wird gerade gerichtet und gesäubert. Die Ausscheidung der Hefe ist bei der Faßgärung nicht so stark wie bei der Bottichgärung, weil ein Teil des Hefeschaumes gegen die Faßwölbung stößt und von da in das Bier zurückfließt. Infolgedessen setzt sich auch mehr Hefe zu Boden und das Bier klärt schwerer.

Die Behandlung bei der Nachgärung ist sehr mannigfacher Art. Örtliche Gewohnheit, die Eigenheit des Bieres und endlich die Anforderungen der Verbraucher bestimmen das Verfahren der Nachgärung. Teils schlaucht man das Bier aus dem Bottich in größere Lagerfässer von 10—20 hl Inhalt und lagert es, ähnlich wie in untergärigen Brauereien, durch 8—14 Tage bei kühler Temperatur, spundet das Bier und füllt das blank gewordene Bier häufig unter Zusatz von etwas Jungbier (Kräusen) auf Flaschen oder Fässer, wo es nach wenigen Tagen blank und kohlensäurereich wird und nunmehr trinkfertig ist.

Die rheinischen obergärigen Biere, ebenso einige nicht säuerliche Weißbiere werden nach beendeter Bottichgärung in kalten Kellern unter Spundung wochen-, selbst monatelang gelagert, völlig blank filtriert und auf Flaschen gezogen. In anderen Gegenden wird das Bottich- oder Faßbier nach beendeter Hauptgärung auf Fässer gefüllt und gespundet oder direkt auf Flaschen gezogen und wird nach einer Nachgärung von 2—3 Tagen trinkreif. Helle obergärige Biere, die schwer klären, werden auf kleine Lagerfässer abgezogen, wo sie nach Zusatz eines Klärmittels einige Tage gespundet liegen bleiben. Mit einem Kräusenzusatz werden sie dann auf Flaschen oder Fässer abgefüllt, wo sie nach ein- bis mehreren Wochen trinkfertig werden.

5. Obergärige Biertypen.

Schönfeld⁵⁰⁾ unterscheidet vier Gruppen obergäriger Biere, welche sich sowohl hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Behandlungsart, als auch ihres ganzen Wesens und Charakters deutlich gegeneinander abgrenzen:

1. Lagerbierähnliche, bittere Biere,
2. Rauchig-bittere Biere (Grätzer Bier),
3. Säuerliche Biere (Berliner Weißbier),
4. Süß- und Einfachbiere.

a) Lagerbierähnliche bittere Biere.

Auf die Herstellung des Bitterbieres ist oben schon eingegangen. Das Bier verdankt seinen Namen dem starken Hopfengeschmack, den es der starken Hopfengabe, mit der die Würze im Sudhause gekocht wird, verdankt. Ferner wird dem Bier auf dem Lagerfaß noch gebrühter Hopfen samt dem Brühwasser zugegeben.

b) Rauchig-bittere Biere.

Als Vertreter der rauchig-bitteren Biere kann das Grätzer Bier, ein im Osten Deutschlands, in der Provinz Posen und Westpreußen, besonders in Grätz hergestelltes Bier, gelten. Es wird aus Weizenmalz gebraut, das während der ganzen Darrzeit mit Eichenholzrauch geräuchert wurde, indem man entweder die Darrfeuerung selbst mit Holz heizt oder auf einer besonderen kleinen Feuerung Rauch erzeugt. Der Rauchgeschmack des Malzes teilt sich dem Bier mit. Gemaischt wird nach dem Infusionsverfahren, die Würze mit reichlich Hopfen gekocht. Die Gärung geschieht in Bottichen und verläuft bei 15—18° in drei Tagen. Unter Zusatz von Klärmitteln wird auf Lagerfässer gefüllt, wo das Bier in 2—3 Tagen klar und lagerreif wird. Abgefüllt wird unter Kräusenzusatz auf Flaschen, wo das Bier nach zwei oder mehreren Wochen trinkreif wird. Trotz einer Stammwürze von nur 7 % haben diese Biere ausgezeichnete Haltbarkeit und sie gehören infolge ihres reinen, eigenartigen Geschmackes mit zu den besten obergärigen Bieren.

⁵⁰⁾ Schönfeld, Die Herstellung obergäriger Biere, Berlin, Paul Parey.

c) Süß- und Einfachbiere.

Süß- und Einfachbiere werden in außerordentlich viel größerer Zahl hergestellt. Teils sind sie mit 5—7 % schwach eingebraut, es sind dies die zahllosen obergärigen Biere, die als Einfachbier, Malzbier, zum Verbrauch kommen, teils sind sie stärker mit 10—12 % eingebraut und sind unter verschiedenen Namen, wie Hannoversche Broyhan, Werdersch Bier, Hamburger Beer, örtlich beliebte Spezialbiere. Alle dieser Gruppe angehörigen Biere sind schwach vergoren, meist tief dunkel durch Farbmaltz oder Kulör gefärbt und vielfach unter Zusatz von Zucker bereitet. Die Gärung geschieht in Bottichen oder Fässern, die Gärdauer währt bei 15—20° 2—3 Tage. Häufig gelangt sie nach beendeter Hauptgärung sofort auf die Transportfässer oder Flaschen, wo sie nach wenigen Tagen trinkreif werden.

Unter dem Namen Frischbier oder Jungbier kommen Einfachbiere zum Verkauf, welche noch in Gärung sind, vom Verbraucher auf Flaschen gefüllt werden und nach einigen Tagen dort trinkreif werden. Diese Biere besitzen einen süß-malzigen Geschmack und sind reich an Kohlensäure. In diese Gruppe gehören auch die nicht säuerlichen Weißbiere verschiedener Gegenden, so auch Bayerns, ebenso das aus schwach geräuchertem Gerstenmalz hergestellte Lichtenhainer Bier.

d) Säuerliche Biere.

Eine besondere Stellung unter den obergärigen Bieren nimmt das Berliner Weißbier ein. Charakteristisch für dieses Bier ist die Verwendung eines Gemisches von Weizen- und Gerstenmalz, das Nichtkochen der Würze und sein säuerlicher Geschmack. Gebraut wird nach dem Infusionsverfahren, die Stammwürze beträgt 9—12 %. Da die Würze nicht gekocht wird, so wird der Hopfen mit Wasser gekocht und Hopfen und Kochwasser zusammen zum Aufbrühen der Maische verwendet.

Die gekühlte Würze wird in Stellbottichen bei 16—18° mit Hefe angestellt und bleibt dort 8—12 Stunden. Die Gärung geschieht dann auf Bottichen. Die Gärung verläuft nicht durch Hefe allein, sondern unter Mitwirkung stäbchenförmiger Milchsäurebakterien. Im Laufe der Zeit hat sich eine Lebensgemeinschaft beider Organismen herausgebildet, die sich hinsichtlich der Zahl und der Lebensäußerungen während der Gärung im Laufe der Zeit nahezu unverändert hält. Die Menge der gebildeten Milchsäure beträgt ungefähr 0,3 %. Die Nachgärung geschieht auf der Flasche, indem das fertig vergorene Bier auf der Flasche mit einem bestimmten Anteil Jungbier aus dem Anstellbottich gemischt wird und hier in mehrwöchigem Stehen unter völliger Klärung und Absetzen der Hefe auf den Boden der stehend aufbewahrten Flasche trinkreif wird. Reichliche Kohlensäure, säuerlich prickelnder frischer Geschmack sind die anerkannten Vorzüge dieses Bieres.

Zu den säuerlichen Bieren gehört auch die Leipziger Gose, ein in Sachsen, Halle gebrautes Getränk, das aus Gersten-, Weizen- und Hafermalz gewonnen wird und neben der Säuerung noch durch einen Zusatz von Kochsalz und Gewürzkräuter, deren Art von den Brauereien als Geheimnis gewahrt wird, seine besondere Eigenart erhält.

So verschieden die in Deutschland gebrauten Biere sind, so verschieden im Charakter sind auch die in anderen Ländern hergestellten Biere. Fast überall macht sich der Einfluß der in Deutschland geübten untergärigen Brauerei geltend, besonders in jenen Ländern, die erst neuerdings zur Bierbereitung in größerem Maßstabe übergegangen sind.

e) Englische Biertypen.

Eine Sonderstellung nehmen die englischen Biere ein. Brauart und Charakter dieser Biere unterscheidet sich sehr wesentlich von den bei uns gebrauten Bieren.

Schon die Verarbeitung des Malzes weicht von der bei uns gebräuchlichen nicht unwesentlich ab. Gemaischt wird nach dem Infusionsverfahren und zwar liegt die Anfangstemperatur bei 64—68°. Man erhöht um 2—4° und läßt nun 1½—2 Stunden verzuckern. Man läutert ab und laugt die Treber mit Wasser von 72—74° aus. Außer Malz werden die verschiedensten Surrogate verarbeitet. Mit Hopfen wird 2—3 Stunden lang gekocht.

Die englischen Biere sind im allgemeinen sehr stark eingebraut. Biere mit 12 % Stammwürze gelten als leichte Biere. Exportbiere werden mit 18—22 % eingebraut, Tropenbiere bis zu 26 %. Die Gärung ist in England ausschließlich Obergärung und zwar unterscheidet man verschiedene Methoden. Allgemein werden die Würzen mit Hefe in den Anstellbottichen angestellt und nach Ankommen der Gärung auf Bottiche oder Fässer geschlaucht. Die Gärung verläuft bei 15—21°. Im Burtonverfahren geschieht die Gärung in Bottichen, die die Gestalt flacher Abschäumbottiche haben oder in Fässern, in deren Spundloch ein schwanenhalsförmig gebogenes Rohr aufgesetzt ist, durch welches bei der Gärung Hefe und Bier abfließen können. Beim Pontoverfahren geschieht die Gärung in 6 hl fassenden gedeckten Bottichen, die Hefe fließt aus einem Ausschnitt in eine Auffangvorrichtung. Beim Yorkshire-Verfahren werden steinerne gedeckte Bottiche verwendet, über denen ein kleiner flacher Bottich steht. Durch eine Öffnung des Deckels tritt Hefe und Bier in den kleinen Bottich, aus dem dann das Bier wieder in den Gärbottich zurückfließt, die Hefe aber zurückbleibt. Die Nachgärung wird verschieden gehandhabt. Häufig werden die Biere nach Klärung mit Hausenblase durch Kohlensäure imprägniert. Teilweise verläuft die Nachgärung in Flaschen, in denen das Bier einen kleinen Zuckerzusatz erhält, bei dessen Vergärung die nötige Kohlensäure gebildet wird. Man unterscheidet hauptsächlich Ale und Porter. Pale Ale ist ein helles stark gehopftes Bier, Mild-Ale ein dunkles, wenig gehopftes Bier, Porter sind dunkle, schwächer, Stout stärker eingebraute Biere.

In Deutschland werden in verschiedenen Orten den englischen gleichwertige Porter hergestellt, die hier wie in England ihren charakteristischen Geschmack einer *Torula* artigen Nachgärungshefe (*Bretanomyces*) verdanken.

X. Behandlung des Bieres beim Versand und Ausschank.

An das Bier als Genußmittel ist die Anforderung zu stellen, daß es nicht nur im Brauereibetrieb sachgemäß hergestellt wird, daß seine Behandlung während seines Werdeganges nach hygienischen Grundsätzen geschieht, sondern daß es auch auf seinem weiteren Weg von der Brauerei bis zum Verbrauch nichts von seinen wertvollen Eigenschaften einbüßt. Bei untergäurigem Bier ist in der Regel zu fordern, daß das Bier frei von trübenden Bestandteilen zum Verbrauch kommt. Ferner soll ihm bis dahin die einmal vorhandene Kohlensäure möglichst vollständig erhalten bleiben, und endlich sind Einflüsse, die den Geschmack ungünstig beeinflussen und nachträglich Befall mit Fremdorganismen zu verhindern. Die gleiche Sorgfalt also, die im Betrieb, im Sudhaus, im Keller zu verwenden ist, ist auch dem Versand und dem Ausschank zu widmen.

Die Klärung auf dem Lagerfaß geht selten bis zu dem Grade der Glanzfeinheit, die besonders bei den hellen Bieren verlangt wird. In der Regel wird daher das Bier filtriert. Wohl ist es möglich, das Bier vom Lagerfaß ohne erhebliche Einbuße seiner Eigenschaft direkt auf das Versandgefäß zu bringen, wenn das Bier im Lagerfaß nahezu auf 0° heruntergekühlt ist und der Weg des Abfüllens möglichst kurz gewählt wird. In kleineren Brauereien liegt der Abfüllraum nahe dem Lagerkeller. Das Bier gelangt vom Lagerfaß meist über ein kleines Zwischengefäß durch Abfüllschläuche, die meist aus

Därmen gearbeitet sind, in das Versandfaß. Damit das Abfüllen schaumfrei geschieht, werden die Schläuche bis zur Faßwandung in das Faß eingeführt. Neuzeitliche Anlagen größeren Umfanges kommen mit einer solchen Einrichtung naturgemäß nicht aus. Für die Abfüllerei dieser Betriebe kommen andere Gesichtspunkte in Frage. Die Reinigung der Versandgefäße muß in räumlichem Zusammenhang stehen mit der Anfuhr der vom Verbraucher zurückkommenden Fässer und Flaschen und die Befüllung dieser Gefäße mit der Abfuhr an die Kundschaft. Die vorteilhafteste Anlage ist die, in der die Anfuhr auf der einen Seite des Kellereigebäudes erfolgt, die Abfuhr auf der entgegengesetzten Seite. Zum Versand des Bieres dienen Fässer mit einem Inhalt von 10—200 Litern und Flaschen. Neue Fässer wandern, bevor sie in den Abfüllkeller gelangen, zunächst in die Picherei. Wie die Gärbottiche und Lagerfässer, müssen die Versandfässer mit einer isolierenden Schicht überzogen sein. Einmal, weil sich der Geschmack des Holzes dem Bier mitteilt, zum andern aber, weil die Oberfläche des Holzes rauh ist und Mikroorganismen Schlupfwinkel bietet und so trotz sorgfältiger Reinigung zu einer Infektionsgefahr wird. Früher geschah das Pichen in sogenannter Handpicherei, ein umständliches und kostspieliges Verfahren, das im wesentlichen darin bestand, daß erhitztes Pech in das gut trockene Faß eingegossen wurde und das Pech dann durch dauerndes Rollen und Schwenken des Fasses bis zum Erstarren des Peches in gleichmäßig dünner Schicht verteilt wurde. Heute arbeitet fast überall die Pichmaschine, die sich in verschiedenster Bauart im Brauereibetriebe findet. Die Pech einspritzmaschinen bestehen aus einem Behälter, in den das Pech auf 200—250° erhitzt wird, und einer Pumpe, die das Pech durch das Spundloch mit Hilfe einer Verteilungsdüse in das Faß hineinschleudert. Sollen Fässer, die früher bereits gepicht waren, deren Pechschicht aber schadhaft geworden ist, neu gepicht werden, so ist in der Handpicherei das alte Pech aus dem Faß herauszuschmelzen (auszubrennen) oder man bedient sich einer Entpichmaschine, die mittels eingeführter heißer Luft das Pech aus dem Faß herauschmilzt oder aber man bewirkt das Entpichen durch Einspritzen von heißem neuem Pech. Dadurch wird das alte Pech herausgeschmolzen und es bleibt eine dünne neue Pechschicht. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß sich altes und neues Pech vermischen und das Pech mit der Zeit stark verunreinigt wird und daher besser durch getrenntes Entpichen und Pichen ersetzt wird.

Die Reinigung der Fässer erfolgt entweder von Hand zunächst durch Bürsten mit Wasser von außen. Dann durch Einspritzen von heißem und kaltem Wasser, die Innenreinigung. In Großbetrieben ist die teure Handarbeit durch die mechanische Faßreinigungsmaschine ersetzt worden. Die Arbeitsweise dieser geschieht so, daß die auf der Entladerampe angekommenen schmutzigen Fässer auf einer schiefen Ebene der Reinigungsmaschine zurollen. Dort fällt ein Faß auf ein Rollenpaar, das es in drehende Bewegung setzt. Eine Reihe von Bürsten pressen sich gegen Boden und Wandungen des Fasses an und besorgen unter ständigem Wasserzufluß die Außenreinigung. Nun wandert das Faß einem zweiten Rollenpaar zu, das das Faß ebenfalls in drehende Bewegung setzt. An dieser Stelle findet sich ein Spundlochsucher, der die drehende Bewegung aufhebt, sobald der Spundlochsucher das Spundloch getroffen hat. Nunmehr greifen Transportschwingen ein, die das Faß, mit dem Spundloch genau nach unten gerichtet, auf Spritzdüsen heben. Liegt das Faß auf dem Düsenkopf auf, so wird es selbsttätig zunächst mit heißem, auf weiteren Düsen ausgiebig und kräftig mit kaltem Wasser ausgespritzt. Das so gereinigte Faß wird ausgeleuchtet, auf sorgfältige Reinigung untersucht und wandert, wenn die Pechschicht nicht mehr einwandfrei ist, nach der Picherei. Die reinen Fässer wandern in die Abfüllerei.

Das Reinigen der Flaschen geschieht durch längeres Weichen der Flaschen in heißem Wasser oder Sodalösung, gründliches Bürsten und Ausspritzen mit Wasser.

Auch hierbei ist die Handarbeit in weitem Maße schon durch die Maschine ersetzt. Das Weichen geschieht zweckmäßig so, daß die Flaschen entweder in besonderen Kästen oder einzeln durch die Weichkästen unter wiederholtem Füllen und Leeren in wiederholt gewechseltem Wasser geweicht werden. Von da aus gelangt die Flasche

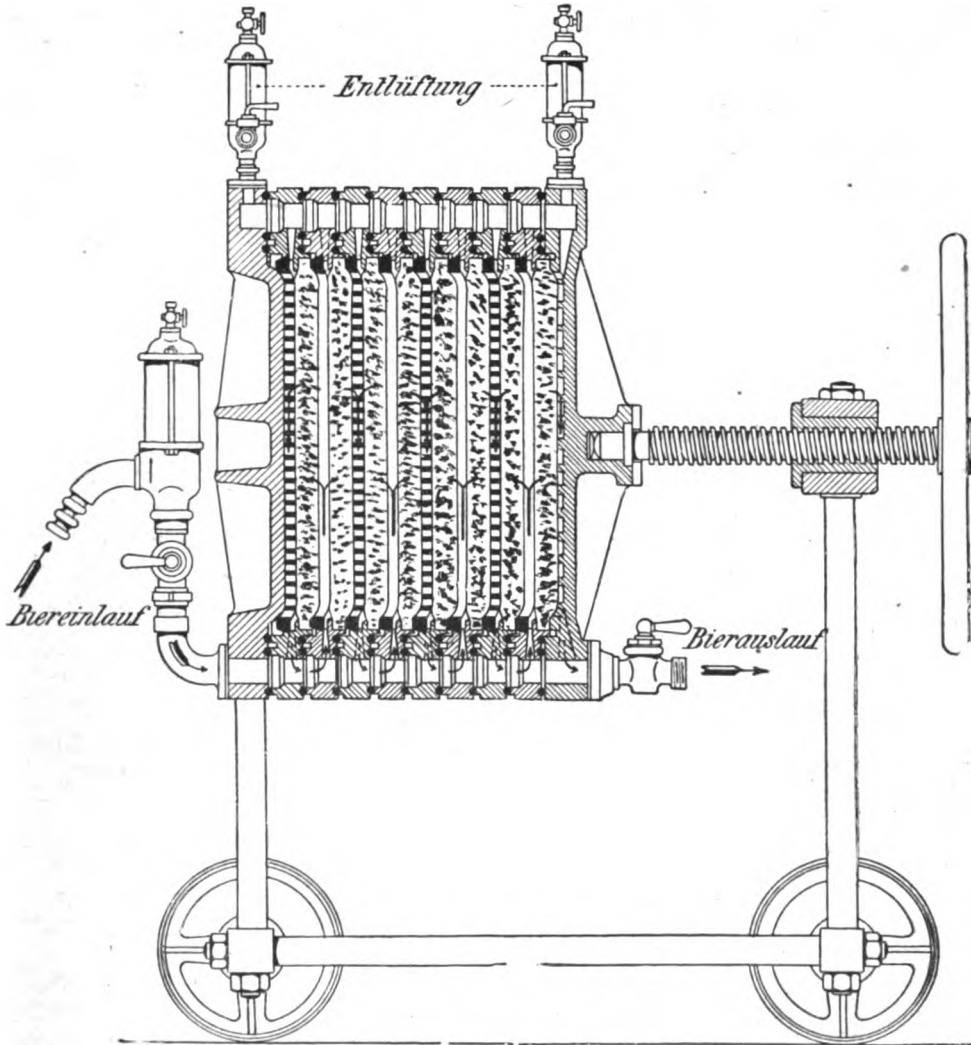


Abb. 16. Schalenfilter.

in die Bürstmaschine, die die Flasche innen, außen und an jeder Stelle gründlich abbürstet unter gleichzeitiger Innen- und Außenberieselung mit Wasser. Auf das Bürsten folgt dann ein sehr sorgfältiges Ausspritzen und Abspülen der Flaschen mit kaltem reinem Wasser. Nach Ablauf des Tropfwassers sind die Flaschen zum Befüllen fertig.

Das Abfüllen des Bieres in die Fässer geschieht in den größeren Brauereien in besonderen Abfüllräumen. Das Bier gelangt vom Lagerfaß zunächst nach einer Bier-

pumpe, dem Druckregler. Es ist dies zumeist eine Kolbenpumpe, die so eingerichtet ist, daß das Bier mit einem geringen Überdruck durch Leitungen oder Schläuche nach jeder beliebigen Stelle des Betriebes hingedrückt werden kann. Erforderlich ist, daß der Druckregler stoßfrei arbeitet und daß in den Förderleitungen ein bestimmter Druck nie überschritten wird. Die Regulierung geschieht durch ein Luftpolester. Die Steigerung des Widerstandes in der Förderleitung bringt den Pumpenkolben selbständig zum Stillstand. Die Pumpe hört also auf zu arbeiten, sobald ein Abfüllhahn gesperrt wird. Wird dieser wieder geöffnet, so beginnt die Arbeit des Pumpens von neuem. Man pflegt den Druckregler in der Nähe des Lagerfasses aufzustellen. Von hier aus muß ihm das Bier zufließen, es darf auf keinen Fall angesaugt werden, da hierdurch Kohlensäureverluste entstehen.

Der Druckregler fördert das Bier nach dem Bierfilter, das den Zweck hat, auch die geringste Trübung aus dem Bier zu beseitigen. Die heutigen Brauereien benutzen als Filterschicht Filtermasse aus Baumwollhalbstoff, bisweilen unter Zusatz von Asbest. Bei älteren Filtern wurde die Filtermasse lose in eine Trommel eingepackt und dort durch Siebe festgehalten. Da sich aber in der losen Filtermasse leicht Kanäle bildeten, so preßt man heute die Masse meist zu festen Kuchen in Rahmen oder Schalen ein. Die Wirkung dieser Rahmen- oder Schalenfilter ist derartig, daß das Bier vom Druckregler aus nach den Filtern gedrückt wird und einen Filterkuchen durchläuft. Eine Reihe von Schalen oder Rahmen sind nebeneinander angeordnet und die Leistung des Filters ist von ihrer Zahl abhängig. Genügt die einfache Filtration nicht, so wird das Bier durch eine doppelte Filterlage geschickt, und zwar dienen hierzu entweder Filter mit Elementen aus doppelten Filterkuchen oder Doppelfilter, bei denen einfache Filterkuchen in zwei Systemen hintereinander angeordnet sind. Man läßt dann das Bier zunächst durch die erste Hälfte des Filters, dann durch die zweite hindurchgehen. Vor Eintritt in das Filter und beim Verlassen des Filters durchläuft das Bier Glaslaternen, in denen die Trübung und die Leistung des Filters beobachtet werden kann. Außer diesen Einrichtungen, die in Abbildung No. 16 ersichtlich sind, finden sich an dem Filter noch Entlüftungshähne, die bei der Inbetriebsetzung des Filters geöffnet werden und erst zu schließen sind, nachdem die Luft vollständig durch Bier verdrängt ist. Die Metallteile des Filters, die mit Bier in Berührung kommen, bestehen aus einem gegen Bier indifferenten Metall. Neuerdings werden sie auch aus Hartkautschuk angefertigt. Die Dichtung der einzelnen Rahmen erfolgt durch Weichgummiwülste.

Die benutzte Filtermasse kann wiederholt benutzt werden, nachdem sie in Filterwaschmaschinen, in denen die Masse unter stetigem Wasserzufluß bewegt wird, gereinigt ist. Durch Erhitzen des letzten Waschwassers wird die Masse keimfrei gemacht.

Vom Filter gelangt das Bier weiterhin unter Gegendruck nach dem Abfüllbock. Das Abfüllen geschieht durch Gegendruckabfüller und zwar gelangt es zunächst nach einem Kessel, in dem es stets auf gleicher Höhe gehalten wird. Das Füllen des Fasses unter Gegendruck geschieht folgendermaßen: Ein beweglich aufgehängter Füllkopf, ein Metallstück mit Anschlüssen für Bier- und Luftleitung, wird auf das Spundloch eines untergelegten Fasses heruntergezogen und fest auf das Faß gesetzt. Nunmehr wird Luft aus dem Füllkessel in das Faß eingedrückt, bis der Druck in Faß und Füllkessel gleich ist. Die Dichtung zwischen Faß und Füllkopf geschieht durch einen am Füllkopf befindlichen Gummiring, der den luftdichten Abschluß gewährt. Nun wird von Hand das eigentliche Füllrohr durch den Füllkopf in das Faß eingesenkt, hierbei öffnet sich das Bierventil und das Bier tritt am Boden des Fasses aus, verdrängt die darin befindliche Luft, die durch eine besondere Leitung nach dem Kessel zurückgelangt. In diese Leitung ist eine Glaslaterne eingeschaltet, die sich mit Bier

füllt, sobald das Faß voll ist. Durch Hochheben des Füllrohres wird der Bierzufluß gehemmt, das Spundloch wird frei und das Faß kann verschlossen werden. Bei größeren Anlagen werden alle Arbeitsvorrichtungen durch Preßluft oder Wasserdruck besorgt, so daß nur die Steuerung des Apparates von Hand besorgt werden muß. Diese mechanische Art der Überführung des Bieres vom Lagerfaß ins Transportfaß bedeutet nicht nur eine Ersparnis an Arbeit, sie gibt auch eine Gewähr, daß das Bier, ohne von seinen Werteigenschaften etwas einzubüßen und ohne daß äußere schädliche Einflüsse wirksam werden können, zum Verbrauch kommt.

Wie das Abfüllen des fertigen Bieres auf Fässer, so ist auch im Laufe der Zeit das Befüllen der Flaschen von gleichen Gesichtspunkten aus gestaltet worden. Geschah früher die Reinigung der Flaschen von Hand und das Befüllen mittels Schlauch, so sind heute, selbst in kleinen Betrieben Flaschenreinigungsmaschinen und Apparate zum Abfüllen auf Flaschen aufgestellt. Die einfachsten dieser Apparate benutzen noch eine offene Wanne, in die das Bier vom Filter aus fließt und durch Heber schaumfrei in die Flasche geleitet wird. Diese Heber sind beweglich angeordnet; sie öffnen sich, wenn sie nach Einführung in den Flaschenhals nach unten bewegt werden. Sie sind größtenteils verdrängt durch Gegendruckflaschenfüller, die den Vorzug haben, daß das Bier ohne Kohlensäureverlust in die Flasche gelangt und daß sie — und das ist ein wesentlicher hygienischer Vorzug — mit der Außenluft überhaupt nicht in Berührung kommt.

Ein so abgefülltes Bier bietet Gewähr für größte Haltbarkeit. Im allgemeinen verlangt man von einem Bier, daß es mehrere Wochen lang, ohne eine Trübung zu erfahren, in der Flasche oder im Faß haltbar ist. Wenn das Bier auch völlig glanzrein filtriert worden ist, so ist es dennoch nicht völlig steril. Einzelne Hefezellen und unter Umständen auch einzelne Spaltpilze gelangen in das Transportgefäß und finden hier unter veränderten äußeren Bedingungen Gelegenheit, sich zu entwickeln. Geschieht dies erst nach 2—4 Wochen, so ist die Haltbarkeit des Bieres eine für den gewöhnlichen Gebrauch genügende. Soll sich das Bier durch Monate halten, so für den Transport oder bei schwach eingebrauten obergärigen Bieren, bei denen noch reichlich vergärbare Zucker vorhanden ist und eine starke Nachgärung zu erwarten bleibt, so muß das Bier durch Pasteurisation keimfrei gemacht werden. Es geschieht dies dadurch, daß man die gefüllten Flaschen durch Wasser oder Dampf ganz allmählich auf 55—70° anwärmt und diese Wärme 20—50 Minuten wirken läßt, und ebenso allmählich auf Anfangstemperatur herunterkühlt. Notwendig bei der Pasteurisation ist, daß das Bier in allen Teilen die Pasteurisationstemperatur erreicht, daß jeder Kohlensäureverlust vermieden wird und daß es keine Geschmacksveränderungen erleidet. Weitere Forderungen für das Pasteurisieren sind, daß der Flaschenbruch auf ein Mindestmaß beschränkt und die Wärme völlig ausgenutzt wird. Großbrauereien besitzen Einrichtungen, die dem nach allen Richtungen hin gerecht werden. Pasteurisierte Biere sind monatelang haltbar, vertragen den Transport nach den Tropen. So leicht eine langwährende Haltbarkeit zu erreichen ist, so schwierig ist es, jegliche Geschmacksveränderung beim Pasteurisieren zu vermeiden. Pasteurisierte Biere nehmen leicht einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Brotgeschmack an.

XI. Bierschwand.

Die Bierherstellung ist mit unvermeidlichen Verlusten verknüpft. Die Ausbeute im Sudhaus ist bereits S. 340 erörtert. Größer als beim Abfüllen vom Lagerfaß auf die Transportgefäße sind die Bierverluste im Gärkeller, im Lagerkeller und beim Ausstoß. Im Gärkeller sind die Verluste durch die Gärung gegeben. Hier wird Zucker gespalten,

die Kohlensäure entweicht. Auf Kosten des Extraktes vermehrt sich die Hefe und fällt als Nebenprodukt ab. Verluste entstehen durch das Schäumen und durch Zurückbleiben von Bier an den Bottichwandungen und im Geläger. Je größer die Gärgefäße sind, um so geringer fallen die Verluste aus. Durch Abpressen der Schaumdecke und des Gelägers können erhebliche Mengen Bier gewonnen werden. Auch die Leitungen, besonders lange, ungünstig verlegte Leitungen, bedingen Verluste. Je kleiner der Betrieb, je mangelhafter die Einrichtungen, um so größer die Verluste im Gärkeller, die bis 4 % und darüber gehen können. Im Großbetrieb, bei guter Einrichtung und sorgfältiger Arbeit läßt sich der Verlust auf 2 % herabdrücken.

Bei der Nachgärung im Lagerkeller tritt ein weiterer Verlust ein durch Vergärung von Zucker und Verarbeitung von Extrakt auf Hefesubstanz. Verdunstungen, Zurückbleiben von Bier im Faß und Geläger bringen weitere Verluste, die zwischen 1,5—3 % schwanken können.

Recht erheblich können die Verluste beim Abfüllen sein. Bei sehr günstigen Einrichtungen läßt sich der Bierschwand auf 0,5 % herabdrücken, in anderen Fällen steigt er auf 3 % und darüber. Er wird geringer sein, wenn das Bier als Faßbier hinausgeht, und wird ansteigen, wenn das Bier größtenteils auf Flaschen gefüllt wird. Der Bierschwand schwankt im ganzen genommen zwischen 5 % als untere Grenze und kann unter ungünstigen Verhältnissen bis auf 12 % ansteigen.

Thausing⁵¹⁾ gibt folgenden Überblick über die Ausbeute an fertigem Bier unter Zugrundelegung mittlerer Verluste: Angenommen, aus 100 kg eingekaufter Gerste wurden 78 kg Malz erhalten. Der Extrakt des Malzes wird mit 70 % angenommen und hergestellt wird ein Bier mit einer Stammwürze von 10 % Extrakt. Für 1 hl Bier werden 14,8 kg Malz gebraucht oder es werden aus 100 kg Malz

$$\frac{100}{14,8} = 6,75 \text{ hl 10 prozentiger Würze}$$

gewonnen. Aus einer Vorrataufnahme ergibt sich, daß der Bierschwand, also der Verlust 6 % beträgt. Hiernach verbleiben für 100 kg Malz

$$6,75 - \frac{6,75 \cdot 6}{100} = 6,35 \text{ hl Bier.}$$

Zur Erzeugung von 100 hl Malz waren bei einer Malzausbeute von 78 % aus der eingekauften Gerste

$$\frac{100 \cdot 100}{78} = 128,2 \text{ kg Gerste}$$

nötig. Es wird hiernach aus 100 kg Gerste

$$\frac{6,35 \cdot 100}{128,2} = 4,95 \text{ hl Verkaufsbier}$$

erhalten oder zur Erzeugung von 1 hl 10 prozentigen fertigen Bieres sind 20,2 kg Gerste nötig.

XII. Chemische Bestandteile des Bieres.

Bier ist eine wäßrige Lösung von Extraktivstoffen, Alkohol und Kohlensäure. Dabei hat man als Extrakt alle gelösten Stoffe zu betrachten, außer Alkohol und Kohlensäure. Diese Extraktstoffe entstammen entweder unverändert aus dem Malz

⁵¹⁾ Thausing, Malzbereitung und Bierfabrikation, S. 1047.

oder dem Hopfen oder sind Umsetzungsstoffe aus Malz und Hopfenbestandteilen, die unter der Wirkung der Tätigkeit der Hefe entstanden sind, oder endlich sind es Umwandlungsprodukte, die durch den Gärungsvorgang selbst entstanden sind, also Stoffe, die neben Alkohol und Kohlensäure bei der Gärung gebildet wurden, und zuletzt Stoffwechselprodukte der Hefe selbst oder Bestandteile der Hefe.

In nachstehender Tabelle sind die Untersuchungsergebnisse einer Reihe von Bieren nach Untersuchungen des analytischen Laboratoriums der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin zusammengestellt:

	Spez. Gew.	Extrakt	Alkohol	Berechnete Stammwürze	Scheinbarer Vergärungsgrad	Wirklicher Vergärungsgrad	Scheinbarer Endvergärungsgrad	Eiweiß	Asche	Phosphorsäure	Gesamtsäure (als Milchsäure berechnet)	Kohlhydrate	Nährwert in Cal. für 100 g Bier
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1. Pschorr (München) . . .	1,0192	6,47	3,62	13,43	64,3	51,8	64,3	0,581	0,219	0,080	0,089	5,58	49,7
2. Hofbräu (München) . . .	1,0202	6,82	3,86	14,21	64,5	52,0	70,4	0,589	0,224	0,076	0,101	5,91	53,7
3. Weißenstephan (Freising bei München)	1,0172	6,20	4,13	14,11	69,5	56,1	71,6	0,562	0,225	0,069	0,080	5,33	53,1
4. Spaten (München)	1,0214	6,89	3,35	13,33	59,8	48,3	68,4	0,538	0,214	0,071	0,099	5,35	47,6
5. Sechen (G. N. Kurzschne Brauerei, J. G. Reif, Nürnberg)	1,0186	6,46	3,94	14,01	66,7	53,9	72,1	0,684	0,240	0,076	0,074	5,46	52,8
6. Tucher (Nürnberg) . . .	1,0178	6,17	3,67	13,24	66,4	53,4	69,7	0,513	0,230	0,061	0,099	5,35	49,7
7. Kulmbacher Sandlerbräu (Kulmbach)	1,0158	6,17	4,84	15,38	73,3	59,9	74,3	0,725	0,245	0,082	0,203	4,90	56,9
8. Dortmunder Union (Dortmund)	1,0120	5,00	4,44	13,64	78,0	63,2	78,0	0,575	0,222	0,070	0,089	4,61	50,9
9. Märzenbier (Schultheisbrauerei, Berlin)	1,0143	5,49	4,07	13,31	73,1	58,8	73,1	0,525	0,215	0,065	0,085	4,66	49,8
10. Hochschulebräu (Versuchs- und Lehrbrauerei, Berlin)	1,0158	5,56	3,57	12,46	68,2	55,4	68,2	0,451	0,197	0,058	0,078	4,83	46,6
11. Fürstenbergbräu (Donau-eschingen)	1,0116	4,65	3,85	12,11	76,1	61,6	79,3	0,604	0,213	0,062	0,096	3,74	44,7
12. Lagerbier (Haasebrauerei, Breslau)	1,0221	7,24	3,79	14,48	61,9	50,2	66,2	0,591	0,258	0,077	0,103	6,29	54,7
13. Pilsener (Erste Pilsener Aktienbrauerei, Pilsen)	1,0116	4,63	3,65	11,71	75,2	60,0	75,2	0,381	0,185	0,060	0,106	3,96	43,5
14. Pilsener Urquell (Bürgerliches Brauhaus, Pilsen)	1,0134	5,00	3,61	11,99	72,1	58,3	73,3	0,387	0,190	0,055	0,085	4,60	45,7
15. Wiener Märzenbier (A. Dreher, Klein-Schwechat)	1,0169	6,21	4,35	14,53	71,0	57,3	72,5	0,566	0,223	0,068	0,084	5,34	54,7
16. Berliner Weißbier (Berlin)	1,0071	3,19	3,07	9,23	80,7	65,4	80,7	0,253	0,143	0,030	0,356	2,43	32,5
17. Grätzer (Grätz in Posen)	1,0078	2,88	1,96	6,79	71,1	57,6	71,1	0,206	0,108	0,029	0,086	2,48	24,7
18. Lichtenhainer (Lichtenhain, Thüringen)	1,0077	3,04	2,36	7,72	75,0	60,7	82,0	0,194	0,112	0,012	0,182	2,55	27,7
19. Gose (Döllnitz bei Leipzig)	1,0114	3,97	2,62	9,13	68,7	56,5	68,7	0,316	0,418	0,018	0,443	2,79	31,0
20. Braunbier	1,0083	2,66	1,26	5,20	60,0	48,8	74,0	0,135	0,076	0,009	0,050	2,40	19,2
21. Braunschweiger Schiffsmumme (Braunschweig)	—	61,20	—	—	—	—	—	2,940	1,050	0,306	0,480	55,40	238,9
22. Porter (Barklay, Perkins & Co., England)	1,0229	8,68	6,72	21,06	72,8	58,8	72,8	0,775	0,382	0,112	0,214	7,31	80,2
23. Pale Ale (Baß & Co., England)	1,0108	5,04	5,20	14,96	82,0	66,3	82,0	0,554	0,345	0,050	0,107	4,03	55,2

Die hier zusammengestellten Ergebnisse bringen keineswegs die prozentische Zusammensetzung aller im Bier vorhandenen Stoffe. Die Feststellung erstreckt sich vielmehr auf die Bestandteile des Bieres, die im wesentlichen wertgebender Natur sind und die einen Schluß zulassen, auf die Verarbeitung des ursprünglichen Malzextraktes. Das in der ersten Spalte aufgeführte spezifische Gewicht wird beeinflusst durch die Höhe des Alkohols und ist daher für die Beurteilung des Bieres nicht wesentlich von Belang. Der nicht vergorene Extrakt schwankt bei den einzelnen Biersorten im gleichen Maße wie die ursprüngliche Stammwürze, die hier aus Extrakt und Alkoholgehalt errechnet ist. Bei Lagerbieren liegt der Extrakt zwischen etwa 5 und 7 %. Bei den obergärigen Bieren (No. 16—20), die schon mit niederer Stammwürze eingebraut sind, bewegt er sich zwischen 2, 2½ und 4 %. Die Braunschweiger Schiffsmumme darf, genau genommen, nicht zu den Bieren gerechnet werden, da sie nicht vergoren ist. Sie muß als ein stark konzentrierter Malzextrakt betrachtet werden. Der Alkoholgehalt der Biere ist ebenfalls erheblichen Schwankungen unterworfen. Die sogenannten schweren Biere, also mit hoher Stammwürze eingebraute Biere, müssen nicht notgedrungen auch einen hohen Alkoholgehalt aufweisen. Im Verhältnis zu nicht vergorenem Extrakt kann er relativ niedrig sein, so bei No. 4, dem Münchener Spatenbräu, das bei einer Stammwürze von 13,33 % nur einen Alkoholgehalt von 3,35 % hat und nahezu 7 % Extrakt aufweist. Das unter 16 aufgeführte Berliner Weißbier hat bei einer Stammwürze von 9,23 % den relativ hohen Alkoholgehalt 3,07 % bei 3,19 % Extrakt. Das Verhältnis von Alkohol zu Extrakt findet seinen Ausdruck im scheinbaren und wirklichen Vergärungsgrad. Das Berliner Weißbier gehört zu den höchstvergorenen Bieren, d. h. ein sehr erheblicher Stammwürzenanteil ist vergoren. Sehr viel niedriger liegt der Vergärungsgrad der Lagerbiere, besonders der dunklen Münchener Biere, die infolgedessen im Verhältnis zum Alkoholgehalt einen recht hohen Extraktgehalt im fertigen Bier aufweisen. Die englischen Biere (22 und 23), Porter und Ale, gehören zu den stark eingebrauten Bieren, sie zeigen infolge hoher Vergärung auch einen hohen Alkoholgehalt. Den höchsten Vergärungsgrad von allen hier zusammengestellten Bieren weist das Ale auf. Der Gehalt der Biere an Eiweiß, Asche, Phosphorsäure und Kohlenhydraten steht, da diese Bestandteile im wesentlichen dem Malze entstammen, hinsichtlich der Höhe in direkter Beziehung zur Höhe der Stammwürze. Beim Eiweißgehalt ist nur die Kochdauer der Würze von Einfluß, mehr aber noch der Eiweißgehalt der im einzelnen Falle zu Malz verarbeiteten Gerste. Die titrimetrisch bestimmte Gesamtsäure wird durch eine ganze Reihe von äußeren Momenten beeinflusst, sie steht in keinen Beziehungen zu der Höhe der Stammwürze noch dem Vergärungsgrad. Hierauf ist weiter unten noch zurückzukommen.

Die letzte Spalte gibt einen Überblick über den Nährwert ausgedrückt in Kalorien für 100 g Bier. Dieser Nährwert ist naturgemäß am höchsten für die stark eingebrauten Biere und steht in direkter Beziehung zur Höhe der Stammwürze. Er ist am höchsten, abgesehen von der Braunschweiger Mumme, beim englischen Porter, hoch bei unseren Lagerbieren und sinkt recht erheblich bei den obergärigen Bieren. Die Zusammenstellung zeigt, daß der Nährwert des Bieres sehr viel höher ist, als gemeinhin angenommen wird.

Faßt man unter „Extrakt des Bieres“ alle Stoffe zusammen, die nicht Alkohol und Kohlensäure sind, so zeigt sich, daß in diesem Bestandteil des Bieres die verschiedenartigsten Körper zu suchen sind. Den Hauptteil machen die Kohlenhydrate aus; die nicht vergärbaren Dextrine, nicht vergorene Zucker, gummiartige Stoffe, ferner sind hier Pentosane zu nennen. In geringen Mengen, wahrscheinlich aber in recht erheblicher Zahl, sind die stickstoffhaltigen Verbindungen, besonders als Eiweißabbauprodukte, Albumose, Peptone, Amide und Aminosäuren vorhanden. Dazu kommen

aus dem Hopfen stammende Stoffe, wie Bittersäure, Hopfenharze, Gerbstoff. Weiter sind zu nennen Aschebestandteile, die zum Teil aus dem Brauwasser stammen, im wesentlichen aber aus Malz und Hopfen herrühren. Die Menge der Mineralstoffe schwankt zwischen 0,2 und 0,3 %. Sehr reich ist die Asche an Phosphorsäure und Kali, die je $\frac{1}{2}$ der Gesamtmenge ausmachen. Der Rest besteht aus Kalk, Magnesia und Kieselsäure, die in Form schwefelsaurer, salzsaurer und phosphorsaurer Salze vorhanden sind.

Neben den Kohlehydraten und Eiweißverbindungen finden sich im hellen Bier geringe Mengen, im dunklen Biere erheblich mehr an Röstprodukten dieser Stoffe, die beim Darren des Malzes gebildet wurden und Farbe und Geschmack des Bieres beeinflussen.

In kleiner Menge finden sich im Bier diffusible Bestandteile der Hefezellen. Relativ größer ist die Menge der Gärungsprodukte. Neben Alkohol finden sich höhere Alkohole und Glycerin, das etwa zu 0,2–0,3 % im Bier enthalten ist. Weiter sind nachgewiesen eine Reihe esterartiger Verbindungen, die während des Lagerns des Bieres entstanden sein dürften und die trotz ihrer sehr geringen Menge den Geschmack eines Bieres nicht unerheblich beeinflussen.

Eine nicht unerhebliche Rolle spielt der Säuregehalt des Bieres. Die titrimetrisch festgestellte Azidität besteht in erheblichem Maße aus primären Phosphaten besonders des Kaliums, zum anderen aber aus den bei der Gärung entstandenen flüchtigen und nichtflüchtigen organischen Säuren. Von flüchtigen Säuren ist in erster Linie die Essigsäure zu nennen, die zwar in sehr geringer Menge, aber regelmäßig und in jedem Biere gebildet wird. Zu den sogenannten nichtflüchtigen Säuren gehören die in etwas größerer Menge vorhandene Milchsäure und Bernsteinsäure.

Ist auch die Gesamtheit aller der genannten Stoffe richtunggebend für den Geschmack eines Bieres, so beeinflussen doch zunächst die Kohlenhydrate die sogenannte Vollmundigkeit. Sehr extraktreiche Biere liegen beim Trinken rund pappig auf der Zunge, während im Gegenteil bei hochvergorenen Bieren die Vollmundigkeit zurücktritt hinter dem hopfenwürzigen Geschmack, den die Bittersäuren und Harze des Hopfens dem Biere erteilen. Neben den Kohlenhydraten sind es die Eiweißkörper, die je nach chemischer Zusammensetzung das Bier geschmacklich beeinflussen, und nicht zuletzt sind es die Säuren, die dem Bier einen eigenen Charakter erteilen. Je höher bis zu einem gewissen Grade die Azidität eines Bieres ansteigt, um so reiner und charaktervoller wird sein Geschmack.

Geschmackbildend in strengem Sinne ist der Alkoholgehalt des Bieres, soweit es wenigstens Äthylalkohol betrifft, nicht. Ihm kommt allein eine physiologische Wirkung zu. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Alkohol im Bier stets in starker Verdünnung vorhanden ist und daß sich daneben verhältnismäßig hohe Extraktmengen befinden, wodurch sein Einfluß auf den Organismus in günstigem Sinne gelegt wird.

Als weiterer Bestandteil bleibt noch die Kohlensäure zu nennen. Die deutschen Lagerbiere enthalten 0,35–0,4 % davon, sehr kohlensäurereiche obergärige Biere bis 0,6 %. Der Kohlensäure des Bieres kommt ein sehr wesentlicher Einfluß auf die Haltbarkeit und den Geschmack zu. Kohlensäurearme Biere schmecken matt und schal, und die sonstigen guten Eigenschaften eines Bieres treten erst dann voll in die Erscheinung, wenn auch genügende Mengen Kohlensäure im Bier gelöst sind und auch während des Trinkens im Biere gelöst bleiben. Die Behandlung, die das Bier erfährt, kalte Lagerung im Keller, sorgfältige Behandlung während des Abfüllens und nicht zuletzt die sorgfältige Pflege beim Wirt ist zum Teil ausschlaggebend für die Höhe des Kohlensäuregehaltes des Bieres beim Trinken. Zum Teil hängt dies ab von der Beschaffenheit des Bieres selbst und seinem Gehalt an viskosen Stoffen. Je höher

dieser ist, um so fester wird die Kohlensäure im Bier gehalten, um so dichter und feinblasiger wird der Schaum. Biere, die nicht vollständig blank filtriert sind, also noch feinste feste Teilchen enthalten, bilden einen besseren, schöneren Schaum als die allzu sorgfältig filtrierten Biere, was wiederum in letzter Linie den Geschmack beeinflusst.

So sehr man bemüht ist, die chemische Zusammensetzung des Bieres klarzustellen und man versucht hat, aus dem Fehlen und Vorhandensein eines Stoffes einen Schluß auf die Güte des Bieres zu ziehen, so läßt in letzter Linie bei der Beurteilung des Bieres hinsichtlich seiner mehr oder weniger guten Beschaffenheit die chemische Analyse im Stich. Manche Bestandteile der Malze und des Hopfens, manche Umsetzungsstoffe der Gärung, sind in so geringen Mengen vorhanden und wechseln so in ihrer Menge, daß sie chemisch schwer faßbar sind, dabei beeinflussen sie den Charakter eines Bieres in ausschlaggebendem Maße.

XIII. Chemische Untersuchung der Rohstoffe.

1. Gerste.

Die Bewertung der Gerste als Brauware geschieht nach äußeren Merkmalen und auf Grund der chemischen Untersuchung. Die Bewertung nach äußeren Merkmalen ist bereits auf Seite 299 behandelt worden.

Für im Inland geerntete Gersten bestehen amtliche Vorschriften für die Untersuchung nicht, wohl aber ist für die technische und chemische Untersuchung der aus dem Ausland eingeführten Gersten in der Gerstenzollordnung⁵²⁾ eine Anweisung erlassen worden.

Von Bedeutung für die Untersuchung der Gerste ist die Probenahme. Nach Beschluß des Bundesrates vom 25. Juli 1909 schreibt die Gerstenzollordnung im § 9 folgendes Verfahren vor: „Behufs Feststellung des Hektolitergewichtes ist aus der Gerstensendung eine Durchschnittsprobe zu bilden. Zu diesem Zwecke sind bei in Umschließungen eingehenden Sendungen aus mindestens 10 v. H. der Packstücke, welche Ware von gleichartiger Beschaffenheit enthalten, ungefähr je 400 g, im ganzen jedoch mindestens 4 kg und zwar aus verschiedenen Tiefen der einzelnen Packstücke zu entnehmen. Bei Sendungen in loser Schüttung (Wagen- oder Schiffsloadungen usw.) hat die Entnahme von Proben von ungefähr je 400 g an mindestens 10 verschiedenen Stellen jedes einzelnen, die gleichartige Ware enthaltenden Abteiles aus verschiedenen Höhenlagen zu erfolgen. Die so erhaltenen Einzelproben sind zusammenzuschütten und durch starkes Schütteln, Umrühren usw. zu einer einheitlichen Durchschnittsprobe für jeden Schiffs- oder Wagenabteil zu vermischen. Bei Schiffsabteilen von besonderer Größe und Tiefe können nach dem Ermessen des Amtsvorstandes mehrere Durchschnittsproben gebildet werden.“

Nach § 20 der Gerstenzollordnung gilt die gleiche Art der Probeentnahme, wenn Gerste von der Zollstelle an die Kaiserliche Technische Prüfungsstelle einzusenden ist. Eingehende Vorschriften über die Probeentnahme sind ferner enthalten in den technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut nach Beschlüssen der 28. Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche vom 18. Dezember 1909 in Berlin, gültig vom 1. März 1910 an⁵³⁾. Ferner ist eine amtliche

⁵²⁾ 4. Nachtrag zu der Anleitung für die Zollabfertigung, herausgegeben im Reichsschatzamt, Berlin 1909.

⁵³⁾ König, Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, Berlin, Paul Parey, 1911.

Vorschrift über die Probeentnahme von Getreide, Mehl und dergleichen als Anordnung zu § 5 der Bekanntmachung über den Verkehr mit Kraftfuttermitteln vom 28. Juni 1915 erlassen worden⁵⁴⁾, die ebenfalls bestimmte Vorschriften über die Entnahme von Getreide gibt.

a) Gleichmäßigkeit.

Die für die Beurteilung der Gerste wichtige Gleichmäßigkeit der Körner wird folgendermaßen festgestellt: 200 g Gerste werden in ein dreiteiliges Schüttelsieb gebracht und 5 Minuten lang gleichmäßig mit der Hand geschüttelt oder aber mit Hilfe einer mechanisch angetriebenen Schüttleinrichtung die gleiche Zeit in Bewegung gehalten. Man bedient sich in der Regel des Steineckerschen Siebsatzes, der drei Siebböden trägt mit rechteckig länglichen Schlitzten, und zwar ist die Schlitzweite auf dem obersten Sieb 2,8 mm, beim mittleren 2,5 mm, während das untere engstschlitzigste Sieb 2,2 mm Schlitzweite aufweist. Die Gerste wird die beste Braugerste sein, bei der die Körner möglichst gleichmäßig in der Dicke sind und zwar im wesentlichen auf den beiden obersten Sieben bleiben. Die auf dem letzten Sieb liegenden Körner gelten schon nicht mehr als gute Braugerste, während die durch dieses Sieb fallenden Anteile als Ausputz gelten und nicht vermälzt werden.

b) Tausendkorngewicht.

Die Bestimmung des Tausendkorngewichtes erfolgt durch mehrmaliges Auszählen von 500 oder 1000 Körnern ohne Auswahl aus dem sorgfältig gemischten Muster. Der für 1000 Körner ermittelte Wert ist auf Trockensubstanz umzurechnen. Um Zufälligkeiten, vor allen Dingen die nie völlig zu vermeidende Auswahl der Körner zu umgehen, hat man mechanisch wirkende Zählapparate gebaut. So schreibt die Gerstenzollordnung die Benutzung der Kickelhaynschen Zählvorrichtung vor. Doch auch diese Einrichtungen sortieren unregelmäßig, da in den Vertiefungen des Zählbrettes, das geneigt ist und über das die Körner durch rüttelnde Bewegung befördert werden, die kleineren Körner leichter in den Vertiefungen zurückbleiben, während die schweren Körner herabrollen. Am zweckmäßigsten ist es, wie es dies auch der Codex alimentarius Austriacus vorschlägt, eine bestimmte Menge Gerste, etwa 40 g abzuwiegen, sämtliche Körner zu zählen und das Gewicht auf 1000 Körner umzurechnen. Durch Auszählen mehrerer Proben werden hier gut übereinstimmende Werte erhalten.

c) Hektolitergewicht.

Zur Feststellung des Hektolitergewichtes dienen geeignete Getreideprober. Die Eichordnung für das Deutsche Reich vom 8. November 1911 (Beilage zu No. 62 des Reichsgesetzblattes) bestimmt über die Getreideprober folgendes: „§ 131. Zulässig sind nur Getreideprober, bei denen die Qualität des Getreides durch Abwägung abgemessener Körnermengen bestimmt wird und zwar:

- a) Der Viertelliterprober. Das Hohlmaß hat einen Raumgehalt von $\frac{1}{4}$ Liter, die Wage eine größte zulässige Last von mindestens 500 g.
- b) Der Literprober. Das Hohlmaß hat einen Raumgehalt von 1 Liter, die Wage eine größte zulässige Last von mindestens 2 kg.
- c) Der Zwanzigliterprober. Das Hohlmaß hat einen Raumgehalt von 20 Liter, die Wage eine größte zulässige Last von 50 kg.“

In den folgenden Paragraphen 132—136 sind die Vorschriften über Gestalt und Einrichtung, über Fehlergrenzen und Stempelungen der Getreideprober gegeben.

⁵⁴⁾ Deutscher Reichsanzeiger und Königlich Preussischer Staatsanzeiger, 1915, No. 201.

Die Gerstenzollordnung schreibt den geeichten, tragbaren $\frac{1}{4}$ -Literprober zur Benutzung vor. In den Brauereien ist vielfach der Brauersche Getreideprober im Gebrauch, der aus einem unten kugelig erweiterten Glaszylinder und einer Wage, beides am gleichen Stativ befestigt, besteht. Der Zylinder trägt eine Skala, die in 120—220 Grade geteilt ist. Jeder Grad entspricht 1,5 ccm Inhalt. Die Wage trägt links eine Wagschale mit einem Gewicht von 150 g. Am rechten Wagebalken hängt ein zylindrisches metallenes Gefäß, dessen unteres Ende konisch zuläuft und dessen untere Öffnung durch einen mit langem Stil versehenen Metallstöpsel verschlossen werden kann. Dieses Gefäß ist gegen die Wagschale ins Gleichgewicht gebracht. Man wiegt

in den Trichter 150 g der zu prüfenden Gerste, setzt es auf den Zylinder auf und läßt die Gerste durch Hochheben des Stöpsels in den Zylinder einfallen. Unter mehrmaliger Wiederholung sei festgestellt, daß sich der Zylinder mit 150 g Gerste bis zum Teilstrich 155 füllt. Ein Teilstrich entspricht 1,5 ccm, $155 \times 1,5$ ccm entsprechen 150 g Gerste. Hiernach wiegen 100 Liter Gerste = 64,5 kg. Es ist dies das Hektolitergewicht der Gerste.

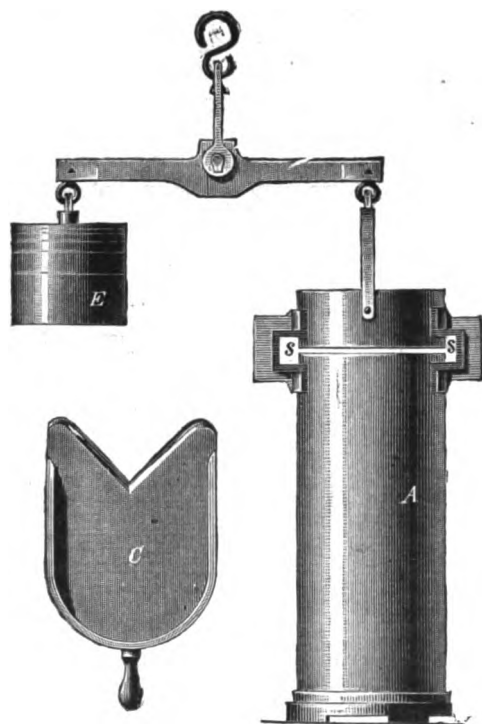


Abb. 17.
Getreideprober der Normaleichungskommission.

Die Handhabung des Apparates der Kaiserlichen Normaleichungskommission geschieht folgendermaßen: Man hebt zuerst (Abbildung No. 17) die einzelnen Teile der Wage aus dem Kasten heraus. Der Inhalt des Maßes A wird durch Umkehren über die hohle Hand entleert. Das leere Maß A muß mit der Gewichtsschale E im Gewicht im Einklang stehen.

Zum Gebrauch wird das Maß A auf den Tisch gestellt, das Messer C in den Schlitz SS gesteckt, der Vorlaufkörper D auf das Messer gelegt und ein Füllrohr, auf die Aussprünge des Maßes A passend, fest aufgesteckt.

Die Füllung mit Gerste erfolgt nun unter Vermeidung aller Erschütterungen und Störungen, nicht zu langsam; nachdem das Füllrohr voll ist, wird es mit einem graden Gegenstand abgestrichen. Bei dem folgenden Herausziehen des Messers soll jede Erschütterung vermieden werden. Das Messer wird nun durch den Schlitz SS geführt, wobei die zwischen Gefäßwand und Messer eingeklemmten Körner zu zerschneiden sind. Das überschießende Getreide wird ausgeschüttet, das Füllrohr abgenommen, die noch eingeklemmten Körner beseitigt und das Messer entfernt.

Zur Wägung hängt man die Gewichtsskala E, mit einem oder mehreren Scheibengewichten belastet, mit ihrer Öse an die Wage. Das gefüllte Maß wird an den anderen Wagebalken angehängt und durch Auflegen von weiteren Plattengewichten das Gleichgewicht hergestellt.

Auf diese Weise wird ein Viertelliter gewogen. Das ermittelte Gewicht, mit 400 multipliziert, gibt das Gewicht von 100 Liter, also das Hektolitergewicht.

Beträgt das Gewicht 155,5 g, so würde, da das Maß $\frac{1}{4}$ Liter faßt, 1 Liter 4 mal 155,5 g = 622 g wiegen und danach das Hektolitergewicht der Gerste sich auf 62,2 kg berechnen. Die Bestimmung ist doppelt auszuführen.

d) Keimfähigkeit.

Für die Bestimmung der Keimfähigkeit sind eine ganze Reihe von Verfahren vorgeschlagen worden, die im wesentlichen darin bestehen, dem keimenden Korn die nötige

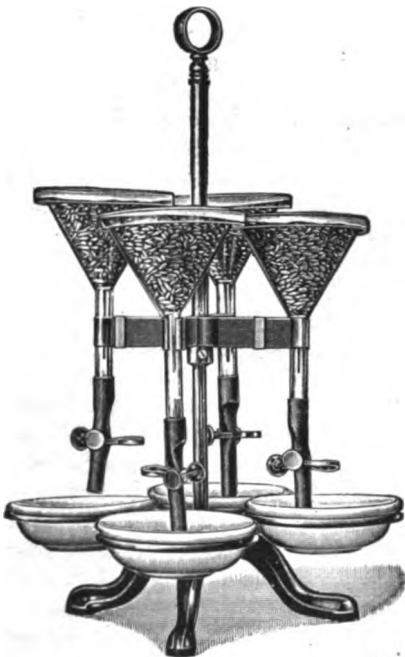


Abb. 18.
Schönfeldscher Keimtrichter.

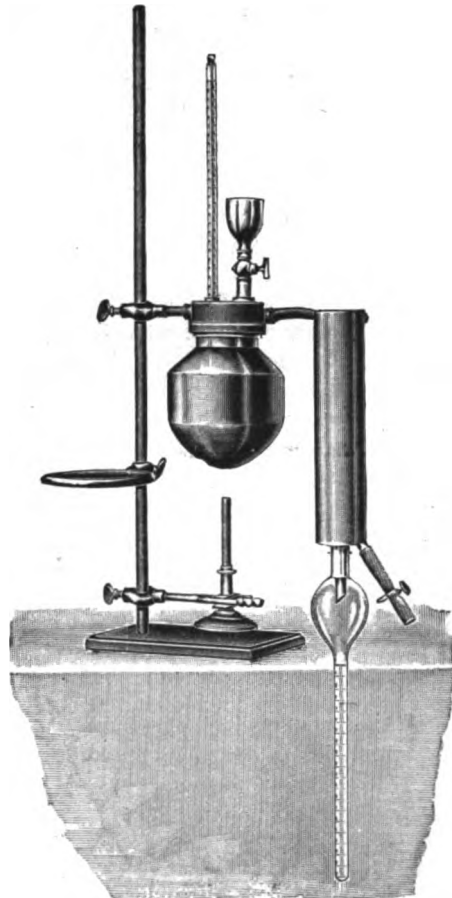


Abb. 19.
Hoffmannscher Wasserbestimmer.

Feuchtigkeit zu erhalten, es vor dem Austrocknen zu schützen. Der Codex alimentarius Austriacus läßt zweimal je 1000 Körner 6 Stunden lang in Leitungswasser von Zimmerwärme weichen, verteilt sie gleichmäßig in einem befeuchteten Keimbett aus doppelt gefaltetem starken Filtrierpapier und läßt sie im Keimschrank bei Zimmerwärme keimen. Nach 72 Stunden wird gezählt. Die Zahl der gekeimten Körner in Prozenten aus-

gedrückt, gibt die Keimungsenergie der Gerste. Die nichtgekeimten Körner werden täglich gezählt, der Prozentsatz aller während eines sechstägigen Keimversuchs gekeimten Körner ergibt die Keimfähigkeit der Gerste.

In Brauereien bedient man sich zur Bestimmung der Keimfähigkeit der Schönfeldschen Keimtrichter⁵⁵⁾.

Auch die Gerstenzollordnung schreibt diesen Apparat vor. Ausgeführt wird die Bestimmung in Glastrichtern, in deren Hals je ein Glasstab mit winkligem Verschlußstück eingesetzt ist, um ein Hineinrutschen von Körnern in den Hals zu verhüten. Die Trichter werden in geeignete Stative eingesetzt (siehe Abbildung No. 18) und mit 500 Körnern einer guten Durchschnittsprobe der Gerste befüllt. Die Trichter werden mit Gummischläuchen und Quetschhahn verschlossen und mit Wasser von Zimmertemperatur gefüllt. Das Wasser verbleibt 3 Stunden auf der Gerste und wird dann durch Öffnen des Quetschhahnes abgelassen. Die Gerste verbleibt 10–12 Stunden ohne Wasser. Um die Austrocknung zu verhindern, wird der Trichter mit gut schließenden Schalen (Petrischalen) bedeckt. In die Schale hinein kommt eine doppelte Lage angefeuchteten Filtrierpapiers, das dauernd feucht zu halten ist. Nach etwa 12 Stunden wird die Gerste noch einmal 2–3 Stunden geweicht und hat nunmehr genügend Wasser zur Keimung aufgenommen. Nach 48 Stunden wird die Keimenergie festgestellt durch Auszählen des Prozentsatzes der nach dieser Zeit gekeimten Körner. Die nicht gekeimten Körner gibt man in den Glastrichter zurück, feuchtet sie nochmals schwach an und deckt die Schalen wieder auf. Nach 96, spätestens 120 Stunden bricht man den Versuch ab. Die Prozentzahl der gekeimten Körner ergibt die Keimfähigkeit der Gerste.

Das Arbeiten mit dem Schönfeldschen Keimapparat gestattet, die Bestimmung der Keimfähigkeit den praktischen Bedürfnissen anzupassen. So wird man bei nicht lagerreifen Gersten das Weichen in kürzerer Zeit ausführen und durch Änderung der Arbeitsweise im Keimtrichter Schlüsse auf die in der Praxis zu wählende Behandlungsart und Weichzeit bei nicht normal keimenden Gersten herausfinden.

e) Bestimmung des Wassergehaltes.

Die Bestimmung des Wassergehaltes geschieht durch Trocknung von 4–5 g einer feingemahlten Probe bei 105° bis zur Gewichtskonstanz. Die Trockendauer ist abhängig von der Bauart des jeweilig benutzten Trockenschrankes. (Siehe Malzanalyse S. 389.) Besondere praktische Bedeutung für die Bestimmung des Wassergehaltes in der Gerste hat ein von J. F. Hoffmann ausgearbeitetes Schnellverfahren gefunden⁵⁶⁾. Der Hoffmannsche Wasserbestimmer besteht aus einer aus Messing gefertigten Destillierblase mit aufschraubbarem Deckel (s. Abb. No. 19). Der Deckel hat drei Durchbohrungen, eine für das Thermometer, das bis etwa 1 cm vom Boden einzusenken ist, die zweite für einen Fülltrichter, die dritte für ein Rohr, an welches ein Kühler anzuschrauben ist. Das innere Kühlerrohr trägt am unteren Ende einen Bajonettverschluß, auf das ein graduiertes Glasrohr, das im oberen Teile birnenförmig erweitert ist, eingesetzt werden kann. Die Arbeitsweise mit dem Wasserbestimmer geschieht folgendermaßen: Man wägt in die Destillierblase 100 g der zu prüfenden ganzen Gerste, gibt 200 ccm wasserfreies Schmieröl und 10 ccm Toluol hinzu und mischt durch Umschwenken gut durch. Nun wird der Deckel aufgeschraubt, der Kühler mit Eiswasser gefüllt und das Meßgefäß eingehängt. In den Fülltrichter gibt man 50 ccm Toluol. Nun erhitzt man mit großer Gasflamme in 8 Minuten auf 180° und hält diese Temperatur genau 5 Minuten, entfernt die Flamme und gibt das Toluol aus dem Fülltrichter mit der Vorsicht, daß sich das

⁵⁵⁾ Wochenschrift f. Brauerei, 19, 768.

⁵⁶⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1902, S. 301.

Füllrohr nicht vollständig entleert, in die Destillierblase. Jetzt wird schnell auf 200° erhitzt und die Flamme entfernt. Man wartet, bis die Temperatur auf 180° gefallen ist und nimmt nun das Meßrohr ab. Mit dem überdestillierenden Toluol werden die Wasserdämpfe restlos übergerissen und im Kühler kondensiert. Das Wasser sammelt sich im Meßrohr, überschichtet vom Toluol. Wassertropfen, die an den Wandungen des Meßrohrs hängen geblieben sind, sinken beim Rollen des Meßrohrs zwischen den Händen ab. Bleibt die Trennungsschicht zwischen Toluol und Wasser konstant, so kann der Prozentgehalt des Wassers im Meßrohr direkt abgelesen werden. Hinzuzuzählen ist 0,2 % als Korrektur für im Toluol verbliebenes Wasser. Temperatur und Zeit des Erhitzens ist genau einzuhalten, das Toluol möglichst rasch überzutreiben, andernfalls fällt der Wert leicht zu niedrig aus. Die Bestimmung kann in 25 Minuten ausgeführt werden und ist daher ein wichtiges Hilfsmittel beim Einkauf der Gerste. Da der Wassergehalt der Gerste innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankt, so ist das Bestreben, den Handel mit Gerste nach Trockensubstanzgehalt zu vollziehen, nur zu berechtigt, um so mehr, da die Bestimmung nach dem Hoffmannschen Verfahren hinreichend zuverlässig ist und in kürzester Frist durchgeführt werden kann.

Erwähnt sei ein neuerdings praktisch viel angewandtes Verfahren der Wasserbestimmung nach K o r a n t⁵⁷⁾. K o r a n t hat eine Zeigerwaage direkt mit einem Trockenschrank verbunden; die das zerkleinerte Getreide haltende Wagschale befindet sich innerhalb des Trockenschrankes. Die Trocknung erfolgt in üblicher Weise so lange, bis die Zeigerwaage Gewichtskonstanz ergibt.

f) Spelzenbestimmung.

Die Bestimmung des Spelzengehaltes wird seltener ausgeführt, da die Kenntnis dieses Gerstenanteiles für den Brauereibetrieb weniger wichtig, außerdem die Bestimmung umständlich und keineswegs genau ist. E. Prior⁵⁸⁾ läßt eine gewogene Anzahl Gerstenkörner 24 Stunden in 5prozentiger Schwefelsäure weichen. Nach Auswaschen mit Wasser sind die Spelzen auszuziehen, zu trocknen und zu wägen. Am meisten hat sich das Ammoniakverfahren nach Luff eingebürgert. Man stellt das Gewicht von 50 Körnern fest, gibt sie in eine starkwandige kleine Flasche, übergießt mit 10 ccm einer wäßrigen Ammoniaklösung, verkorkt und verschnürt die Flasche und stellt eine halbe Stunde in ein auf 80° gewärmtes Wasserbad. Hierauf sind die Spelzen mit Hilfe eines Messers oder einer Zange abzuziehen, 4 Stunden bei 95—100° zu trocknen und zu wägen. Der so ermittelten Spelzen-Trockensubstanz ist $\frac{1}{12}$ des Spelzengewichtes hinzuzurechnen.

g) Bestimmung der Stärke.

Die Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln definieren den Begriff Stärke folgendermaßen: „Als Stärke bezeichnen wir diejenigen Kohlenhydrate, welche in kaltem Wasser unlöslich sind, aber durch Diastase oder überhitztem Wasserdampf löslich gemacht werden und nach der Inversion Fehling'sche Lösung reduzieren.“

„Da das Umwandlungsprodukt der Stärke Dextrose ist, wird der Reduktionswert der Zuckerlösung nach F. Soxhlet oder F. Allihn ermittelt und auf Dextrose berechnet, deren Menge mit 0,9 multipliziert die vorhandene Stärkemenge ergibt.“ Keines der vorgeschlagenen Untersuchungsverfahren faßt nur Stärke oder gibt die

⁵⁷⁾ Zeitschr. f. Spir.-Ind., 1916, Nr. 11.

⁵⁸⁾ Chemie und Physiologie des Malzes und des Bieres, Leipzig 1896, S. 57.

Stärkemenge richtig an, wie von den verschiedensten Autoren⁵⁹⁾ festgestellt wurde, weil je nach Art des Bestimmungsverfahrens Hemizellulosen (Pentosane wie Hexosane) mit aufgeschlossen werden, die den Reduktionswert mehr oder weniger erheblich erhöhen und Fehler bis zu 6 % und mehr bedingen können. C. J. Lintner schlägt daher vor, bei der Stärkebestimmung die Pentosane gesondert zu ermitteln⁶⁰⁾.

Die Vereinbarungen⁶¹⁾ empfehlen von den vorgeschlagenen Methoden der Stärkebestimmung folgende am meisten:

- a) Drei Gramm der möglichst fein gepulverten Substanz werden, wenn dieselbe Zucker oder Dextrin enthält, erst mehrmals mit kaltem Wasser extrahiert (Wenn man den Extraktionsrückstand auf dem Filter noch feucht mit Alkohol behandelt und dann an der Luft abtrocknen läßt, so läßt er sich wieder quantitativ vom Filter entfernen. Zieht man nicht mit kaltem Wasser aus, so kann man auch die getrennt bestimmte Menge Zucker und Dextrin von der Gesamtdextrose abziehen und den Rest auf Stärke berechnen. Sehr fettreiche Stoffe werden vorher durch Extraktion mit Äther entfettet), der Rückstand alsdann in einem bedeckten Fläschchen oder noch besser in einem bedeckten Zinnbecher von 150—200 ccm Inhalt mit 100 ccm Wasser gemengt und in einem Soxleth'schen Dampftopf 3—4 Stunden lang bei 3 Atm. Druck erhitzt. — In Ermangelung eines Dampftopfes kann man sich auch der Reischauer-Lintner'schen Druckfläschchen bedienen, welche 8 Stunden bei 108—110° im Glycerinbade erhitzt werden.

Der Inhalt des Bechers bzw. Fläschchens wird sodann noch heiß durch einen mit Asbest gefüllten Trichter filtriert und mit siedendem Wasser ausgewaschen.

Der Rückstand darf unter dem Mikroskop keine Stärkereaktion mehr geben. Das Filtrat wird auf etwa 200 ccm ergänzt und mit 20 ccm einer Salzsäure von 1,125 spez. Gew. drei Stunden lang am Rückflußkühler im kochenden Wasserbade erhitzt. Darauf wird rasch abgekühlt und mit Natronlauge so weit neutralisiert, daß die Flüssigkeit noch eben schwach sauer reagiert, dann auf 500 ccm aufgefüllt und in dieser Lösung eventuell nach dem Filtrieren die gebildete Dextrose nach Allihn bestimmt. Die gefundene Dextrosemenge mit 0,9 multipliziert ergibt die entsprechende Menge Stärke.

Will man die Dextrose maßanalytisch nach Soxleth bestimmen, so ist die Zuckerlösung auf ein geringes Volumen zu konzentrieren.

- b) Methode nach Maercker-Morgen⁶²⁾. 3 g der sehr fein gepulverten Substanz werden mit 50 ccm Wasser in einem kleinen zylindrischen, etwa 100 ccm fassenden Metallgefäß 20 Minuten durch Einstellen in kochendes Wasser verkleistert, sodann auf 70° abgekühlt, mit 5 ccm Malzauszug (100 g Grünmalz auf 500 ccm Wasser) versetzt und 20 Minuten zur Verflüssigung des Stärkemehls in einem Wasserbade bei 70° gehalten. Als dann fügt man 5 ccm einer einprozentigen Weinsäurelösung hinzu (die Flüssigkeit

⁵⁹⁾ König, Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, 3. Bd., Berlin 1910, S. 437.

⁶⁰⁾ Über die Bestimmung der Pentosane nach dem Verfahren von B. Tollens durch Überführung in Furfural und Bestimmung mit Phloroglucin, vergl. König loc. S. 447, wo auch die hierher gehörigen Literaturnachweise zu finden sind.

⁶¹⁾ S. 14.

⁶²⁾ Maercker, Handbuch der Spiritusfabrikation, 4. Auflage, 1886, S. 94. In der neunten Auflage des Maerckerschen Handbuches, die von M. Delbrück herausgegeben ist, wird auf S. 165 eine etwas abweichende Vorschrift gegeben.

enthält alsdann etwa 0,1 % Weinsäure), bringt das mit einem Metallschälchen zugedeckte Gefäß in einen Soxhlet'schen Dampftopf und erhitzt eine halbe Stunde auf 3 Atm. Nach dem Erkalten und Öffnen des Dampftopfes senkt man das Gefäß in das 70° warme Wasserbad und versetzt den Inhalt mit 5 ccm Malzauszug; nach 20 Minuten ist nunmehr alles Stärkemehl mit Sicherheit gelöst. Man spült den Inhalt des Metallgefäßes in einen 250 ccm-Kolben, filtriert nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde ab und invertiert 200 ccm hiervon mit 15 ccm Salzsäure von 1,125 spez. Gew. in bekannter Weise. Nach dreistündigem Kochen ist diese Operation beendet und man bringt die invertierte Flüssigkeit in einen 500 ccm-Kolben, neutralisiert die Salzsäure mit Kali- oder Natronlauge, füllt bis zur Marke auf und verwendet von dieser Lösung 50 ccm zur Reduktion der Fehling'schen Lösung. Diese 50 ccm entsprechen 0,24 g Substanz; die in den zugesetzten 10 ccm Malzauszug enthaltende Kohlenhydratmenge ist zu berücksichtigen.

Zur Bestimmung des Dextrosewertes des Malzauszuges werden 50 ccm desselben mit 150 ccm Wasser und 15 ccm Salzsäure wie oben invertiert, dann neutralisiert, auf 250 ccm gebracht und hiervon 50 ccm gleich 10 ccm ursprünglichen Malzauszuges zur Reduktion verwendet. Bei Verwendung von 10 ccm Malzauszug sind in 50 ccm der invertierten Stärkelösung 0,8 ccm Malzextrakt enthalten, deren Dextrosewert in Abzug zu bringen ist.

- c) Methode der Verzuckerung der Stärke durch Diastase, welche das Erhitzen im Dampftopf umgeht. Von der Substanz wird so viel abgewogen, daß der Stärkegehalt nicht über 2 g beträgt. Die feingemahlene Substanz wird in einer Reibschale mit lauwarmem Wasser angerieben, damit sich keine Klümpchen bilden. Das Ganze wird in einen 200 ccm-Kolben mit so viel Wasser gespült, daß die Gesamtmenge desselben etwa 100 ccm beträgt. Durch Erwärmen im Wasserbade wird nun die Stärke verkleistert, und nach Abkühlung auf 60–65° gibt man 15 Tropfen eines Malzauszuges oder eine Lösung von reiner Diastase hinzu.

Zur Einwirkung der Diastase auf die Stärke wird sodann zwei Stunden lang auf 60–65° erwärmt, auf 200 ccm aufgefüllt und filtriert. 100 ccm des Filtrats werden darauf mit 10 ccm einer Salzsäure von 1,125 spez. Gew. versetzt und drei Stunden lang im kochenden Wasserbade erhitzt, das Ganze mit Natronlauge bis zur schwachsauren Reaktion versetzt und auf 250 ccm aufgefüllt. Von dieser Lösung werden 25 ccm zur Bestimmung der Dextrose verwendet. Falls Malzauszug zur Verzuckerung gedient hat, ist der Zuckergehalt desselben zu bestimmen und in Abzug zu bringen. Bei Anwendung einer Lösung von reiner Diastase ist die vorherige Zuckerbestimmung unnötig.

Neben der Verzuckerung der Stärke durch Druck, Diastase oder Säurebehandlung sind wiederholt Vorschläge gemacht worden zur direkten Bestimmung der Stärke, also des wahren Stärkewertes durch chemische Abscheidung, ohne daß diese Verfahren aber jemals große Bedeutung erlangt hätten. G. Baumert und H. Bode⁶³⁾ haben ein Verfahren für die Bestimmung des wahren Stärkewertes der Kartoffel ausgearbeitet, das dann von H. Witte⁶⁴⁾ auch für die Bestimmung der Stärke im Mehl und Stärke-

⁶³⁾ Zeitschr. f. angew. Chemie, 1900, S. 1074; S. 461.

⁶⁴⁾ Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel, 1904, S. 65.

mehl vervollkommnet hat. G. B a u m e r ⁶⁵⁾ hat dieses Verfahren später für Gerste und andere Getreidearten ausgearbeitet. Er verfährt so, daß er 3 g der feingepulverten Substanz in einem Becherglas mit 2—5 ccm Wasser gleichmäßig verreibt und unter fortgesetztem Umrühren und Abkühlen durch Einstellen in Eiswasser mit 10 ccm Salzsäure, spez. Gew. 1,19, versetzt. Nach längstens 10 Minuten ist die gequollene Masse dünnflüssig geworden, man fügt einen Überschuß von Natronlauge unter Rühren und guter Kühlung zu, spült den Inhalt des Becherglases mit Wasser in einen Kolben und füllt unter Umschütteln auf 250 ccm auf. Man läßt absitzen, filtriert durch ein Faltenfilter und gibt zu 25 ccm des Filtrates 1 g Asbest und fällt unter kräftigem Umrühren mit 50—60 ccm 94—96 prozentigen Alkohols. Nach dem Absitzen saugt man mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe auf ein vorher geglühtes Asbestfilterröhrchen, wäscht mit angesäuertem Alkohol, dann mit absolutem Alkohol und endlich mit Äther aus. Das getrocknete Röhrchen wird gewogen und dann im Sauerstoffstrome geglüht. Die durch Zurückwiegen ermittelte Differenz gilt als Stärke.

Sehr gute Ergebnisse zur Bestimmung der Stärke sind mit dem polarimetrischen Verfahren erzielt worden. Sie beruhen darauf, daß die Stärke des betreffenden Untersuchungsmaterials mit konzentrierter Salzsäure oder Schwefelsäure behandelt wird und den Drehungswinkel der erhaltenen Stärkelösung bestimmt. Zur Untersuchung der Gerste auf Stärkegehalt hat sich folgendes von C. J. L i n t n e r und O. W e n g l e i n ⁶⁶⁾ angegebene Verfahren am besten bewährt. 2,5 g der feingemahlenen Gerste werden in einer Reibschale mit 10 ccm destilliertem Wasser zu einem dünnen Brei angerieben und mit 20 ccm einer 77 prozentigen Schwefelsäure (spez. Gew. 1,70) unter sorgfältigem Umrühren versetzt. In 10—15 Minuten ist die Masse verflüssigt und soll in längstens 25 Minuten unter Nachwaschen mit Schwefelsäure vom spez. Gew. 1,3 in ein 100 ccm-Kölbchen gespült werden. Hierzu werden 5 ccm mit einer 8 prozentigen Natrium-Phosphor-Wolframatlösung versetzt und mit Schwefelsäure (spez. Gew. 1,30) bis zur Marke aufgefüllt, sehr gründlich durchgeschüttelt und durch ein Faltenfilter filtriert. Um ein völlig klares Filtrat zu erhalten, werden die ersten Anteile des Filtrats verworfen und nur das völlig klare Filtrat in einem trockenen Kölbchen aufgefangen. Polarisiert wird in einem 200 mm-Rohr bei Natriumlicht.

Der molekulare Drehungswinkel der Gerstenstärke in schwefelsaurer Lösung ist (α) $D = 191,7$, woraus sich der unbekannte Gehalt einer Stärkelösung (C) wie folgt berechnet:

$$C = \frac{100 \cdot \alpha}{2 \cdot 191,7} = 0,2608 \alpha.$$

h) Extraktbestimmung.

Da es bei der Herstellung von Bier aus Gerste nicht allein auf den Gehalt der Stärke ankommt, wenn auch die Stärke der prozentual wesentlichste Bestandteil ist, sondern die Gesamtheit der extraktgebenden Stoffe in ihrer Höhe für den Wert der Gerste als Brauware ausschlaggebend sind, da eine extraktreiche Gerste auch ein extraktreiches Malz ergibt, so bemühte man sich, Verfahren zur Bestimmung des

⁶⁵⁾ Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel, 1909, S. 167.

⁶⁶⁾ Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, 1906, S. 53.

Extraktes der Gerste auszuarbeiten. Reichardt und Purucker⁶⁷⁾ haben ein solches Verfahren in Vorschlag gebracht, was dann von H. Graf⁶⁸⁾ vereinfacht wurde. Das Verfahren besteht darin, daß 25 g feingemahlener Gerste mit 50 ccm Wasser eingeteigt werden und unter Zusatz von 25 ccm Malzauszug 15 Minuten stehen bleiben. Man erhitzt nunmehr langsam zum Kochen und kocht 5—10 Minuten lang. Nach dem Abkühlen auf 50° fügt man weitere 75 ccm Malzauszug zu und verfährt im weiteren wie bei der Malzanalyse, indem man in 25 Minuten auf 75° aufmaischet und diese Temperatur bis zur Verzuckerung hält. Der Becherinhalt ist dann auf 225 g aufzufüllen. Der Extraktgehalt des Malzauszuges ist gesondert zu bestimmen und in Rechnung zu stellen.

Der nach diesem Verfahren ermittelte Extrakt fällt im Vergleich zu dem Extrakt eines aus der gleichen Gerste hergestellten Malzes zu niedrig aus, und Seibriger⁶⁹⁾ hat daher vorgeschlagen, das Aufschließen der Gerste unter Druck vorzunehmen. Die Vorschrift Seibrigers ist folgende: 25 g sehr fein gemahlener Gerste werden mit 80 ccm Wasser und 40 ccm Malzauszug gut eingeteigt und bleiben über Nacht etwa 15 Stunden lang stehen. Der Malzauszug ist durch Extrahieren von 1 Teil hellen Malzschrötes und 4 Teilen destilliertem Wasser durch dreistündiges Stehenlassen unter häufigem Umschütteln und nachheriges blankes Filtrieren zu gewinnen. Das eingeteigte Gerstenmehl wird nach Ablauf der 15 Stunden auf 50° erwärmt und bei dieser Temperatur eine Viertelstunde gehalten und dann in den Gerstenaufschließer gebracht. Dieser ist ein mit Thermoregulator ausgestatteter Autoklav, in dem das Maischgut 30 Minuten lang bei 110° gehalten wird. Man läßt dann die Autoklav auf 100° abkühlen, nimmt den Becher heraus und kühlt auf 60° ab. Nun fügt man 60 ccm des gleichen Malzauszuges hinzu und läßt 15 Minuten bei 60° stehen, steigert dann die Temperatur unter Umrühren auf 72—75° und hält bei dieser Temperatur unter Umrühren 30 Minuten. Nach dem Abkühlen ist der Becherinhalt auf 225 g aufzuwägen. Nach dem Filtrieren wird die Dichte pyknometrisch bei 17,5° festgestellt. Der Extraktgehalt des Malzauszuges wird in gleicher Weise bei 17,5° bestimmt, indem man 100 ccm des Auszuges in ein Becherglas einwiegt, eine Viertelstunde langsam kocht und nach dem Erkalten auf das ursprüngliche Gewicht aufwiegt und filtriert. Bei der Berechnung des Extraktgehaltes ist der Extrakt des so behandelten Malzauszuges in Abzug zu bringen.

Beispiel für die Berechnung:

Wassergehalt im Gerstenmehl	7,74 %
Extraktgehalt in der verzuckerten Gerstenwürze . .	10,34 %
Extraktgehalt des Malzauszuges	5,17 %
Spez. Gewicht des Malzauszuges	1,0207
100 ccm Malzauszug wiegen	102,07 g
Extraktgehalt des Malzauszuges ohne Eiweiß . . .	5,07 %

Im Maischbecher ist an Wasser enthalten:

1.	7,74	=	1,94 g Wasser in 25 g Mehl.
2.	102,07 — 5,17	=	96,90 g Wasser in 100 ccm Malzauszug,
3.	225,00 — (25 + 102,07)	=	97,93 g destilliertes Wasser aufgefüllt,
	zusammen	=	196,77 g Wasser im Maischgut.

⁶⁷⁾ Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, 1904, S. 345.

⁶⁸⁾ Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen, 1906, S. 25.

⁶⁹⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1910, No. 27.

100 g Gerstenwürze enthalten 10,34 g Extrakt und 89,66 g Wasser, demnach
 kommen auf 196,77 g Wasser = $\frac{196,77 \times 10,34}{89,66} = 22,69$ g Extrakt,

davon ab = 5,07 g Extrakt des Malzauszuges ohne Eiweiß,
 = 17,62 g Extrakt in 25 g lufttrockenem Gerstenmehl.

In 100 g Gerstenmehl sind enthalten $17,62 \cdot 4 = 70,48$ % Extrakt, in 100 g Gerstentrockensubstanz $\frac{100 \cdot 70,48}{(100 - 7,74)} = 76,39$ % Extrakt.

i) Eiweißbestimmung.

Die Bestimmung des Eiweißgehaltes erfolgt nach dem Verfahren von Kjeldahl⁷⁰⁾, das darin besteht, daß man gemahlene Gerste durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure in Gegenwart oxydierender Mittel zerstört und die Stickstoffsubstanzen dabei vollständig in Ammoniumsulfat überführt. Durch Destillation mit überschüssiger Natronlauge wird das Ammoniak in eine vorgelegte Säure überdestilliert und die Menge des Ammoniaks durch Rücktitration ermittelt und hieraus der Stickstoffgehalt errechnet. Es ist üblich, den Eiweißgehalt durch Multiplikation mit dem Faktor 6,25 anzunehmen. Durch diese Bestimmung erhält man den Roheiweißgehalt, die Summe aller N-haltigen Bestandteile, ohne einen Schluß auf die Art der Eiweißverbindungen ziehen zu können. Je nach Art der Gerste, nach dem Reifezustand, nach der Behandlung bei und nach der Ernte werden die Eiweißkörper verschiedener Natur sein, was naturgemäß nicht ohne Einfluß bei der Verarbeitung der Gerste in der Mälzerei sein kann, ebenso wird der Eiweißabbau im Sudhaus bis zu einem gewissen Grade von den Eiweißkörpern in der Gerste abhängen und endlich ist ein Einfluß der Beschaffenheit der verschiedenen Eiweißkörper auf die Ernährung der Hefe bei der Gärung zu erwarten.

Das ursprüngliche Kjeldahlsche Verfahren hat im Laufe der Jahre verschiedene Abänderungen und Verbesserungen erfahren. Im Brauereilaboratorium hat sich das Gunningssche Verfahren in der Abänderung von A. Atterberg⁷¹⁾ eingebürgert. 2 g feingemahlener Gerste werden mit 20 ccm konzentrierter Schwefelsäure möglichst klümpchenfrei angeschüttelt und unter Zusatz eines Tropfens Quecksilber erhitzt. Entweder sofort oder nach etwa 15 Minuten langem Erhitzen fügt man 15–20 g N-freien Kaliumsulfates hinzu und erhitzt, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist, also alle organische Substanz zerstört ist. Die farblose Flüssigkeit wird noch etwa 15 Minuten im Sieden gehalten, dann abgekühlt und mit 250 ccm Wasser verdünnt. Die Destillation des gebildeten Ammoniumsulfates geschieht in bekannter Weise unter Verwendung eines Liebig'schen Kühlers oder durch einfache Luftkühlung. Man fügt zum Kolbeninhalt etwa 80 ccm N-freier Natronlauge vom spez. Gew. 1,35 eine Schwefelkaliumlösung (250 g in 1 Liter Wasser gelöst zu 14 Liter der Natronlauge) zu. Durch das Schwefelkalium soll alles Quecksilber als schwarzes Schwefelquecksilber ausgefällt werden. Darauf fügt man einige Zinkspähne hinzu und verbindet so rasch als möglich zur Vermeidung von Ammoniakverlusten mit dem Destillationsrohr. Dieses selbst taucht in einen 300–500 ccm fassenden Erlenmeyerkolben ein, in dem 20 ccm Schwefelsäure, deren N-Wert bekannt ist, vorgelegt werden. Das Destillationsrohr soll in die mit Wasser verdünnte Säure eben eintauchen. Man destilliert etwa 100 ccm der Flüssigkeit ab und titriert mit einer Natronlauge, die auf jene Schwefelsäure eingestellt ist, zurück.

⁷⁰⁾ Zeitschrift für analytische Chemie, 1883, S. 366.

⁷¹⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstation, 1902, S. 15; 1903, S. 141; 1904, S. 310.

Die Berechnung des Eiweißgehaltes geschieht in folgender Weise: 20 ccm der vorgelegten Schwefelsäure erfordern zur Neutralisation 46,5 ccm Natronlauge, sie entsprechen 0,12052 g Stickstoff. 1 ccm der Natronlauge entspricht $\frac{0,12052}{46,5} = 0,002591$ g

Stickstoff. Zur Rücktitration wurden verbraucht 36,5 ccm Natronlauge, folglich entspricht die $46,5 - 36,5 = 10$ ccm betragende Menge Natronlauge dem in 2 g Gerste vorhanden gewesenen Stickstoff, als $10 \cdot 0,002591 = 0,02591$ g Stickstoff. In 100 g Gerste sind hiernach enthalten $\frac{100 \cdot 0,02591}{2} = 1,296$ g N. Dieser Wert bleibt dann noch

durch Multiplikation mit 6,25 auf Eiweiß umzurechnen und endlich ist noch der Wassergehalt der Gerste zu berücksichtigen, da die Angabe des prozentualen Eiweißgehaltes der Gerste, wenn Vergleichswerte erhalten werden sollen, auf Trockensubstanz umzurechnen ist.

2. Hopfen.

Die chemische Untersuchung des Hopfens hat Hand in Hand zu geschehen mit der äußeren Beurteilung, die bereits auf Seite 306 behandelt wurde. Für die Beurteilung als Brauware ist der Wassergehalt, der Gehalt an Bittersäuren und der Grad der Schwefelung festzustellen.

a) Wasserbestimmung.

Die Feststellung des Wassergehaltes ist insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als neben Wasser noch andere flüchtige Bestandteile im Hopfen vorhanden sind, die unterhalb und bei Siedetemperatur das Wassers flüchtig sind. Außerdem erleiden bei dieser Temperatur die Zellsubstanzen Zersetzungen unter Wasserabspaltung, falls die Trockendauer sehr lang ausgedehnt wird. Um das Entweichen flüchtiger Substanzen zu vermeiden, hat man früher bei 70–75° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Es ist späterhin von Seibriger⁷²⁾ vorgeschlagen worden, den Hopfen mit einer Fleischhackmaschine zu zerkleinern, die ersten Anteile des Mahlgutes zur Wasserbestimmung zu benutzen, 3 g Substanz drei Stunden lang bei 105° zu trocknen. Bestimmte Vereinbarungen bestehen darüber nicht. Sollen zwischen einzelnen Untersuchungsstellen Analysen ausgetauscht werden, so ist jedenfalls die Ausführung der Wasserbestimmung in allen Einzelheiten festzulegen.

Sehr gute Dienste leistet bei der Wasserbestimmung im Hopfen der bei der Gerstenanalyse bereits näher geschilderte Hoffmannsche Wasserbestimmer. Die vorgenannten störenden flüchtigen Substanzen beeinflussen das Ergebnis dieser Bestimmung nicht. Hoffmann vermischt 400 ccm Terpinolöl und 100 ccm Toluol im Kolben des Wasserbestimmers mit 50 g zerrissenem Hopfen und erhitzt mit mäßiger Flamme eines Bunsenbrenners auf 145–148°, bis die übergelagerte Flüssigkeit die Birne des Meßrohres etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ füllt. Das Erhitzen ist so zu regeln, daß der Versuch in etwa 12 Minuten beendet ist.

Der im Meßrohr abgelesenen Wassermenge sind 0,2 ccm zuzuzählen und das Ergebnis zu verdoppeln, da 50 g Hopfen angewandt wurden.

b) Schwefelung.

Die Ausführung der Prüfung auf Schwefelung geschieht nach den von Prior⁷³⁾ gemachten Vorschlägen. Es werden 10 g Hopfen mit 200 ccm destillierten Wassers

⁷²⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1913, S. 196.

⁷³⁾ Die Chemie und Physiologie des Malzes, S. 270.

v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

eine halbe Stunde lang unter wiederholtem Umschütteln stehen gelassen, sodann werden 100 ccm des Auszuges möglichst blank filtriert. Der Nachweis der schwefligen Säure geschieht durch Überführung in Schwefelwasserstoff durch Einwirkung von Wasserstoff in statu nascenti. Man entwickelt in einem Erlenmeyerkolben oder in einem Zylinder durch Übergießen einiger Stücken Stangen-zink mit verdünnter Schwefelsäure und unter Zufügung eines Tropfens Platinchloridlösung Wasserstoff und verschließt die Öffnung durch einen Kegel aus Filtrierpapier, dessen Spitze mit basischer Bleiacetatlösung befeuchtet und gut abgetropft ist. Bleibt das Papier nach einiger Zeit ungefärbt, sind also die angewandten Reagentien rein, so fügt man das Filtrat des Auszuges hinzu. Tritt bereits nach wenigen Minuten eine Bräunung des Papiers ein, so ist der Hopfen stark geschwefelt. Tritt die Färbung erst nach 10—15 Minuten ein, so ist die Schwefelung mäßig, Bräunung nach 20 Minuten deutet auf eine schwache Schwefelung. Tritt eine Bräunung nach einer halben Stunde ein, so hat dies seine Ursache in einer Spaltung der Schwefelverbindungen (Eiweißkörper) des Hopfenauszuges. Vorhandene schweflige Säure reagiert in kürzerer Zeit.

Da die schweflige Säure bei längerer Lagerung des Hopfens zu Schwefelsäure oxydiert wird, so kann es vorkommen, daß ein zu stark geschwefelter Hopfen, besonders wenn er etwas feucht lagerte, die Schwefelung nicht mehr erkennen läßt. Es ist daher zweckmäßig, in dem Filtrat eine Prüfung auf Schwefelsäure (Zusatz von Chlorbariumlösung zu dem mit Salzsäure angesäuerten Filtrat) auszuführen. Jeder Hopfenauszug gibt eine schwache Schwefelsäurereaktion. Eine starke Reaktion macht den Hopfen verdächtig.

Die Schwefelung des Hopfens bedeutet nicht ohne weiteres eine Fälschung. Wie bereits Seite 305 ausgeführt, dient eine schwache Schwefelung zur Konservierung und bewahrt die guten Eigenschaften eines Hopfens für längere Zeit. Nur in den Fällen, wo ein mißfarbiger, in der Lagerung minderwertig gewordener Hopfen durch nachträgliche starke Schwefelung ein besseres Aussehen erhalten hat, kann von einer Täuschung gesprochen werden.

c) Bestimmung der Bitterstoffe.

Die Kenntnis der Bitterstoffe des Hopfens fußt auf den Arbeiten M. Hayducks⁷⁴⁾. Später wurde von Lintner⁷⁵⁾ und seinen Mitarbeitern die Bestimmung der Bitterstoffe des Hopfens weiter ausgebaut. Weiter haben sich O. Neumann⁷⁶⁾ und R. Seibriger⁷⁷⁾ eingehend mit der Bestimmung der Hopfenbitterstoffe befaßt. Ebenso haben Adler⁷⁸⁾ und G. Feuerstein⁷⁹⁾ Beiträge zur Bitterstoffbestimmung gebracht.

Von Lintner wurde vorgeschlagen, die Extraktion der Bitterstoffe durch Petroläther vorzunehmen. Bei vergleichenden Versuchen ergab sich aber, daß hierbei eine gute Übereinstimmung nicht erhalten werden kann, da die Petroläthermarken des Handels in ihrer Zusammensetzung stark wechseln. Von verschiedenen Autoren wurde dann ein bestimmter Siedepunkt verlangt. Da jedoch die Extraktion in der Wärme zu geschehen hatte, so ergaben sich aus der Flüchtigkeit und Feuergefährlichkeit des Petroläthers mancherlei Übelstände, die durch den Vorschlag Seibrigers (l. c.) überwunden wurden. Seibriger führt die Extraktion in der Kälte mit Tetrachlorkohlen-

⁷⁴⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1888, S. 937.

⁷⁵⁾ Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 1898, S. 407, 649. Ferner Jahrbuch der Versuchs- u. Lehranstalt f. Brauerei, 1908, S. 640.

⁷⁶⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1910, S. 281.

⁷⁷⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1913, S. 177.

⁷⁸⁾ Zeitschrift f. d. ges. Brauwesen, 1912, S. 406.

⁷⁹⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1911, No. 15.

stoff aus. Zur Extraktion ist der Hopfen in einer Messermühle zu zerkleinern. 10 g des Mahlgutes werden in eine Zylinderflasche gegeben, deren Inhalt 400—450 ccm faßt. Die Höhe soll etwa 25 cm betragen, der Hals 2 cm lichte Weite haben. In diese Flasche werden 250 ccm bei 15° abgemessenen Tetrachlorkohlenstoffs gegeben und die Flasche mit Korkstopfen gut verschlossen. In einem Schüttelapparat, (siehe Abbildung No. 20), der in der Minute etwa 15 Umdrehungen macht, wird der Flascheninhalt 2½ Stunden lang geschüttelt. Der Hopfenauszug wird dann durch ein Faltenfilter, wenn nötig unter Zurückgießen des zuerst trübe laufenden Anteiles, klar filtriert und vom Filtrat 100 ccm bei 15° abgemessen. Diese 100 ccm werden mit 50 ccm 96 prozentigen Alkohols, der

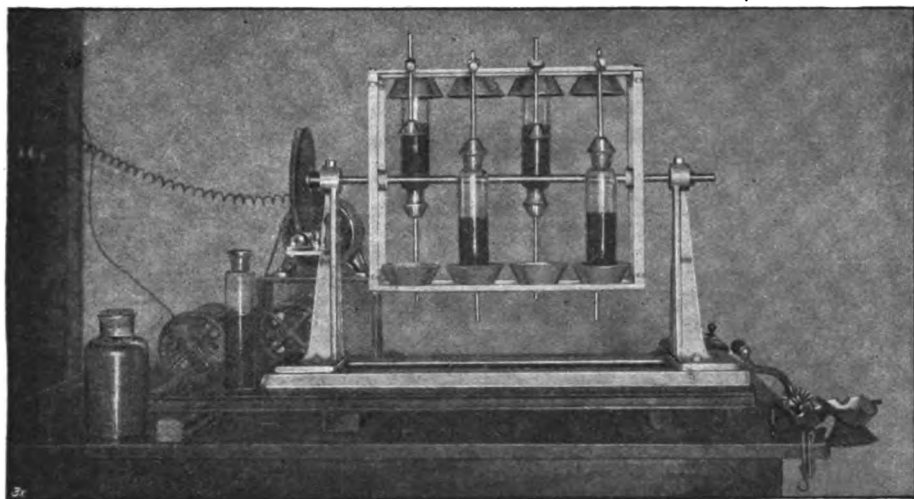


Abb. 20.
Schüttelapparat zur Bitterstoffbestimmung.

genau neutralisiert ist, versetzt und mit ein Zehntel alkoholischer Kalilauge unter Zusatz von Phenolphthalein als Indikator auf rot titriert. Nach L i n t n e r beträgt das Molekulargewicht der in überwiegender Menge vorhandenen β -Säure 400, das der Berechnung der Bitterstoffe zu Grunde zu legen ist. 1 ccm n/10 Kalilauge entspricht 0,04 g Bitterstoff.

Wurden 13,25 ccm Kalilauge verbraucht, so ergibt sich nach
$$\frac{13,25 \cdot 250 \cdot 0,04 \cdot 10}{100}$$

ein Bitterstoffgehalt von 13,25 %. Es entsprechen also unter den oben angegebenen Mengenverhältnissen die verbrauchten Kubikzentimeter n/10 Lauge dem prozentualen Bitterstoffgehalt. Dieser ist noch auf Hopfentrockensubstanz umzurechnen. Beträgt der

Wassergehalt des gemahlten Hopfens 12 %, so ist nach
$$\frac{13,25 \cdot 100}{(100 - 12)}$$
 der Bitterstoffgehalt

der Bitterstoffgehalt in der Trockensubstanz gleich 15,05 g.

3. Wasser.

Die Anforderungen, die an ein Brauwasser zu stellen sind, wurden Seite 000 erörtert. Die chemische Untersuchung des Wassers geschieht nach den üblichen Methoden (vergl. Band III dieses Handbuches, Abschnitt Trink- und Tafelwasser). Hingegen hat die biologische Beurteilung und Untersuchung des Brauwassers von anderen Gesichtspunkten aus als sonst üblich zu geschehen. Wohl gibt die Feststellung

der Keimzahl, wie sie bei der hygienischen Untersuchung gebräuchlich ist, oder die Feststellung der in einem Kubikzentimeter Wasser vorhandenen Keimzahl bei der Aussaat auf Würzegeatine einen Anhalt für die Verunreinigung des Wassers, nicht aber für die Eignung des Wassers für Brauzwecke. Hier kann nur ein Gärversuch entscheiden. Man füllt in ein mit steriler Würze beschicktes Kölbchen 5 ccm des zu prüfenden Wassers und etwas Reinzuchthefer zu und läßt bei Kellertemperatur, etwa 6—8°, vergären. Nach 6—8 Tagen wird der Bodensatz mikroskopiert. Ist die Hefe rein geblieben, so ist das Wasser für Brauzwecke einwandfrei, finden sich hingegen fremde Organismen, so ist die Verwendung des Wassers im Brauereibetriebe bedenklich. Oder aber man verwendet als Nährboden pasteurisiertes Bier, von dem 100 ccm mit 5 ccm des zu prüfenden Wassers versetzt werden. Nach mehrtägigem Stehen bleibt festzustellen, ob Fremdorganismen sich entwickelt haben. Die biologische Prüfung des Wassers hat nach ihrer methodischen Seite hin mancherlei Vorschläge gefunden, die im wesentlichen den obigen Verfahren zu Grunde liegenden Gedanken angepaßt sind.

XIV. Untersuchung des Malzes.

Die Malzanalyse hat im Laufe der Zeit mancherlei Änderungen erfahren. Sie hat zum Ziele die Ermittlung des aus einem bestimmten Malz zu erwartenden Extraktes. Da dieser Extrakt nicht einheitlicher Natur ist, vielmehr eine ganze Reihe verschiedenartigster Bestandteile enthält und da er ferner durch die Wirksamkeit von Enzymen in Lösung übergeführt wird, die enzymatische Spaltung aber durch äußere Momente beeinflußt wird, so sind zu verschiedenen Zeiten Vereinbarungen zur einheitlichen Ausführung der Malzanalysen getroffen worden. Zuletzt hat die Fachgruppe für Gärungschemie des Vereins deutscher Chemiker eine Unterkommission für Malzanalyse eingesetzt. Das Ergebnis der Arbeiten dieser Kommission wurde auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Bonn am 5. Juni 1914 vorgelegt, durchberaten und als Grundlage für die Ausführung der Malzanalyse von sämtlichen brautechnischen Versuchsanstalten angenommen. Die Vereinbarungen haben folgenden Wortlaut:

Vereinbarungen über die Ausführung der Malzanalyse.

(Bonner Vereinbarungen.)

A. Vorschriften für die Probeentnahme von Malz im Betrieb.

Die zur Untersuchung bestimmten Malzproben müssen dem wirklichen Durchschnitt entsprechen.

Die Probeentnahme hat durch Probestecher oder mit Hilfe eines zuverlässigen automatischen Probenehmers zu erfolgen.

Zur Probenahme vom Haufen, aus Silos und aus Säcken, bei der es darauf ankommt, aus verschiedenen Tiefen Teilproben zu erhalten, ist der Barth-Eckhardt'sche Probestecher mit verschleißbaren Kammern sehr geeignet.

Auf Haufen liegendes Malz ist gründlich um- und überzuschaueln. Die Probe ist an verschiedenen Teilen des Haufens mittels Probestechers zu entnehmen.

Befindet sich das Malz in Säcken, so sind die Stichproben aus 10 % der Säcke zu entnehmen. Bei Waggonlieferungen sind die Probesäcke an verschiedenen Stellen des Waggon auszuwählen.

Zur automatischen Probenahme haben sich die automatischen Probenehmer von Gräfe-Pfungstadt und Wločka bewährt.

Die durch Probestecher oder automatisch entnommenen Proben sind sofort in einem entsprechend großen trockenen Gefäß gründlich durchzumischen. Von diesem

Durchschnitt ist das erforderliche Quantum in eine saubere und trockene Glasflasche mit eingeschlifftem Stöpsel (Pulverglas) zu füllen. An Stelle einer solchen Glasflasche können auch andere Gefäße zur Verpackung bzw. Aufbewahrung Verwendung finden, soweit sie Gewähr dafür bieten, daß eine Veränderung des Malzes, besonders des Wassergehaltes, ausgeschlossen ist. So sind verwendbar Bierflaschen mit Patent- oder Korkverschluß-, Konservengläser oder auch gut schließende Musterblechdosen, deren Deckelverschluß am besten noch mittels Papierstreifens u. a. dicht verklebt wird. Steinkrüge, Kartons, Säcke oder Holzschachteln sind nicht zu verwenden.

Die Menge des zur Analyse einzusendenden Malzes muß mindestens 400 g betragen.

Die Restprobe ist zwei Monate aufzubewahren und vor Wasseranziehung sicher zu schützen. Bei etwaigen Differenzen wird die Restprobe geteilt:

- a) zur eigenen Kontrolle,
- b) zur Absendung an eine von beiden Parteien zu vereinbarende Versuchstation zum Obergutachten, sofern der Auftraggeber einen solchen Antrag stellt.

B. Analyse.

Die Analyse ist nach folgenden Vorschriften auszuführen:

I. Probenahme zur Analyse.

Die zur Ausführung der Analyse erforderlichen Malzmengen sind vom Analytiker aus der vorliegenden, mindestens 400 g betragenden Probe nachdem sie Zimmertemperatur (siehe Erläuterungen) angenommen hat und gut durchgemischt worden ist, zu entnehmen.

Grobe Fremdkörper (Steine, Holzstückchen, Bindfadenreste usw.) sind aus dem Analysenmaterial zu entfernen. Nur bei stärkerem Vorhandensein solcher Verunreinigungen ist eine nicht zahlenmäßige Angabe im Analysenbefund zu machen.

Eine Entfernung kleinerer Unkrautsamen oder eine Entstaubung der Probe darf nicht vorgenommen werden.

II. Feststellung des Feinheitsgrades eines zerkleinerten Malzes.

Zur Feststellung des Feinheitsgrades eines Schrotes oder Mehles ist ein nach Vorschlägen aus der Brauerei Pfungstadt mit Gewebe von unten näher dargelegter Beschaffenheit bespannter, von Seck konstruierter und von diesem zu beziehender Siebsatz (Pfungstädter Plansichter), der folgende Bedingungen erfüllen muß, zu verwenden:

Sieb	Drahtstärke in mm	Anzahl der Maschen auf 1 cm		Mittlere Anzahl der Maschen auf 1 qcm	Mittlere Teilung		Mittlere lichte Maschen- weite mm
		Kette	Schuß		Kette mm	Schuß mm	
1 plattiertes Stahldraht - Gewebe	0,31	6,23 — 6,29	6,33	39,63	1,61 — 1,59	1,58	1,27
2 plattiertes Stahldraht - Gewebe	0,26	7,85 — 7,89	7,80 — 7,86	62,02	1,27	1,27	1,01
3 plattiertes Stahldraht - Gewebe	0,15	14,4	14,2 — 14,5	206,60	0,694	0,699	0,547
4 Bronzegaze	0,07	31,0	31,0	961,00	0,323	0,323	0,253
5 Bronzegaze	0,04	52,0	52,0	2704,00	0,192	0,192	0,152

Von Schrot sind 100 g, von Mehl 50 g, die auf 100 Teile umzurechnen sind, auszuschütteln. Der Unterschied bei zwei Parallelversuchen soll $\pm 1,0\%$ nicht überschreiten.

Die Schütteldauer beträgt 5 Minuten bei 300 Umdrehungen in der Minute. (Zulässige Schwankungen ± 20 Umdrehungen.) Auf die drei feinsten Siebe und auf den Siebboden sind während des Schüttelns je drei Gummikugeln und Gummwürfel (von 15–20 mm Durchmesser) zu bringen.

III. Zerkleinerung des Malzes.

Zur Herstellung des Schrotes für die Extraktbestimmung dient eine Walzen-Schrotmühle von Seck-Dresden, zur Herstellung des Mehles für die Extraktbestimmung eine Feinmühle.

Zur Prüfung und Einstellung der Mühlen mittels des Plansichters ist ein gut gelöstes Malz (Farbe 0,2–0,25 Brand) von 4 % Wassergehalt (zulässige Schwankung $\pm 0,2\%$), dessen Extraktgehalt im Schrot mindestens 0,6 %, höchstens 1 % weniger beträgt als im Mehl, zu verwenden.

Die Schrotmühle ist so einzustellen, daß beim Aussieben dieses zerkleinerten Malzes die drei untersten Siebanteile zusammen 40 % betragen (zulässige Schwankung $\pm 1\%$). Es entspricht dies etwa 1 mm Walzenabstand bei der Seck'schen Schrotmühle.

Die Feinmühle ist so einzustellen, daß das oben charakterisierte zerkleinerte Malz auf den drei untersten Siebteilen des Plansichters 90 % Anteile ergibt (zulässige Schwankung $\pm 1\%$).

IV. Wasserbestimmung.

Die Zerkleinerung des Malzes für die Bestimmung des Wassergehaltes und für die Wasserbestimmung zur Schrotanalyse hat auf einer besonderen Mühle zu erfolgen (Handschrotmühle), welche so eingestellt ist, daß beim Aussieben von 100 Teilen mit dieser Mühle zerkleinerten Malzes von 4 % Wassergehalt mit dem unter II charakterisierten Plansichter die drei untersten Siebteile 60 Teile enthalten. Für die Handelsanalyse hat die Mahlung zur Wasserbestimmung auf der Feinmühle zu erfolgen, doch nur auf kalter Mühle und getrennt von der Mahlung zu der Extraktbestimmung. Es sind zirka 10 g auf der Feinmühle in ein untergestelltes gut verschließbares Pulverglas durchzumahlen, von diesem Mehl sind zweimal etwa 5 g in die Trockengläser einzuwägen. Jede Mühle ist zunächst durch Vormahlen von annähernd 5 g des zu untersuchenden Malzes „auszuspülen“.

Die Trocknung soll in einem, wie unter V angegebenen, genau geprüften Trockenschrank bei einer Trockendauer von 3 Stunden, vom Einsetzen in den über 100°C . erwärmten Trockenschrank an gerechnet, ausgeführt werden.

V. Trockenschrank.

Jeder Trockenschrank ist vor Inbetriebnahme und in jährlichen Wiederholungen folgendermaßen einzustellen:

- a) Von vier in Wassergehalt und Mürbigkeit möglichst verschiedenen Malzen sind entweder zweimal etwa 5 g Mehl oder auf der nach obiger Vorschrift eingestellten Handschrotmühle je zweimal etwa 5 g Malzschrot herzustellen und schnell genau abzuwiegen.
- b) Die Trockendauer soll in dem auf über 100°C . vor dem Einsetzen erwärmten Trockenschrank drei Stunden betragen (vom Einsetzen an gerechnet).

- c) Die Temperatur des Schrankes ist während des Trocknens auf 104 bis 105° C. einzustellen.
- d) Trockengläser sollen zylindrische Form haben und eine lichte Weite von 40 mm (Schwankungen von ± 3 mm sind zulässig) bei einer Höhe von 25—30 mm aufweisen.

Um festzustellen, ob die Trocknung nach drei Stunden beendet ist, sind die von den in a) bezeichneten Malzen ausgeführten Doppelbestimmungen sofort nach der Wägung nochmals eine Stunde bei 104—105° zu trocknen. Die nach drei- und vierstündiger Trockendauer erhaltenen Mittelwerte dürfen nach vier Stunden Trockendauer keine stärkere Zunahme des Wassergehaltes als 0,1 % aufweisen. Selbstverständlich müssen die von einem Malz ausgeführten Doppelbestimmungen auch innerhalb 0,1 % übereinstimmen. — Ist die Differenz nach drei- und vierstündiger Trocknung größer als 0,1 %, so ist der Trockenschrank unter jedesmaliger Wiederholung des Versuches auf eine um je 1° C. höhere Temperatur einzustellen. Auf jeden Fall ist aber das Überschreiten einer Temperatur von 108° C. unzulässig.

Folgende Trockenschranksysteme wurden von der Unterkommission geprüft: Scholvien, Ulsch, V. L. B.; andere Systeme sollen nicht verwandt werden; neue Systeme müssen durch die Analysenkommission geprüft werden.

VI. Extraktbestimmung.

a) Apparatur. (Maischbad.)

Das Maischen hat unter Verwendung von mechanischen Propellerrührwerken zu erfolgen. Die Rührer müssen so konstruiert sein, daß für jeden einzelnen Rührer die gleiche Tourenzahl gewährleistet wird und daß einerseits ein Anschlagen derselben an den Seitenwänden und ein Schleifen auf dem Becherboden (Nachzerkleinerung), andererseits eine Klumpenbildung auf dem Becherboden ausgeschlossen sind. Die Unterkante des Propellerflügels muß, um obige Bedingung zu erfüllen, 1—2 mm über dem Becherboden laufen. Der Propeller muß fast die gesamte Fläche des Becherbodens bestreichen.

Die Becher und Rührer sollen aus dem gleichen Metall bestehen. Sie dürfen nicht vernickelt sein. Die Umdrehungszahl der Propeller muß 80—100 Touren in der Minute betragen.

Das Wasser des Maischbades ist während des Maischens durch einen mechanischen Rührer dauernd in Bewegung zu halten.

b) Maischen.

1. Die Handelsanalyse ist in zu Mehl (siehe unter III) zerkleinertem Malz auszuführen.

Die Ausführung der Extraktbestimmung hat folgendermaßen zu geschehen:

Von der in einer Schale gut gemischten Malzprobe werden zweimal 50—51 g an verschiedenen Stellen entnommen, auf der Feinmühle in den untergestellten Analysenbecher durchgemahlen, die Mühle ausgepinselt und sofort anschließend der Becherinhalt auf genau 50 g ausgewogen.

Eingemaischt wird außerhalb des Maischbades mit je 200 ccm destilliertem Wasser von 45—46° C. Der Becherinhalt ist mit einem Glasstab zur Vermeidung von Klumpenbildung gut durchzurühren. Der verwendete Glasstab ist mit einer kleinen Menge Wasser sauber abzuspielen.

Die Becher werden nun sofort in das rechtzeitig auf 45° C. erwärmte Maischbad gebracht und das Rührwerk in Bewegung gesetzt. Bei der Temperatur von 45° C. wird

genau 30 Minuten lang gehalten. Dann wird die Temperatur von Minute zu Minute um je 1° gesteigert, bis 70° erreicht sind. Nach Erreichen dieser Temperatur sind 100 ccm destilliertes Wasser von 70° C. zuzufügen. Die Temperatur von 70° C. wird eine Stunde gehalten, dann sofort innerhalb 10—15 Minuten auf Zimmertemperatur abgekühlt. Nachdem die Rührer abgespült und die Becher außen gut abgetrocknet sind, wird der Becherinhalt auf genau 450 g aufgewogen.

Nach dem Aufwiegen sämtlicher Becher ist jeder einzelne kräftig und lange genug mittels Glasstabes durchzurühren. Der gesamte Becherinhalt ist sofort nach beendetem Rühren auf das Filter, das den gesamten Becherinhalt aufnehmen kann, zu gießen. Es sind Faltenfilter von höchstens 32 cm Durchmesser, die auf keinen Fall über den Trichterrand hinausragen dürfen, zu verwenden. Geeignet ist das Filter Nr. 560 von Schleicher und Schüll oder eine andere in der Leistung gleichwertige Marke. Die zuerst durchgelaufenen 100 ccm Würze sind einmal auf das Filter zurückzugeben. Dann ist die gesamte Würze ablaufen zu lassen. Bei langsam laufenden Würzen ist die Filtration nach zwei Stunden zu unterbrechen. Der Zylinderinhalt ist vor dem sofort vorzunehmenden Füllen der Pyknometer durch einmaliges Auf- und Abschwenken zu mischen.

2. Schrotanalyse. Die nur auf besonderen Auftrag hin auszuführende Schrotanalyse ist mit einem zu Schrot zerkleinerten Malz (siehe unter III) vorzunehmen. Die Ausführung hat in allen Teilen genauso wie unter Handelsanalyse (6b 1) beschrieben, zu erfolgen, mit dem Unterschied, daß von der gut gemischten Malzprobe zweimal 50 g abzuwägen und zu schroten sind, und daß der Becherinhalt nach dem Schroten jedesmal durch Nachwiegen auf quantitatives Arbeiten der Mühle zu kontrollieren ist. Verlustkörner dürfen nicht zugegeben werden.

c) Bestimmung der Dichte der Würze.

(Spezifisches Gewicht.)

Zur Dichtebestimmung der Malzwürze sind sehr exakt geeichte Pyknometer in folgenden Abmessungen zu verwenden:

Inhalt der Pyknometer	etwa 50 ccm
Gesamthöhe der Pyknometer	140 — 160 mm
Länge des Halses	65 — 85 „
Lichte Weite des Halses	2,5— 4,0 „
Marke 25—35 mm vom oberen Rand entfernt.	

Die Dichte ist bei 17,5° C. festzustellen.

Die gut gereinigten Pyknometer sind vor dem Füllen zweimal mit etwa 10 ccm Würze zu spülen.

Die gefüllten Pyknometer sind zur Einstellung in einem gut konstante Temperatur haltenden Wasserbad $\frac{1}{2}$ Stunde bei 17,5° C. stehen zu lassen. Das Bad muß so eingerichtet sein, daß während des Einstellens nur der über der Marke liegende Teil des Pyknometerhalses aus dem Wasser herausragt.

Vor dem Wägen müssen die Pyknometer Wägezimmertemperatur angenommen haben.

d) Extraktermittlung aus der Dichte.

Die Ermittlung des Extraktes auf Grund der Dichtebestimmung hat bis auf weiteres nach der Ballingschen Tabelle bei 17,5° zu erfolgen. Die Dichte ist auf 5 Stellen zu errechnen und auf 0,00005 oder 0,00010 abzurunden. Wenn die in 2 Bechern

vom gleichen Analytiker ermittelten Werte der Dichte um mehr als 2 Einheiten in der vierten Dezimale abweichen, ist die Analyse zu wiederholen.

VII. Verzuckerung.

Auf Eintritt der Verzuckerung wird zehn Minuten nach Erreichen der Temperatur von 70° C. in der Weise geprüft, daß man einen Tropfen der aufgerührten Maische auf eine Gipslamelle bringt und dazu einen Tropfen einer $\frac{1}{100}$ Normal-Jodlösung (2,54 Jod + 5 g Jodkalium zu 1000 ccm Wasser) gibt. Die Prüfung wird bis zum Eintritt der Verzuckerung, d. h. bis der Maischetropfen mit der Jodlösung auf der Gipslamelle einen rein gelben Fleck zeigt, von fünf zu fünf Minuten wiederholt.

Tritt nach einer Stunde die Verzuckerung nicht ein, so wird die Prüfung auf Verzuckerung wiederholt, indem in einem neuen Versuch die Temperatur auf 75° C. gesteigert wird. Dieser Versuch dient einzig der Prüfung auf Verzuckerung, niemals zur Extraktbestimmung.

VIII. Farbebestimmung.

Zur Bestimmung der Farbentiefe in der Würze dient die Brandsche Farbstofflösung, die von der wissenschaftlichen Station München auf Grund der $\frac{1}{100}$ Normal-Jodlösung einzustellen und jährlich neu von dort zu beziehen ist.

IX. Mechanische Untersuchung.

Die mechanische Analyse wird nur auf besonderen Wunsch des Einsenders vorgenommen und hat im gegebenen Falle gleichfalls doppelt zu erfolgen.

- a) Das Hektolitergewicht ist mit der von der deutschen Normal-eichungskommission eingeführten Getreidewage festzustellen, und zwar ohne Korrektur.
- b) Das Tausendkorngewicht ist mindestens mit je 500 Körnern zu ermitteln, das erhaltene Gewicht auf Malztrockensubstanz zu berechnen.
- c) Die Beschaffenheit des Mehlkörpers ist durch die Schnittprobe mittelst Farinatom von Pohl, Printz oder Grobecker zu prüfen, wozu wenigstens 200 Körner zu verwenden sind. Angegeben wird nur in Prozenten der Gehalt an mehligen und weißen, gelben und braunen Körnern.

Die Bestimmung der Blattkeimentwicklung fällt fort.

X. Analysenformular.

Als Attest für die Handelsanalyse dient folgendes Formular:

(Firma)
 Telephon-Nummer: , den 19
 Telegramm-Adresse:
 An

Handels-Malzanalyse nach den Vereinbarungen in Bonn 1914.

Eingelaufen am Art der Verpackung:
 Bezeichnung der Malzprobe:

Chemische Untersuchung:
(90 pCt. Mehl, Pfungstädter Plansichter.)

Wassergehalt	pCt.
Extrakt aus lufttr. Malze pCt.-Bilg.	pCt.
Extrakt aus wasserfreiem Malze	pCt.
Verzuckerungszeit in Minuten	
Geruch der Maische	
Würze läuft ab	
Würze-Farbe in ccm n/10 Jodlösung	

(nach Brand bestimmt.)

Mechanische Untersuchung.

Hektolitergewicht (Reichswage)	kg
1000 Körner wiegen lufttrocken	
1000 Körner wiegen wasserfrei	g

Beschaffenheit des Mehlkörpers:

Mehlige Körner	pCt.
----------------------	------

davon:

weiß	pCt.
schwach gebräunt	pCt.
stark gebräunt	pCt.

Allgemeine Bemerkung über Verunreinigung usw.

Anmerkung: Weitere Bestimmungen, ebenso die Begutachtung des Untersuchungsergebnisses werden nur auf Wunsch des Einsenders vorgenommen.

XI. Fehlergrenzen bei der Malzuntersuchung.

Die Fehlergrenze ist bei der Bestimmung des Wassergehaltes in Malz an zwei verschiedenen Stationen auf 0,25 % festgelegt.

Bei der Extraktbestimmung in der Trockensubstanz (also mit Einschluß der Fehler in der Wasserbestimmung) ist die Fehlergrenze auf 0,6 % festgelegt, wobei natürlich immer wieder Voraussetzung ist, daß genau nach den Vorschriften gearbeitet wird, daß die Apparatur den aufgestellten Bedingungen entspricht und daß nur exakt gearbeitete und empfindliche Tariervagen (unter Glaskasten) sowie ganz exakte, geprüfte Gewichtssätze benutzt werden.

Bode und Wločka⁸⁰⁾ haben zu diesen Vereinbarungen eingehende Erläuterungen veröffentlicht.

XV. Untersuchung des Bieres.

Die Grundlage für die Beurteilung der Biere durch die chemische Untersuchung geben die „Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von

⁸⁰⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1914, No. 28 u. f.

Nahrungs- und Genußmitteln, sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich⁸¹⁾. Die Vereinbarungen behandeln im ersten Abschnitt die Begriffserklärung und Beschaffenheit des Bieres, worüber an anderen Stellen des Abschnittes über Bier das Nötige gesagt ist. Im zweiten Abschnitt werden die Ersatzstoffe für Malz und Hopfen, Zusätze und Verfälschungen des Bieres behandelt. Auch hierüber ist das Wesentlichste an anderer Stelle gesagt. Besonders ist durch die aufgeführten Gesetze das Nötige über die Ersatzstoffe von Malz und Hopfen gesagt. Unzulässig sind andere Färbemittel als Farbmaltz oder Zuckerkulör. Ferner behandeln die Vereinbarungen an dieser Stelle die Zusammensetzung des Brauwassers und seine Behandlung. Es ist darüber folgendes gesagt: „Als regelrechte Bestandteile des Bieres gelten auch die in dem betreffenden Brauwasser vorhandenen gelösten Stoffe, besonders gelöste Mineralstoffe. Als wesentlich für die Bierbereitung wird ein gewisser Gehalt an schwefelsaurem und kohlensaurem Calcium erachtet.

Der Zusatz solcher Salze zu salzarmen Wässern ist gestattet und gelegentlich als eine wesentliche Verbesserung anzusehen; auch die Verwendung von Kochsalz ist für gewisse Biere notwendig, wenn hierdurch die Eigenart der mit salzreichen Quellwässern der betreffenden Gegend hergestellten Biere erreicht werden soll.

Dagegen ist der Zusatz von Säuren zum Wasser, wie Schwefelsäure, unzulässig.

Unter allen Umständen sind aber die Salze vor oder während des Brauvorganges zuzufügen. Ein späterer Zusatz, insbesondere zum fertigen Biere, ist unzulässig, so namentlich der Zusatz von freien oder kohlensauen Alkalien zur Neutralisierung von saurem Bier oder zur Erhöhung des Kohlensäuregehaltes.“

Die Vereinbarungen äußern sich dann über die Mittel zur Frischhaltung. Sie führen aus: „Als Mittel zur Frischhaltung im eigentlichen Sinne des Wortes sind beim Bier angewendet worden: Salizylsäure, saures-schwefligsaures Calcium und saures-schwefligsaures Natrium oder Kalium, die Verbindungen der Flußsäure, Wasserstoff-superoxyd, Borsäure und borsaure Salze, Benzoesäure, Formaldehyd und Äthylalkohol. Wahrscheinlich findet auch noch die eine oder andere giftige Substanz zwecks besserer Frischhaltung Eingang in Form von Geheimmitteln. Diese künstlichen Mittel sind unzulässig.“ Diese Ausführungen der Vereinbarungen gehen reichlich weit. Die untergärige Brauerei kann auf jedes Mittel zur Frischhaltung verzichten, da ihr durch geeignete Behandlung des Bieres, durch Filtration unter Wahrung eines hinreichenden Kohlensäuregehaltes, durch sorgfältige Reinigung der Fässer und Flaschen genügend Mittel zur Verfügung stehen, ein hinreichend haltbares Bier in den Verkehr zu bringen. Die obergärige Brauerei, die noch im Stadium der Nachgärung befindliche Biere in den Verkehr bringt, benutzt das Pasteurisieren des Bieres als einwandfreies Mittel zur Frischhaltung. Es ist daher nicht nötig, zu chemischen Mitteln zu greifen, und in der Tat wissen die Berichte der Untersuchungsanstalten nur in äußerst seltenen Fällen von der an sich unzulässigen Verwendung chemischer Frischhaltungsmittel zu berichten.

Im weiteren befassen sich die Vereinbarungen mit den eigentlichen Untersuchungsverfahren; sie sagen über die Probeentnahme folgendes: „Die Probeentnahme des Bieres soll derart geschehen, daß möglichst Veränderungen desselben während und nach der Probeentnahme hintangehalten bleiben, sofern dadurch die chemische Analyse beeinträchtigt wird. In der Brauerei hat die Entnahme aus dem Lagerfaß zu geschehen und zwar mittels eines als Heber dienenden reinen oder vorher innen und außen mit Chlorkalklösung desinfizierten und hierauf gründlich gespülten Schlauches. Besser ist es noch, das Faß an einer außen sorgfältig gereinigten Stelle ziemlich weit unten anzubohren und den herausspringenden Strahl erst nach kurzem Laufenlassen aufzufangen. Aus Schank-

⁸¹⁾ Berlin 1897, Verlag von Julius Springer.

fässern bei den Wirten soll in ähnlicher Weise das Bier mit sterilem Schlauch oder Heber entnommen werden, niemals aus den benutzten Hähnen, deren Reinheitszustand selten die Gefahr einer Infektion eines Bieres ausschließt.“

Hierzu ist zu bemerken, daß die Probeentnahme im Brauereibetriebe so zu erfolgen hat, daß die Eigenschaften des Bieres nach Möglichkeit bewahrt bleiben. Die Vorschriften der Vereinbarungen tragen dem nicht Rechnung. Bei der Entnahme durch Heber oder Anbohren des Lagerfasses sind Kohlensäureverluste unvermeidbar, und hierdurch werden Eigenschaften und Haltbarkeit des Bieres beeinträchtigt. Dort, wo eine Flaschenfüllerei mit selbsttätiger Abfüllanlage vorhanden ist, geschieht die Probenahme am zweckmäßigsten am Abfüllbock. Will man die Zufälligkeit der Flaschenreinigung ausschalten, so sind sterile Flaschen zu benutzen. Gilt es, den Betrieb zu kontrollieren, so genügt es, eine Anzahl Flaschen, die im regelrechten Betrieb befüllt wurden, herauszugreifen und der Untersuchung zuzuführen. Soll der Kohlensäuregehalt eines Bieres festgestellt werden, so hat die Probenahme in anderer Weise zu geschehen, als von den Vereinbarungen angegeben ist. Sie hat sich nach dem Untersuchungsverfahren zu richten (siehe dort). Die Vereinbarungen führen dann weiter aus: „Zur Aufnahme der Proben sind reine Flaschen aus dunklem Glas hellen Glasflaschen vorzuziehen. Steinkrüge dürfen nicht verwendet werden.“

Die Korken- und Patentverschlüsse müssen sorgfältig gereinigt sein, die Korken sind vorher einige Zeit in Wasser zu kochen, dann auszupressen und gehörig abzuspolen, sowie erst dann zum Verschuß zu verwenden, wenn sie genügend abgetrocknet sind. Gummiverschlüsse und Patentverschlüsse, sowie solche mit Suberteinlage können verwendet werden, sofern es sich nicht um Geschmackproben handelt. Der Gummigeschmack läßt eine scharfe Kostung nicht zu⁸²⁾. Sehr zu empfehlen ist es, sich zum Verschuß guter, mit heißem Paraffin getränkter Korken zu bedienen.

Die Bierproben sind stets nach Füllung der Flaschen luft- und wasserdicht zu verschließen, zu siegeln und zu bezeichnen. Das Aufsetzen von Zinnkapseln auf die Flaschen ist nicht zulässig, es sei denn, daß der Kopf der verschlossenen Flasche bis 3 cm unter den oberen Rande vorher in geschmolzenes Paraffin oder Siegelack oder Pech getaucht war. Der Korkstopfen soll stets über dem Rande der Flaschen abgeschnitten werden. Beim Eintreiben der Korken in die Flasche mittels einer Korkpresse ist die letztere da, wo sie mit dem Korken oder der Flasche in Berührung kommt, sorgfältig zu reinigen und pilzfrei zu machen. Die Pfropfen dürfen dann nicht, wie dies häufig geschieht, unter den Flaschenrand hineingeschlagen werden, so daß eine Mulde entsteht; war dies dennoch der Fall, so ist diese Vertiefung mit heißem Pech oder Siegelack auszufüllen.

Gefüllte und verschlossene Flaschen müssen außen noch abgewaschen werden, weil die anhängenden Bierreste sonst einen guten Nährboden für Pilzvermehrungen abgeben.

Von jedem Biere sind mindestens 2 Flaschen von je 500—750 ccm zu füllen oder nach Umfang der Untersuchung auch noch mehr.

Bei der Versendung sind die genommenen Bierproben möglichst vor Wärme zu schützen; es empfiehlt sich daher, sie sofort in Eis und Holzwolle oder ähnliche rein gehaltene Stoffe zu verpacken.

Im Laboratorium dürfen Bierproben, wenn sie nicht gleich untersucht werden, nicht in einem warmen oder hellen Raum aufbewahrt werden, sondern sie sind im

⁸²⁾ Bode hat nachgewiesen (Jahrbuch der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, 1911, S. 533), daß Gummiverschlüsse aus reinem Kautschuk keinen Einfluß auf den Geschmack des Bieres ausüben, auch dann nicht, wenn mineralische Füllmaterialien verwandt werden. Besteht das Füllmaterial hingegen aus sogenannten Faktis, geschwefelten Ölen, so wird der Geschmack des Bieres ungünstig beeinflusst.

kühlen Keller oder Eisschrank im Dunklen aufzustellen, nicht zu legen. Bier wird nämlich im Licht rascher verändert als im Dunklen.

Die Untersuchung des Vergärungsgrades und der regelmäßigen Bierbestandteile ist innerhalb 8 Tagen vom Tage der Probeentnahme zu bewirken. Zeigt sich alsdann schon ein starker Trieb in der Flasche, so war bereits Nachgärung eingetreten.“

Diese Vorschrift der Probeentnahme hält einer Kritik vom gärungstechnischen Standpunkt aus nicht Stand. Es ist kein Unterschied gemacht zwischen einer Probeentnahme für eine biologische Untersuchung und eine chemische Untersuchung. Für biologische Untersuchungen genügt eine Probe in kleinen sterilen Fläschchen, sie wird mit sterilen Pipetten unbedingt sicherer auszuführen sein als in der in den Vereinbarungen angegebenen Weise in großen Flaschen, deren Verschlüsse, besonders wenn Korke verwandt werden, selten unbedingt biologisch einwandfrei sind. Die Vereinbarungen nehmen ferner keine Rücksicht auf die Haltbarkeitsprobe. Von jedem Bier muß eine bestimmte Haltbarkeit verlangt werden, und es sind den Betriebsverhältnissen entsprechend hierfür Proben zu entnehmen. Diese Probeentnahme hat am zweckmäßigsten während des Abfüllens des zu untersuchenden Bieres zu geschehen. Wird Flaschenbier abgefüllt, so genügt es, wenn einige Flaschen (3—5) entnommen werden und zwar sind sie aus der Reihe der im regelrechten Betrieb gefüllten Flaschen beliebig herauszugreifen⁸³⁾. Über Zweck und Ausführung dieser Probe wird später näheres zu sagen sein. Da die Untersuchungsämter sehr häufig bei der Probenahme schematisch auf den Vereinbarungen fußen, so sind Verschiedenheiten in der Auffassung unvermeidbar. Es muß gefordert werden, daß im Untersuchungsprotokoll die Art der Probeentnahme genau angegeben wird unter Anführung der Gesichtspunkte, von denen aus sie geschehen ist.

Dem einleitend über die chemische Untersuchung Gesagten kann ohne weiteres zugestimmt werden, es heißt dort: „Das Bier soll in möglichst frischem Zustande zur Untersuchung gebracht werden; denn es ist zu berücksichtigen, daß es eine sehr veränderliche Flüssigkeit darstellt, welche in den Probeflaschen durch die dabei häufig obwaltenden, dem weiteren Fortschreiten der Zersetzung des Extraktes günstigen Umstände ein verändertes Verhältnis seiner Bestandteile und teilweise chemischer Umlagerung der letzteren erfahren kann.“

Die chemische Untersuchung kann sich auf eine große Anzahl von Bestandteilen erstrecken. Von diesen Bestimmungen sind als wesentlich diejenigen zu bezeichnen, welche zur Feststellung der Grädigkeit und der Eigenheit des Bieres dienen, während die weniger wichtigen Bestimmungen sich auf den Nachweis einzelner Zusätze, Mittel zur Frischhaltung usw. beziehen.“

Die Vereinbarungen unterscheiden:

1. Wesentliche Bestimmungen.

- a) Spezifisches Gewicht und Extraktgehalt,
- b) Alkohol (behufs Berechnung der Stammwürze und des Vergärungsgrades),
- c) Kohlenhydrate (Rohmaltose, vergärbare Stoffe, Dextrin),
- d) Stickstoffhaltige Verbindungen,
- e) Mineralbestandteile,
- f) Gesamtsäure, flüchtige Säure (und Kohlensäure).

2. Im einzelnen Falle notwendige Bestimmungen.

- a) Künstliche Süßstoffe,
- b) Glycerin,

⁸³⁾ Wird das Bier nicht in Flaschen gefüllt, sondern auf Fässer, so sind jedenfalls mehrere Flaschen bei der Probeentnahme an der Abfüllstelle der Fässer in gleicher Weise und unter gleichen Vorsichtsmaßnahmen zu befüllen.

- c) Schwefelsäure, Kalk und Phosphorsäure,
- d) Schweflige Säure und schweflige Salze,
- e) Chlor,
- f) Salizylsäure,
- g) Borsäure und borsäure Salze,
- h) Flußsäure und ihre Verbindungen,
- i) Benzoessäure,
- k) Formaldehyd (Formalin),
- l) Hopfenersatzstoffe (Bitterstoffe),
- m) Neutralisationsmittel,
- n) Teerfarbstoffe.

Das zur Untersuchung dienende Bier ist vorher von Kohlensäure möglichst zu befreien. Man bringt das Bier zu diesem Zwecke annähernd auf die Meßtemperatur, schüttelt es einige Zeit in halbgefüllten Flaschen und filtriert es alsdann dreimal. Die Bestandteile werden in Gewichtsprozenten ausgedrückt.

Die Ausführung der chemischen Untersuchung geschieht nach den Vereinbarungen folgendermaßen:

1. Wesentliche Bestimmungen.

- a) Bestimmung des spezifischen Gewichtes und des Extraktgehaltes.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes geschieht im enghalsigen Pyknometer von 50 ccm Inhalt nach Reichauer bei 15° oder mit der Westfalschen Wage unter Berücksichtigung der vierten Dezimale.

Nach dem spezifischen Gewicht läßt sich aus der Tabelle von K. Windisch der scheinbare Extraktgehalt entnehmen.

Der wirkliche Extraktgehalt (Extraktrest des Bieres) kann zwar unmittelbar durch Eindampfen einer gewogenen oder gemessenen Menge von etwa 10—20 ccm Bier und durch Trocknen des Rückstandes bei 105° bis zum gleichbleibenden Gewicht annähernd bestimmt werden, doch läßt sich bei der leichten Zersetzbarkeit des Bierextraktes auf diese Weise nur umständlich (Trocknen im Wasserstoffstrom usw.) eine hinlängliche Genauigkeit erreichen. Man bestimmt daher den Extraktgehalt auf mittelbarem Wege wie folgt:

„75 ccm Bier oder bei schwächeren Bieren auch größere Mengen, werden in einem Kölbchen genau gewogen, dann unter Vermeidung starken Kochens in einer Schale oder einem Becherglas bis auf 25 ccm eingedampft. Nach dem Erkalten des Extraktes wird dieser sorgfältig mit destilliertem Wasser ins Kölbchen zurückgespült und auf der Wage auf das ursprüngliche Gewicht gebracht. Von der sorgfältig durchgemischten Flüssigkeit wird das spezifische Gewicht bestimmt und aus der Extraktabelle von K. Windisch der jenem entsprechende Extraktgehalt abgelesen. Manche Biere scheiden beim Eindampfen etwas Eiweiß in Flocken ab; das Bier ist alsdann nicht zu filtrieren. Zur Nachprüfung dient die Berechnung des Extraktes aus dem spezifischen Gewicht und dem Alkohol oder dem spezifischen Gewichte des gewonnenen Alkohols.“

In den Laboratorien der Brauereiversuchsanstalten geschieht die Bestimmung des spezifischen Gewichtes stets pyknometrisch, jedoch erfolgt die Ermittlung der Dichte bei 17,5°, und der scheinbare Extraktgehalt wird dann aus der von Balling berechneten Tabelle entnommen, trotzdem diese Tabelle, wie Mohr⁸⁴⁾ feststellte, von falschen Voraussetzungen ausgeht.

⁸⁴⁾ Wochenschrift für Brauerei, 22, S. 297.

Die Bestimmung des wirklichen Extraktes geschieht im Brauereilaboratorium stets gemeinsam mit der Bestimmung des Alkoholgehaltes nach einem unten zu schildernden Verfahren.

Die Vereinbarungen geben dann weiter nachstehende Vorschrift zur Prüfung des Extraktes auf ungenügende Verzuckerung: „Der Bierextrakt soll mit Jod-Jodkaliumlösung (1 g Jod und 10 g Jodkalium im Liter) sich weder blau (Stärke), noch rötlich (Erythro-dextrin) färben. Bei dunklen Bieren ist die Jodreaktion schwer zu erkennen, weshalb folgendermaßen verfahren wird: 5 ccm der Extraktlösung oder auch des ursprünglichen Bieres werden in einem Reagenzglas mit 25 ccm Alkohol vermischt und stark geschüttelt. Der Alkohol wird von dem abgesetzten Gerinsel abgegossen, letzteres noch mit etwas Alkohol abgewaschen, hierauf durch Eintauchen des Röhrchens in heißes Wasser der Alkohol vollends verdunstet und der Rückstand in 5 ccm destilliertem Wasser gelöst. Zu dieser Lösung gibt man dann von der Jodlösung tropfenweise in geringem Überschuß. Die Jodreaktion kann auch durch Übersichten mit Jodlösung und Beobachten einer Ringbildung ausgeführt werden. Letzteres Verfahren ist bei einiger Übung entschieden vorzuziehen.

b) Bestimmung des Alkoholgehaltes.

(Ermittlung der Stammwürze und des Vergärungsgrades.)

Der Alkoholgehalt wird durch Destillation bestimmt. 75 ccm (bei alkoholärmeren Bieren auch mehr) Bier werden gewogen und destilliert und als Vorlage ein Pyknometer von 50 ccm Rauminhalt benutzt. Es wird nahezu bis zur Marke des Pyknometers abdestilliert, bei 15° auf die Marke mit Wasser aufgefüllt und gewogen. Der Alkoholgehalt des Destillates (δ) in Gewichtsprozenten wird aus der Alkoholtabelle von K. Windisch entnommen und es ergibt sich der prozentige Alkoholgehalt A des Bieres unter Berücksichtigung der verwendeten Biermenge (g = Gramm) und des Gewichtes des Destillates (D) nach folgender Gleichung:

$$A = \frac{D \delta}{g}$$

Der Rückstand von der Destillation des Alkohols kann auch zur Ermittlung des Extraktgehaltes (Extraktrest) des Bieres benutzt werden.

Ein Neutralisieren des Bieres ist selbst bei Bieren mit etwas höherem als dem gewöhnlichen Säuregehalt nicht nötig. Der Alkoholgehalt läßt sich auch mit einer für viele Zwecke genügenden Genauigkeit mittelbar feststellen, wenn das spezifische Gewicht des ursprünglichen Bieres und das des entgeisteten Bieres bekannt ist. Es soll hier die bekannte Formel:

$$x = 1 + s - S$$

angewendet werden, worin s das ursprüngliche spezifische Gewicht des ursprünglichen, S das spezifische Gewicht des von Alkohol befreiten Bieres bedeutet.

Aus den durch die Analyse ermittelten Werten für den Extraktgehalt (E) und Alkoholgehalt (A) eines Bieres wird

1. der ursprüngliche Extraktgehalt der Würze,
2. der wirkliche Vergärungsgrad berechnet.

Der ursprüngliche Extraktgehalt der Würze (Stammwürze) e ergibt sich nach der Formel:

$$e = \frac{100 (E + 2,0665 A)}{100 + 1,0665 A}$$

Annähernd zur vorläufigen Unterrichtung erhält man die Stammwürze durch Verdoppelung der Alkoholmenge unter Hinzufügung des Extraktrestes zu dieser Zahl.

Die berechnete Stammwürze stimmt niemals ganz mit der wirklichen ursprünglichen Würzekonzentration überein, weil u. a. während der Gärung und Lagerung etwas Alkohol verdunstet, der aus wirklichem Extrakte entstanden ist, bei der Alkoholbestimmung im Biere aber nicht mehr vorhanden war.

Der wirkliche Vergärungsgrad (V) ergibt sich durch Berechnung nach der Formel:

$$V = \frac{100 \cdot 1 - E}{e}$$

Die Brauereipraxis rechnet sehr häufig mit dem scheinbaren Vergärungsgrad, der gefunden wird durch Einsetzen des scheinbaren Extraktgehaltes für E.

In Brauereiversuchsanstalten wird die Dichte des Bieres und des wirklichen Extraktes bei 17½° festgestellt und der Extraktgehalt der Ballingschen Tabelle entnommen. Auch die Ermittlung der Stammwürze geschieht in anderer Weise, als in den Vereinbarungen angegeben ist. Es werden in einen Destillationskolben 100 g Bier genau eingewogen, 50 ccm destilliertes Wasser zugegeben und der Alkohol in ein trocken gewogenes 100 ccm-Kölbchen abdestilliert. Man destilliert etwa 90 ccm Flüssigkeit über und wiegt dann auf 100 g auf. In dem gut durchmischten Destillat wird der Alkoholgehalt bei 15° pyknometrisch bestimmt unter Benutzung der Alkohol-tabelle von K. Windisch. Der Kolbeninhalt wird ebenfalls auf 100 g aufgewogen und nach gutem Durchmischen, ohne vorheriges Filtrieren, der Extraktgehalt pyknometrisch bestimmt. Die aus diesen Werten errechnete Stammwürze entspricht dann den Extraktwerten der Ballingtabelle. Der hieraus errechnete scheinbare und wirkliche Vergärungsgrad weicht dann naturgemäß von dem nach den Vereinbarungen erhaltenen Werte etwas ab.

Das neue Brausteuergesetz gibt in Anlage D. eine Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehaltes beim Bier (vergleiche S. 000). Die Feststellung des scheinbaren Extraktes (Es) und des wirklichen Extraktes (Ew) geschieht nach der dort gegebenen abweichenden Vorschrift durch Spindlung bei 20°. Im Laboratorium wird man die Feststellung zweckmäßig nach der vorhergegebenen Vorschrift durch Pyknometer bei 20° ausführen, da die Spindlung erheblich größere Fehlerquellen aufweist. Die im Steuergesetz angegebene Berechnung des Stammwürzegehaltes ist gleichfalls abweichend und mag des Vergleiches wegen hierunter folgen: „Aus den beiden Zuckerspindelanzeigen (im Laboratorium wird man die pyknometrisch festgestellten Werte einsetzen) Es und Ew berechnet sich der Extraktgehalt der Stammwürze E nach folgender Gleichung:

$$E = (Ew - Es) \times 4,3 + Ew.$$

Beispiel:

Zuckerspindelanzzeige des Bieres Es = 4,6 v. H.

Zuckerspindelanzzeige des entgeisteten Bieres . . . Ew = 6,12 v. H.

Wenn man diese Werte in vorstehende Gleichung einsetzt, so erhält man

$$E = (6,12 - 4,6) \times 4,3 + 6,12 = E \text{ 12,65 v. H.}$$

In Zweifel- oder Beschwerdefällen ist die Nachprüfung durch einen chemischen Sachverständigen zu veranlassen.“

Die in den Vereinbarungen angegebene Formel gibt die zutreffenderen Werte.

c) Bestimmung der Kohlenhydrate.
(Rohmaltose, vergärbare Stoffe, Dextrin.)

Die Vereinbarungen geben folgende Vorschrift:

„Der gesamte reduzierende Zucker wird nach der von Soxhlet-Wein gegebenen Vorschrift im Bier gewichtsanalytisch bestimmt. Das reduzierte Kupfer wird mit Benutzung von Weins Tabellen in Maltose umgerechnet und der erhaltene Wert als Rohmaltose aufgeführt. Der also gewonnene Wert hat nur eine relative Bedeutung, da im Bier verschiedene Zuckerarten mit verschiedenem Reduktionsvermögen für Kupfer enthalten sind und auch andere reduzierende Stoffe sich an der Reduktion beteiligen. Zur wesentlichen Ergänzung der Zuckerbestimmung dient der Gärversuch. Für das Bier ist kennzeichnend der Gehalt an vergärbaren Stoffen, dieser wird bestimmt durch Vergärung mit Hefe vom Typus Froberg.

Ist eine Bestimmung des Dextrins erforderlich, so ist sie nach den allgemeinen Untersuchungsverfahren (vergl. Vereinbarungen S. 7) auszuführen.“

Die Bestimmung der Kohlenhydrate im Bier hat an sich eine geringe praktische Bedeutung, wichtiger ist häufig die Kenntnis des Verhältnisses von Maltose zu Dextrin in der Würze. In diesem Falle wird man zunächst die Maltose nach den Angaben in den Tabellen von E. Wein⁸⁵⁾ bestimmen.

In einer zweiten Probe sind Maltose und Dextrine durch Inversion mit Salzsäure in Dextrose überzuführen (siehe Vereinbarungen S. 7); von dem ermittelten Dextrosewert ist die der vorhandenen Maltose entsprechende Dextrosemenge, ermittelt durch Multiplikation mit 0,95 abziehen und die verbleibende Dextrose durch Multiplikation mit 0,9 auf Dextrin umzurechnen.

Wichtiger ist die Feststellung des Endvergärungsgrades sowohl beim Bier als in der Würze, da er dem Praktiker einen weitgehenden Anhalt für den Verlauf der Gärung für die Beschaffenheit und Haltbarkeit des Bieres gibt. Infolge der kalten Lagerung wird ein Bier selten vollständig endvergoren sein. Versetzt man ein solches Bier mit einer hochvergärenden Hefe und läßt 2—3 Tage bei 25° stehen, so werden noch mehr oder weniger große Zuckermengen vergoren werden, was nach dem Abfiltrieren der Hefe, Entkohlensäuern und Bestimmung des Extraktgehaltes festzustellen bleibt.

d) Bestimmung der stickstoffhaltigen Verbindungen.

Die Vereinbarungen geben folgende Vorschrift:

„Der Gesamtstickstoff wird nach dem Verfahren von Kjeldahl in 20—50 ccm Bier bestimmt. Letztere werden im Aufschließungskolben unter Zusatz von einem Tropfen konzentrierter Schwefelsäure eingedampft und der Extrakt alsdann in üblicher Weise aufgeschossen.“

Es empfiehlt sich, das Eindampfen nur bis zur Syrupdicke auszuführen, nun die zur Aufschließung notwendige Menge Schwefelsäure zuzusetzen, dann weiter vorsichtig einzuengen, da die Flüssigkeit leicht stark schäumt. Ist der Kolbeninhalt in gleichmäßigem Sieden, so fügt man Quecksilber und evtl. 7—10 g Kaliumsulfat zu und zerstört nun vollständig. Die von den Vereinbarungen gegebenen Vorschriften, den Zucker extraktreicher Biere zuvor mit einer Spur Hefe zu vergären, erübrigt sich, da die Zerstörung der Kohlenhydrate selten große Schwierigkeiten macht.

Die Ermittlung des Stickstoffgehaltes geschieht dann weiter in der auf Seite 384 angegebenen Weise.

⁸⁵⁾ Tabellen zur quantitativen Bestimmung der Zuckerarten, Stuttgart 1888.
v. Buchka, Lebensmittelgewerbe, Bd. IV.

e) Bestimmung der Mineralbestandteile.

Die Ermittlung der Asche erfolgt in 25–50 g Bier, die in einer Platinschale auf dem Wasserbade zunächst zur Trockne gebracht werden und dann mit kleiner Flamme vorsichtig zu veraschen sind. Sehr starkes Glühen ist zu vermeiden. Da die Asche stark phosphorsäurehaltig ist und infolgedessen schwer kohlenfrei erhalten wird, so empfiehlt es sich, den Schaleninhalt mit heißem Wasser aufzunehmen, durch ein kleines quantitatives Filter zu filtrieren, das Filter samt Inhalt zu trocknen und für sich zu verbrennen. Das Filtrat wird dann in der Schale auf dem Wasserbade eingedampft und der Rückstand nochmals schwach gegläht. Gegebenenfalls sind die einzelnen Aschebestandteile im Glührückstand nach den üblichen Methoden zu bestimmen.

f) Bestimmung der Gesamtsäure, der flüchtigen Säure und Kohlensäure.

Die Vereinbarungen lassen die Gesamtsäure (ausschließlich Kohlensäure) folgendermaßen bestimmen:

„100 ccm von Kohlensäure befreites Bier werden zur Entfernung noch vorhandener geringer Kohlensäuremengen in offener Schale auf etwa 40° erwärmt und bei dieser Temperatur eine halbe Stunde erhalten, dann wird mit n/10 Alkalilauge unter Anwendung der Tüpfelprobe auf neutralem Lackmuspapier oder mit einer roten Phenolphthaleinlösung nach Prior titriert. Die Säuremenge wird in Kubikzentimetern Normal-Alkali für 100 g Bier ausgedrückt. Andere Indikatoren können nicht verwendet werden, weil sich der Neutralisationspunkt mit ihnen nicht sicher feststellen läßt. Die Bereitung der Phenolphthaleinlösung geschieht nach Prior wie folgt:

Man stellt zunächst den Luckschen Indikator her, indem man einen Teil Phenolphthalein in 30 Teilen Weingeist von 90 Volumprozenten löst⁸⁶⁾. 12 Tropfen dieser Flüssigkeit werden in 20 ccm ausgekochtes Wasser gebracht, mit 0,2 ccm n/10 Alkalilauge rot gefärbt. Von dieser roten Flüssigkeit, welche stets frisch zu bereiten ist, wird je ein Tropfen in ein Porzellannäpfchen gebracht und das mit dem Normal-Alkali titrierte Bier tropfenweise zugegeben, bis ein Tropfen dieser Flüssigkeit die Phenolphthaleinlösung nicht mehr entfärbt⁸⁷⁾.“

Im Brauereilaboratorium geschieht die Feststellung der Säure stets mittels der Tüpfelprobe, die bei einiger Übung hinreichend zuverlässige Werte ergibt. Hier wird meist die Säure als Säuregrad ausgedrückt, d. h. es wird angegeben, wieviel Kubikzentimeter Normallauge für 20 ccm Bier verbraucht wurden.

Die Umrechnung der gefundenen Säure auf Milchsäure durch Multiplikation des gefundenen Wertes mit 0,9 hat insofern ihre Berechtigung, als die Hauptmenge der gebildeten Säure aus Milchsäure besteht. Bei der Gärung entstehen daneben kleine Mengen Essigsäure, Bernsteinsäure und andere Säuren, deren Menge jedoch gegenüber der Milchsäure sehr zurücktritt. Eine Bestimmung der flüchtigen Säuren geschieht im Brauereilaboratorium deshalb selten, weil sie wenig Bedeutung für die Beurteilung des Bieres hat. Auch die Vereinbarungen geben keine besondere Vorschrift, sondern verweisen auf das beim Wein gebräuchliche Verfahren. Hingegen befassen sie sich ausführlich mit der Bestimmung der Kohlensäure. Sie sagen darüber folgendes:

„Eine Bestimmung der Kohlensäure im Bier erscheint wohl nur in seltenen Fällen notwendig, da sich ein kohlensäurearmes Bier schon qualitativ sicher beurteilen läßt. Wenn notwendig, wird die Kohlensäurebestimmung nach Schwackhöfers Ver-

⁸⁶⁾ Fresenius, Quantitative Analyse, Bd. II, S. 266.

⁸⁷⁾ Bayerisches Brauerjournal, 1892, S. 3-7.

fahren ausgeführt. Um die Kohlensäure in Flaschenbier zu bestimmen, wird die mit einem Kork verschlossene Flasche mittels eines in eine Röhre ausgehenden Korkbohrers angebohrt. Die Röhre mündet in einem am Ende des Gewindes sich öffnenden Kanal aus und steht mit dem Absorptionsapparat in Verbindung. Die ganze Flasche wird gewogen und nach Beendigung des Versuches entleert, getrocknet und wieder gewogen, um die Menge des Bieres, dessen Kohlensäure bestimmt wurde, zu erfahren.

Um Faßbier auf Kohlensäure zu untersuchen, kann man ein etwa 500 ccm fassendes zylindrisches Gefäß von verzinnem Kupfer mit zwei Messinghähnen an der Decke des Gefäßes benutzen, von denen der eine Hahn mit einem bis zum Boden reichenden Kupferrohr verbunden ist. Durch dieses Rohr wird das Bier in das Gefäß geführt, nach Füllung desselben werden beide Hähne verschlossen. Bei Ausführung der Analyse wird das Gefäß in ein Wasserbad gestellt, mit der Luftpumpe und dem Rückflußkühler unter Einschaltung eines Kolbens für etwa übersteigendes Bier oder dem Schaum verbunden und die Kohlensäure durch Kalilauge aufgefangen. Besser ist es, sich luftleer gemachter und vorher gewogener Glaskolben zu bedienen, in welche das Bier vom Faß durch einen hohlen Bohrer eingelassen wird.“

Für die Brauereipraxis muß der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes größere Bedeutung beigemessen werden, als dies die Vereinbarungen tun. Die geschmackliche Beurteilung des Bieres allein genügt in den meisten Fällen nicht. Für genaue Bestimmung wird man sich der Schwachhöferschen Methode, die von Th. Langer und Schultze⁸⁸⁾ verbessert wurde, bedienen. Nach Bode⁸⁹⁾ bedient man sich zur Probeentnahme statt des von den genannten Autoren angegebenen Messinggefäßes eines mit doppelt durchbohrtem Kork versehenen Rundkolbens. Der Kork trägt zwei rechtwinklig gebogene Rohre, von denen das eine in eine Spitze ausgezogen bis auf den Bogen des Kolbens reicht. Die Rohre tragen Gummistutzen und Quetschhahn. Zur Probeentnahme ist der Kolben zu evakuieren und zu wiegen. Soll der Kohlensäuregehalt eines Faßbieres bestimmt werden, so wird das Faß mit hohlem Bohrer angebohrt, der Schlauch des Kolbens mit dem Bohrer verbunden und etwa 100 ccm Bier in den Kolben eingelassen. Durch Schließen des Quetschhahnes wird jeglicher Kohlensäureverlust vermieden, wenn im Kolben noch ein geringer Unterdruck bleibt. Ist der Kohlensäuregehalt eines Flaschenbieres zu bestimmen, so genügt es, den Flascheninhalt einige Stunden auf 0° abzukühlen. Verbindet man den Schlauch des evakuierten Kolbens mit einem entsprechend gebogenen Glasrohr und führt dieses nach vorsichtigem Öffnen der Flasche in das Bier ein, so gelingt es wiederum, etwa 100 ccm Bier ohne Kohlensäureverlust in den evakuierten Kolben zu bringen. Die Bestimmung der Kohlensäure selbst geschieht, nachdem der Kolben gewogen worden ist, dadurch, daß die Kohlensäure im Kaliapparat oder Natronkalkrohr aufgenommen und zur Wägung gebracht wird. Der Kolben wird mit einem Liebig'schen Kühler verbunden, an den sich ein Schwefelsäure- und Chlorcalciumrohr zum Trocknen der Kohlensäure anzuschließen haben. Hierauf folgen die beiden gewogenen Absorptionsrohre und dann zur Sicherheit wiederum ein Schwefelsäurerohr. Letzteres wird nach Einschaltung einer Sicherheitsflasche mit einer Wasserstrahlpumpe verbunden. Vor den Kolben ist ein Natronkalkturm geschaltet und zwar an jenes Glasrohr, das bis zum Boden des Kolbens reicht. Der Kolben wird zunächst zum Sieden erhitzt, nachdem der dem Liebig'schen Kühler nächststehende Quetschhahn geöffnet ist, und saugt man dann bei schwachem Sieden einen langsamen Luftstrom durch das Bier. Es bleibt noch übrig die ermittelte Kohlensäuremenge auf 100 g Bier umzurechnen.

⁸⁸⁾ Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 1879, S. 396.

⁸⁹⁾ Wochenschrift für Brauerei, 1904, S. 510.

Eine vereinfachte Methode zur Bestimmung der Kohlensäure in Flaschenbier wurde von Bode (l. c.) angegeben. Sie besteht darin, daß man den nach Austreiben der Kohlensäure entstandenen Gewichtsverlust feststellt. Die Flasche wird einige Stunden in Eis gestellt, sodann sorgfältig getrocknet; auf den Flaschenhals wird ein Meißlscher Verschuß, der nach unten durch drei angeblasene Kugeln ergänzt ist (siehe Abbildung 21) und der mit konzentrierter Schwefelsäure beschickt wurde, verbunden. Das Ganze wird auf einer genau ziehenden technischen Wage gewogen und auf die Wagschale einige erbsengroße Stücke trocknen Bimssteines gelegt. Ist das Gewicht festgestellt, so wird die Flasche geöffnet, die Bimssteinstückchen zugefügt und

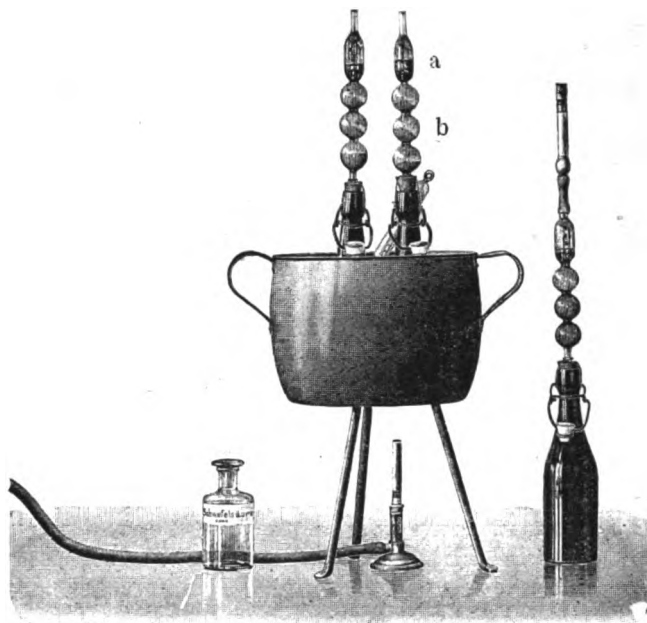


Abb. 21.
Bestimmung der Kohlensäure nach Bode.

der Verschuß aufgesetzt. Durch die Bimssteinstücke wird sofort eine starke Kohlensäureentwicklung bewirkt. Man läßt die Flasche ruhig stehen, bis keine Kohlensäure mehr entweicht, und bringt sie dann in ein Wasserbad, das man langsam zum Sieden erhitzt und eine halbe Stunde im Sieden erhält. Die Flasche ist dann im Wasserbad stehend langsam abzukühlen, zu trocknen und zu wägen. Es bleibt nun noch die Menge des Bieres festzustellen und die ermittelte Kohlensäure auf 100 g umzurechnen. Es wurde festgestellt, daß das so behandelte Bier noch 0,04 % Kohlensäure in Lösung hält, die dem vorher gefundenen Wert als Korrektur zuzuzählen sind. Der Vorzug dieser Methode besteht darin, daß eine größere Anzahl Bestimmungen nebeneinander ausgeführt werden können.

2. Im Einzelfall notwendige Bestimmungen.

Für den Nachweis künstlicher Süßstoffe geben die Vereinbarungen im Heft II, Seite 134 eingehende Vorschriften. In Frage kommt die Verwendung künstlicher Süßstoffe, die nach dem Brausteuergesetz untersagt ist, bei sogenannten Malzbieren. Bei Lagerbieren und Spezialbieren wird selten darauf zu fahnden sein.

Die Bestimmung des Glycerins, die nur dann notwendig sein wird, wenn der Verdacht eines betrügerischen Zusatzes festzustellen ist, da jedes Bier als Gärungsnebenprodukt kleine Mengen Glycerin enthält, geschieht nach den Vereinbarungen nach folgender Vorschrift:

„Man versetzt 50 ccm Bier mit 2—3 g Ätzkalk, dampft vorsichtig zum Sirup ein, setzt alsdann 10 g Seesand zu und bringt die Masse unter gleichzeitiger Mischung durch Rühren zur Trockne. Der Trockenrückstand wird fein zerrieben, in eine Extraktionskapsel gebracht und 8 Stunden am Rückflußkühler mit starkem Alkohol ausgezogen, wozu 50 ccm Alkohol genügen. Der alkoholische Auszug wird mit dem $1\frac{1}{2}$ fachen Raumteil absolutem Äther vermischt, nach dem Absetzen abgegossen und der Bodensatz filtriert. Nach Verdunstung des Ätheralkohols wird der Rückstand eine Stunde im Dampftrockenschrank eingetrocknet und gewogen. In dem erhaltenen Rohglycerin ist der Zucker- und Aschegehalt zu bestimmen und in Abzug zu bringen. In gewöhnlichen Fällen kann dies vernachlässigt werden, da die Menge des Zuckers und der Asche stets gering ist.“

Weiter geben die Vereinbarungen Vorschriften zur Bestimmung der Konservierungsmittel, und zwar für den Nachweis schwefliger Säure, der Salizylsäure, Borsäure, der Flußsäure und ihrer Salze, der Benzoesäure und des Formaldehyds. Es muß hier auf diese Vorschriften hingewiesen werden, da die Neigung zur Verwendung von Konservierungsmitteln zur Haltbarmachung von Bier im Brauereibetriebe sehr gering ist. Liegt der Verdacht der Verwendung vor, so ist es zweckmäßig, zunächst eine biologische Prüfung vorzunehmen, indem man eine Probe des Bieres mit etwas unvergorener Würze oder einigen Prozenten Zucker versetzt und etwas Hefe einimpft. Tritt Gärung nicht ein oder entwickelt sich die Hefe nicht und stirbt nach einiger Zeit ab, so ist die Prüfung auf Konservierungsmittel angebracht.

Noch seltener als die Verwendung von Konservierungsmitteln ist die Zugabe von Hopfenersatzstoffen zum Bier, schon aus dem naheliegenden Grunde, weil durch ihre Verwendung eine irgend erhebliche Ersparnis gegenüber Hopfen nicht erzielt werden kann. Ein Gleiches gilt von dem in den Vereinbarungen beschriebenen Nachweis von Neutralisationsmitteln deshalb, weil er einen einwandfreien Schluß kaum zulassen dürfte, andererseits, weil ein solcher Zusatz nur dann Zweck hätte, wenn das Bier durch Bakteriensäuerung verdorben wäre. Diese aber ist durch die mikroskopische Untersuchung mit größerer Sicherheit zu führen.

3. Biologische Untersuchung.

Ein Bier, das eine hinreichende Haltbarkeit zeigt, genügt den zu stellenden Anforderungen ohne weiteres. Die Untersuchung eines Bieres auf Haltbarkeit, d. h. auf das Auftreten fremder Organismen, hat zunächst die Feststellung zur Voraussetzung, wie alt das Bier ist. Die Ausführungen der Vereinbarungen über diesen Gegenstand lassen diese Frage außer acht. Sie sind andererseits so wenig umfassend, daß sie für die Beurteilung der biologischen Reinheit eines Bieres kaum in Betracht kommen können. Dabei ist noch zu beachten, daß an verschiedene Biersorten in biologischer Beziehung ganz verschiedene Anforderungen zu stellen sind. Von vornherein ein Bier als verdorben zu bezeichnen, das trübe ist, ist nicht angängig. Es gibt eine ganze Reihe von Bierarten, die trübe zum Verbrauch kommen und normalerweise mehr oder weniger starke Trübungen zeigen werden. Der Nahrungsmittelchemiker, der nicht besondere Erfahrungen auf dem Gebiete der Brauerei besitzt, wird selten in der Lage sein, hier ein abschließendes Urteil zu fällen, man wird die Entscheidung den Brauereiversuchsanstalten überlassen müssen. Gerade bei der biologischen Beurteilung ist es notwendig,

auf der ganzen Summe aller Vorgänge, die bei der Bierstellung ineinandergreifen, zu fußen und das setzt ein völliges Vertrautsein mit der gesamten Technik des Brauwesens voraus. Dem tragen auch die Vereinbarungen in dem Abschnitt a) Mikroskopische Untersuchung Rechnung. Es heißt dort: „Zu der mikroskopischen Untersuchung ist eine bis dahin ungeöffnete Flasche des Bieres zu verwenden.

Ist ein Bier schleierig oder trübe, so läßt man es zunächst in der Flasche ruhig stehen, um zu sehen, ob es bei gewöhnlicher Temperatur aufhellt oder absetzt, wobei unmittelbares Sonnenlicht die Flasche nicht treffen darf. Nach etwa eintägigem Stehen wird zum Öffnen der Flasche geschritten. Diese wird zuerst äußerlich mit Wasser gereinigt und mit einem mit starkem Alkohol befeuchteten Wattebäuschchen vollkommen, namentlich am Halse desinfiziert, letztere alsdann vorsichtig mit einer Flamme bestrichen. Nunmehr schreitet man zur Öffnung und gießt das Bier vorsichtig vom Bodensatz ab, wobei das Aufrühren des Bodensatzes vermieden werden muß.

Bodensatz und trübes Bier sind zunächst mikroskopisch zu untersuchen auf Vorhandensein von Hefe, Bakterien, Stärkemehl, Eiweiß und Harzausscheidungen. Bier, welches keinen Bodensatz liefert und dessen Trübung nur gering ist, wird am besten zentrifugiert, um die in der Schwebel befindlichen Körperchen zu sammeln und in konzentrierter Form auf den Objektträger zu bekommen.

Hefe läßt sich unter dem Mikroskop unschwer erkennen. Schwieriger ist es, wilde Hefenarten von der Kulturhefe zu unterscheiden, und dazu ist Hansens Verfahren der Sporenkultur dienlich, wozu aber große Übung und Erfahrung nötig sind. Die Hefenabsätze sind zwecks näherer Untersuchung in sterilisierter Würze zu vermehren; dabei darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß einzelne Kleinwesen sich stärker als andere vermehren, so daß das Mischverhältnis ein anderes wird. Es soll dieses Verfahren daher nur zur Feststellung einzelner Verunreinigungen dienen.

Um über den Keimgehalt des Bieres, sowohl nach der qualitativen, als auch nach der quantitativen Richtung hin schnell ein Urteil sich bilden zu können, wird man mit Vorteil die sogenannte Tröpfchenkultur anwenden. Bei dieser wird das Bier als solches sogleich in der Weise benutzt, daß man es mit einer sterilen Schreib- oder Zeichenfeder aufnimmt und auf ein Deckgläschen in mehreren Reihen lang ausgezogene Tröpfchen aufträgt. Das natürlich vorher in der Flamme erhitzte Deckgläschen wird alsdann auf einem hohlen Objektträger mittels Vaseline befestigt. Da in diesem reichlich Luft vorhanden ist, wachsen die in dem Bier enthaltenen Keime selbst in älteren Bieren noch kräftig aus. Die Adhäsion der dünnen Flüssigkeitsschicht verhindert eine lebhaft Strömung in derselben. Die Nachkommenschaft der Keime bleibt um die Mutterzelle versammelt, dabei entstehen Gruppenbilder, die bessere Unterschiede geben als die einzelnen ausgesäten Zellen. Namentlich läßt sich so die Kulturhefe von fremden Hefen unterscheiden. Aber nicht bloß für Hefen gilt dies Verhalten sondern auch bezüglich der Bakterien. Es gelingt bei diesem Verfahren sogar — da man es mit einem natürlichen Nährboden zu tun hat —, sonst schwierig zu züchtende Bakterien, z. B. die Sarzinen und Milchsäurebakterien zum Wachsen zu bringen.

Nähere Ausführungen über die hier in Betracht kommenden Verhältnisse, siehe Lindner, Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben (Paul Parey, Berlin).

Es ist daran zu erinnern, daß ein Gehalt an sogenannten wilden Hefen nicht immer auf Infektion beruht, daß gelegentlich sich die absichtliche Anwendung von kleinzelligen, diesen ähnlichen Hefen, auch Weinhefen, bewährt hat.

Eiweißniederschläge lassen sich nicht immer sofort erkennen; manche Eiweißausscheidungen sind so fein, daß sie erst bei der Behandlung des Präparates mit Jod in die Erscheinung treten.

Auch Harzausscheidungen sind nicht immer sicher nachzuweisen, da bei Behandlung mit Alkohol eine Auflösung nicht immer erfolgt, was wahrscheinlich durch zarte Eiweißhäutchen verhindert wird.

Bei Stärkenachweis ist zu unterscheiden, ob die Stärke in granulösen Massen ausgeschieden ist oder die Struktur von Stärkekörnern (Gerste-Malzstärke) hat. Im ersteren Falle war die Stärke gelöst oder verkleistert, im letzteren ist die Trübung durch Malzstaub oder durch Zusatz von Malzmehl verursacht.

Gummiausscheidungen lassen sich mikroskopisch erkennen (Lindner l. c.).

Zur Ergänzung der mikroskopischen Untersuchung dient auch die Haltbarkeitsprobe, welche man derart ausführt, daß eine Flasche, wie oben angegeben, außen sorgfältig gereinigt und desinfiziert, dann geöffnet und mit einem sterilen Wattepfropfen anstatt des Korkes oder sonstigen Verschlusses verschlossen wird. Wenn man nun diese Flasche in einem Zimmer bei gewöhnlicher Temperatur aufbewahrt, so wird eine bestimmte Zeit verstreichen, bis das Bier sich trübt und absetzt. Im Thermostaten bei 25—30° wird sich ein Bier unter Umständen rascher verändern. Stark verunreinigte Biere werden, auf diese Weise behandelt, rasch kahmig, häufig entfärbt und sauer unter schneller Vermehrung der Krankheitsfermente, welche alsdann näher festgestellt werden können.“

Diese Vorschriften der Vereinbarungen zur mikroskopischen Untersuchung können in ihrer knappen unvollständigen Form niemals die Unterlage für eine biologische Beurteilung eines Bieres abgeben. Sie können auch auf so engem Raume niemals erschöpfend erfolgen, da für die Beurteilung, abgesehen von einem völligen Vertrautsein mit der mikroskopischen Technik, auch eine hinreichende Formenkenntnis der einschlägigen Mikroflora notwendig ist. Für die allgemeine biologische Beurteilung eines Bieres ist die Haltbarkeitsprobe als die zweckmäßigste zu betrachten. Soll sie zugleich einen Schluß auf die Beurteilung der allgemeinen Beschaffenheit eines Betriebes geben, so wird man die Proben unter den Bedingungen entnehmen, die jeweilig im Betriebe herrschen. Man wird mehrere Flaschen, mindestens zwei, am Abfüllbock gefüllter Flaschen zur Untersuchung auf Haltbarkeit aufstellen und hierzu auch den Verschuß, abweichend von den Vorschriften der Vereinbarungen so wählen, wie er im Betriebe gebräuchlich ist. Bleibt der Flascheninhalt vor Licht geschützt, bei Zimmertemperatur aufbewahrt, drei Wochen lang blank und hat sich in dieser Zeit nur ein äußerst geringer Bodensatz gebildet, so ist das Bier gesund und die Haltbarkeit vollauf genügend. Treten hingegen nach mehr oder weniger kurzer Zeit Trübungen auf, so ist deren Ursache durch mikroskopische Untersuchung näher festzustellen, wobei die in den Vereinbarungen genannte Tröpfchenkultur ein sicherstes Urteil über die Art der Krankheit des betreffenden Bieres gibt.

Kein Bier ist völlig frei von Hefezellen, nicht selten enthält es Fremdorganismen. Ist das Bier aber gut ausgegoren, sorgfältig gepflegt, so werden diese Organismen in der zu verlangenden Haltbarkeitsspanne unverändert sein. Sind aber die Bedingungen gegeben für die Entwicklung von Hefen oder fremde Organismen, so wird das Bier nach einiger Zeit trübe und krank werden und es bleibt dann festzustellen, ob die Trübung durch Kulturhefe, wilde Hefen oder Bakterien verursacht wird. Unter den Bakterien sind besonders Termobakterien zu beachten, ferner Milchsäure- und Essigsäurebakterien, endlich die Erreger der gefürchtesten Bierkrankheit, Sarzinen, die wie die Termobakterien den Geschmack ungünstig beeinflussen.

Was hier gesagt ist, gilt für die blank zum Verbrauch kommenden sogenannten Lagerbiere. Eine sehr große Anzahl von Bieren, vor allem jene, die beim Abfüllen einen Zusatz gärender Würze (Kräusen) erhalten, zeigen von Anfang an Trübung, die durch

Hefezellen verursacht wird. Ein solches Bier ist naturgemäß nicht als krank zu bezeichnen. Andere Biere, wie das Berliner Weißbier, enthalten als steten Bestandteil Milchsäurebakterien, und in anderen Fällen, so beim englischen Porter, sind wilde Hefen, sogenannte Nachgärungshefen, ein notwendiger, weil geschmackgebender Bestandteil des Bieres.

Kommt ein Bier trübe zur Untersuchung, so bleibt also zunächst festzustellen, ob eine vorhandene Trübung an sich für die Bierart charakteristisch ist, ob die gefundenen Organismen nach der ganzen Herstellungsart im Bier vorhanden sein dürfen oder ob sie als Krankheitserreger zu betrachten sind. Wie auch in den Vereinbarungen angegeben ist, braucht eine Trübung nicht immer durch eine Infektion verursacht zu sein. Am häufigsten ist zu beobachten eine allmählich auftretende Trübung durch Ausscheidung von Eiweiß, deren Ursache auf ein fehlerhaftes Arbeiten im Sudhaus zurückgeführt werden kann, bisweilen auch auf die Beschaffenheit des verarbeiteten Malzes. Die gleiche Ursache liegt dem Trübwerden eines Bieres durch Glutin zu Grunde. Diese Ausscheidung macht sich besonders in der Kälte bemerkbar, die Biere sind kälteempfindlich. Ferner kann durch Berührung des Bieres mit Metall eine Eiweißausscheidung erfolgen, die zu einer Metalleiweißtrübung führt. Ungenügender Verzuckerung, also das Vorhandensein wenig abgebauter, der Stärke noch nahestehender Kohlehydrate oder hochmolekularer Jod rotfärbender Dextrine, können die sogenannte Kleistertrübung verursachen.

Diese Fehler des Bieres, zusammen mit jenen durch Organismen verursachten Krankheiten, setzen die guten Eigenschaften eines Bieres naturgemäß herab. Abgesehen davon sind für die Güte eines Bieres seine typischen Eigenschaften ausschlaggebend. Sein Aussehen, der Geruch und die Farbe, vor allem aber der jeder Bierart eigene Geschmack, geben dem Bier seinen Wert als Genuß- und Nahrungsmittel. Schaler Geschmack, Mangel an Kohlensäure und mangelnde Schaumhaltigkeit sind häufig schwerwiegendere Fehler eines Bieres als eine durch die vorgenannten Ursachen hervorgerufene Trübung, vorausgesetzt, daß sie den Geschmack des Bieres nicht ungünstig beeinflusst. Auch durch dumpfe Kellerluft, durch nicht sorgfältig gepichte Fässer, durch ungeeignetes Pech kann eine unerwünschte Geschmacksveränderung herbeigeführt werden. Ebenso fehlerhaft kann ein sich dem Bier mitteilender Hefegeschmack sein. Alle diese Veränderungen des Bieres lassen sich viel leichter im Betriebe selbst durch eine eingehende Kontrolle der Arbeitsweise und der Behandlung des Bieres ausmitteln, als durch eine biologische Untersuchung einer ins Laboratorium gesandten Flasche, die nur zu oft durch Hervortreten außergewöhnlicher Zufälligkeiten zu einem unzutreffenden Urteile führt.

XVI. Beurteilung der Biere.

Eine einheitliche Grundlage für die Beurteilung des Bieres läßt sich kaum geben. Schon der Umstand, daß das Bier zwar in erster Linie Genußmittel ist, jedoch sehr erhebliche Nährwerte erhält, bedingen es, daß man von zwei Seiten an die Beurteilung heranzutreten hat. Dazu kommt die außerordentliche Verschiedenheit der einzelnen Biertypen, die aus der Gewöhnung eines bestimmten Verbraucherkreises heraus ihre häufig nur örtliche Berechtigung haben, so daß es fast zur zwingenden Notwendigkeit wird, jeden Biertyp aus der Geschmacksrichtung der jeweiligen Verbraucher heraus zu beurteilen, was natürlich nicht hinlert, allgemeine Richtlinien für die Beurteilung aufzustellen, wie dies auch in den Vereinbarungen geschehen ist. Die dort gegebenen Regeln für die Beurteilung der Biere lauten folgendermaßen:

- „1. Bier, welches in den Verkehr gelangt, soll in der Regel klar sein, sofern es sich nicht um besondere Arten handelt; die angehäuften Kohlensäure soll beim Ausgießen unter Bildung einer Schaumdecke von rahmartigem, nicht sehr großblasigem Aussehen und unter längere Zeit andauerndem Aufsteigen von Gasblasen entweichen. Jedoch ist bezüglich des Kohlensäuregehaltes in jedem Falle die Eigenart des Bieres maßgebend. Der Geschmack soll rein und der dem Bier eigentümliche sein. Manche Fabrikationsfehler lassen sich aus dem Geschmack mit Sicherheit erkennen, welche durch chemische Reaktion und aus den Verhältniszahlen der Zusammensetzung sich nicht feststellen lassen, doch ist es für den mit der Geschmacksprobe des Bieres nicht völlig Vertrauten gefährlich, allzu weite Schlüsse aus dieser zu ziehen.“

Hierzu ist zu bemerken, daß unter der Voraussetzung einer normalen Sättigung des Bieres mit Kohlensäure das Entweichen der Kohlensäure sehr verschieden sein kann und daß sie abhängig ist von der Viskosität des Bieres selbst. Sehr weit vergorene Biere binden die Kohlensäure weniger fest als Biere, die noch erhebliche Extraktreste enthalten. Bei diesen wird die Kohlensäure langsam entweichen und im allgemeinen ein lange stehender Schaum bleiben. Jene verlieren Kohlensäure und Schaum bald. Nicht völlig blank filtrierte Biere halten den Schaum besser als die blankfiltrierten. Ebenso ist die Schaumhaltung bei Bieren, die vor dem Versand noch einen Kräusen-zusatz erhalten haben, im allgemeinen eine ausgezeichnete. Man wird also bei der Beurteilung der Schaumhaltigkeit und des Kohlensäuregehaltes unbedingt die Eigenart des Bieres, wie auch die Vereinbarungen ausführen, heranziehen müssen. Ein Gleiches gilt für die Beurteilung des Geschmacks, der genau genommen nur dann zu beanstanden sein sollte, wenn der Geschmack einer Bierart eine von normalen abweichende Veränderung zeigt, worauf auch die Vereinbarungen unter 2. hinweisen.

- „2. Untergäriges trübes Bier ist zu beanstanden, wenn die Trübung aus Bakterien besteht oder auch, sofern die ausgeschiedene Hefe lediglich wilden Arten angehört. In beiden Fällen ist auch der Geschmack auffallend verändert.“ (Wobei darauf hinzuweisen ist, daß manche Biere, so das Berliner Weißbier, als typischen Bestandteil Milchsäurebakterien enthalten oder Porter in seiner Nachgärungshefe genau genommen eine wilde Hefe enthält, die ihm aber seinen charakteristischen Geschmack und damit einen Teil seines Wertes verleiht.)

- „3. Sofern die Trübung ausschließlich von Kulturhefe in zunehmender Vermehrung bedingt ist und sich bald beim ruhigen Stehen ein Absatz unter Klärung des Bieres bildet, ist anzunehmen, daß nicht genügende Reife vorliegt. Sonderbiere, z. B. Josty, Potsdamer Stangenbier, Lichtenhainer u. a. sind mit Hefetrübung zulässig. Bei nur geringer Menge der Hefe, die das Bier nur staubig erscheinen läßt, und wenn erst nach mehrtägigem Stehen sich ein Bodensatz bildet, ist ein solches Bier nicht zu beanstanden.

Es ist nicht außer acht zu lassen, daß kein Bier hefefrei zum Verkehr kommt, sondern jedes vollkommen reife Bier Hefezellen enthalten kann, die allerdings wegen Mangels an gärungsfähigen Stoffen in einem nicht wachsenden Zustand sich befinden.

4. Größere Mengen von Stärke und Eiweißausscheidungen deuten auf fehlerhafte Beschaffenheit der Rohstoffe sowie auf Fabrikationsfehler und können bei einer sorgfältigen Fabrikation vermieden werden. Schwache Eiweiß-trübungen, desgleichen Harz- und Gummitrübungen sind nicht zu beanstanden, da es nicht immer in der Hand des Brauers liegt, sie vollständig zu vermeiden.

5. Starke Trübungen und Absätze soll ein regelrecht hergestelltes Bier unter keinen Umständen aufweisen. Jedoch ist zu beachten, daß auf der Flasche reifende Biere einen ihnen eigentümlichen Bodensatz enthalten. Bei sehr extraktreichen, vollmundigen Bieren wird eine mäßige Trübung nicht zu beanstanden sein.
6. Der Extraktgehalt der Biere ist in der Regel nach dem Grade der Vergärung und der Konzentration der Stammwürze verschieden, bei weinigen Bieren geringer als bei den sogenannten vollmundigen Bieren. Gewöhnlich übersteigt der Extraktgehalt nicht die doppelte Zahl für den Alkohol, doch ist eine feste Grenze bei der großen Mannigfaltigkeit der regelrechten Biersorten nicht aufzustellen. Der Alkoholgehalt der verschiedenen Biere kann zwischen 1,5—6 Gewichtsprozenten, der Extraktgehalt zwischen 2—8 % schwanken.
7. Der wirkliche Vergärungsgrad der Biere soll ungefähr die Hälfte des ursprünglichen Extraktes betragen, doch kann er darunter und wesentlich darüber gehen, ohne zu einer Beanstandung eines Bieres Veranlassung zu geben. Ein geringer Vergärungsgrad bedingt in den meisten Fällen auch geringe Haltbarkeit des Bieres, doch können auch Ausnahmen stattfinden, welche auf eine der Weitervergärung ungünstige Beschaffenheit des Extraktrestes — Vorherrschen unvergärbbarer Dextrine oder auf Mangel an lebensfähiger Hefe schließen lassen.
8. Untergärige Biere aus starken Würzen, wie Bock, Salvator, sind in der Regel gering vergoren und zeigen selten einen wirklichen Vergärungsgrad von 48 %; bayerische Schank- und Lagerbiere haben meistens einen Vergärungsgrad zwischen 44—50 %. Der durchschnittliche Vergärungsgrad der bayerischen Biere ist gewöhnlich wenig unter 50 %, obergärige Biere sind meistens höher vergoren als untergärige. Eine Zahl für einen zu hohen und einen zu niedrigen Vergärungsgrad läßt sich nicht für alle Fälle festlegen, sondern es ist bei der Beurteilung eines Bieres in dieser Richtung stets im Auge zu behalten, daß es der Kunst des Brauers durch die von ihm benutzten natürlichen Hilfsmittel einer entsprechenden Malzbereitung und Auswahl des Malzes, eines planmäßig geführten Sudvorganges, der Auswahl einer bestimmten Hefe und der Gärführung gelingen kann, sowohl niedrig vergärende als auch hoch vergorene Biere zu erzeugen und einer ausgesprochenen Geschmacksrichtung der Käufer gerecht zu werden. Es ist aber immerhin zu beachten, daß unter den gering vergorenen Bieren auch tatsächlich unreife und unter den hoch vergorenen Bieren auch überstandene Biere in den Verkehr gebracht werden können.
9. Der Rohmaltosegehalt gibt nur einen beschränkten Anhaltspunkt für die Menge der noch vorhandenen vergärbaren Bestandteile des Bierextraktes. Die Biere sollen auf Grund ihres Gehaltes an vergärbaren Stoffen gekennzeichnet werden. Eine Grenzzahl für denselben kann jedoch nicht angegeben werden. Der Stickstoffgehalt in Bierextrakten schwankt bei Verwendung eines der üblichen Rohstoffe innerhalb enger Grenzen und sinkt nur ausnahmsweise unter 0,9 % des Extraktes. Es empfiehlt sich, den Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt des Bieres auf Trockensubstanz der Stammwürze zu berechnen; diese enthält meist 0,4 bis 0,5 % Stickstoff und auch ebensoviel Phosphorsäure. Übrigens ist auch hier nicht außer acht zu lassen, daß der Gehalt der verschiedenen Rohstoffe an diesen in gewissem Sinne bestimmend für den Gehalt des Erzeugnisses ist und größere Schwankungen

möglich sind. Erhielt eine Würze als Ersatz für vergärbare Substanz eine größere Menge Zucker oder eines anderen stickstofffreien oder wesentlich stickstoffärmeren Erzeugnisses zugeführt, so verringert sich der Stickstoffgehalt wesentlich. Bei regelrechten Bieren geht der Aschengehalt nicht über 0,3 %, sofern das Bier nicht mit sehr salzreichem Wasser hergestellt ist. Ein höherer Aschengehalt kann Anhaltspunkte für Zusatz von Neutralisationsmitteln oder Kochsalz bieten und zu weiterer Untersuchung veranlassen.

10. Die Gesamtsäure (ausschließlich Kohlensäure) überschreitet selten eine 3 ccm Normal-Alkali für 100 g Bier entsprechende Menge. Säuremengen unter 1 ccm Normal-Alkali machen das Bier der Neutralisation verdächtig. Berliner Weißbier kann bei langer Lagerung in 100 g bis 7 ccm Normal-Alkali entsprechende Säuremengen enthalten.
11. Flüchtige Säuren sind in gut angegorenen Bieren nur in ganz geringer Menge vorhanden. Essigsäure ist zwar in Bieren von regelrechter Beschaffenheit spurenweise vorhanden, soll aber kaum nachweisbar bleiben, da größere Mengen davon auf Säuerung schließen lassen.
12. Der natürliche Glyzeringehalt eines Bieres soll 0,3 % des Bieres nicht überschreiten.
13. Jedes Bier enthält natürlich Schwefelsäure und häufig schweflige Säure oder deren Salze, desgleichen Chloride. Der Gehalt an diesen ist, wie auch der natürliche Phosphorsäuregehalt, ein schwankender, wenn man bedenkt, daß schon im Brauwasser und in den sonstigen Rohstoffen diese Verbindungen in schwankender Menge vorhanden sind. Größere Mengen von Schwefelsäure und Chlor können nur unter Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse (Abstammung des Bieres) beurteilt werden.

Im Bier gefundene größere Mengen von schwefliger Säure, welche durch mehr als 10 mg schwefelsaures Baryum aus 200 ccm Bier angezeigt werden, können als zum Zwecke der Haltbarmachung zugesetzt angesehen werden.

14. Eine schwache Reaktion auf Salizylsäure und Borsäure läßt nicht sofort auf absichtlichen Zusatz schließen.
15. Mittel zur Haltbarmachung, Hopfenersatzstoffe, Neutralisationsmittel und künstliche Färbung des Bieres sind unzulässig. Der Zusatz von künstlichen Süßstoffen ist verboten (Reichsgesetz vom 6. Juli 1898). In Bayern, Baden und Württemberg sind Malzersatzstoffe nicht gestattet."

Ein gleiches gilt jetzt nach dem S. 254 abgedruckten § 13 des Brausteuergesetzes für das Brausteuergebiet.

Diese Regeln für die Beurteilung des Bieres sind nur dazu bestimmt, dem Nahrungsmittelchemiker eine Unterlage zu geben. Er wird sich meist darauf beschränken müssen, eine fehlerhafte Zusammensetzung eines Bieres oder eine betrügerische Fälschung festzustellen. Schwieriger wird es für den Nahrungsmittelchemiker schon sein, die Beurteilung durch die Untersuchung auszumitteln. Hier liegt die Entscheidung in der Hand des Gärungsfachmannes, der in zweifelhaften Fällen seine Ermittlungen zunächst im Betriebe selbst anzustellen haben wird, um im Anschluß hieran durch eingehende biologische und chemische Untersuchung sein Urteil zu stützen.

Die wirklich entscheidende Beurteilung eines Bieres bleibt dem Verbraucher. Findet das Bier, wie es von einem Brauereibetrieb als Bierart hergestellt wird, die Gunst der Masse der Verbraucher, so entspricht es eben der Geschmacksrichtung und den Anforderungen der Verbraucher. Die Brauerei und die Verbraucher ihres Bieres treten

dabei in wechselwirkende Beziehungen, bei denen den Verbrauchern die kritische Beurteilung des Bieres zufällt. Die Dinge liegen hier wie bei jedem Genußmittel, und wie diese, so ist auch das Bier als Bierart der Gunst der Verbraucher unterworfen, die nicht selten einem häufigen Wechsel unterliegt. Je größer die Masse der Verbraucher ist, die einem Biertyp ihre Gunst zuwenden, um so mehr entspricht das Bier in seiner Art den allgemeinen Anforderungen.

Zu diesen Bieren gehören beispielsweise die nach Münchener Art gebrauten Biere. Als dunkle, extraktreiche, malzigschmeckende Biere haben sie ihre Verbreitung weit über die Grenzen Münchens, Bayerns, Deutschlands gefunden und ihre Verehrer sind in den fernsten Ländern zu treffen. Dabei sind die Münchener Biere verschiedener dortiger Brauereien in ihrer Beschaffenheit nicht unerheblich verschieden und werden von den Verbrauchern nach ihrer Güte, aber auch nach jeweiliger Gunst recht verschieden beurteilt. Ein Ähnliches ist zu sagen von den Pilsener Bieren, helle, leicht eingebraute Biere, ausgezeichnet durch frischen Geschmack und würzige angenehme Hopfenbittere. Nach anderer Richtung hin charakteristisch sind die norddeutschen Biere, unter denen sich wieder besondere Biertypen herausgebildet haben. So sind die Dortmunder Biere stark eingebraut, weit vergoren und daher alkoholreich. Auch sie sind ein weit über die Grenzen Deutschlands hinaus geschätztes Getränk.

Tüchtige technische Leistungen, vorzügliche Betriebseinrichtung, sorgfältige Behandlung und nicht zuletzt kaufmännisches Können sind die Grundlagen, auf denen sich der Erfolg einer Brauerei aufzubauen vermag. Sie vermag in sehr weiten Grenzen die kritische Beurteilung der Verbraucher zu beeinflussen, sie kann aber nur dann die Gunst der Verbraucher sich wahren, wenn es ihr gelingt, dauernd ein bekömmliches Getränk herzustellen, das nicht nur beim Trinken einen Genuß bereitet, sondern auch seine Wirkungen auf den menschlichen Organismus so äußert, daß sein Wohlbefinden erhöht wird, und ausschlaggebend hierfür ist eine nach jeder Richtung hin gelungene Zusammensetzung der Bierbestandteile, Extrakt, Alkohol und Kohlensäure, wodurch es seinen Wert als Getränk erhält.

Empfohlen vom Preuß. Landwirtschaftsministerium, vom Preuß.
Kriegsministerium und vom Ministerium des Innern.

Das Lebensmittelgewerbe.

Ein Handbuch für Nahrungsmittelchemiker, Vertreter von Gewerbe
und Handel, Apotheker, Ärzte, Tierärzte, Verwaltungsbeamte und Richter.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. E. Baier, Direktor des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin; Dr. G. Bode, Abteilungsvorsteher am Institut für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation in Berlin; Dr. W. Bremer, Vorsteher des Chemischen Untersuchungsamtes zu Harburg a. E.; Professor Dr. J. Fiehe, Vorsteher der Nahrungsmittelabteilung am Hygienischen Institut der Akademie Posen; Dr. K. Fischer (†), Vorsteher des Staatlichen Chemischen Untersuchungsamtes zu Bentheim; Regierungsrat Dr. R. Fritzweiler, Mitglied der Staatl. Technischen Prüfungsstelle zu Berlin; Dr. L. Grünhut, Abteilungsvorstand an der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München; Geh. Regierungsrat Dr. A. Günther, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes zu Berlin; Dr. A. Hasterlik, Oberinspektor der Untersuchungsanstalt zu München; Professor Dr. A. Kreutz, Privatdozent an der Universität zu Straßburg i. E.; Dr. E. Küster, a. o. Professor der Botanik an der Universität in Bonn; Dr. W. Lange, Ständ. Mitarbeiter im Reichsgesundheitsamt in Berlin; Dr. P. W. Neumann, stellvertretender Direktor des Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Berlin; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Theodor Paul, Direktor der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München; Professor Dr. A. Reinsch (†), Direktor des Städtischen Chemischen Untersuchungsamtes zu Altona; Ökonomierat Dr. Teichert, Direktor der Württembergischen Käserei-Versuchs- und Lehranstalt zu Wangen im Allgäu; und Dr. H. Witte, Direktor des Öffentlichen Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes der Stadt Merseburg.

Herausgegeben von (†) Professor Dr. K. von Buchka.

Wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrat und Vorstand der Kaiserl. Techn. Prüfungsstelle in Berlin.

Mit zahlreichen Tafeln und Abbildungen.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Band. Preis geheftet M. 49.40, gebunden M. 54.40.

Einleitung. Die menschliche Nahrung. Von Professor Dr. A. Kreutz. Allgemeines. Von Geh.-Rat Professor Dr. K. von Buchka.
Erster Abschnitt. Alkaloidhaltige Nahrungs- und Genußmittel. 1. Kaffee- und Kaffee-Ersatzstoffe. Von Dr. A. Hasterlik. 2. Tee. Von Dr. A. Hasterlik. 3. Kakao und Schokolade. Von Professor Dr. A. Kreutz. 4. Tabak. Von Dr. H. Witte.
Zweiter Abschnitt. Essig. Von Dr. H. Witte.
Dritter Abschnitt. Proteinhaltige Nahrungsmittel. 1. Fleisch und Fleischwaren. Von Professor Dr. A. Reinsch. 2. Eier. Von Professor Dr. A. Reinsch.
Vierter Abschnitt. Speisefette und Öle. Von Dr. K. Fischer.
Fünfter Abschnitt. Trinkbranntweine und Liköre. Von Dr. W. Bremer.

Zweiter Band. Preis geheftet M. 52.—, gebunden M. 57.—.

Erster Abschnitt. 1. Honig. Von Dr. J. Fiehe. 2. Zucker und Zuckerwaren. Von Dr. P. W. Neumann. 3. Stärkezucker u. Stärkesirup. Von Dr. P. W. Neumann. 4. Gemüse- und Obstdauerwaren. Von Professor Dr. E. Baier.
Zweiter Abschnitt. Wein, Schaumwein, weinähnliche und weinhaltige Getränke. Von Reg.-Rat Dr. A. Günther.

Dritter Band. Preis geheftet M. 52.—, gebunden M. 57.—.

Einführung. Die Bedeutung chemischer Forschungsarbeit für das Lebensmittelgewerbe. Von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Theodor Paul.
Erster Abschnitt. 1. Getreidefrüchte, Mülereierzeugnisse, Getreidestärke, Brot- und Teigwaren. Von Regierungsrat Dr. R. Fritzweiler. 2. Hülsenfrüchte. Von Regierungsrat Dr. R. Fritzweiler.
Zweiter Abschnitt. Gewürze. Von Prof. E. Küster.
Dritter Abschnitt. Trink- und Tafelwasser. Von Dr. L. Grünhut.

Vierter Band.

Erster Abschnitt. Milch und Milcherzeugnisse. Von Ökonomierat Dr. Teichert.
Zweiter Abschnitt. Süßstoffe. Von Dr. W. Lange.
Dritter Abschnitt. Bier. Von Dr. Gustav Bode.

... In diesem Handbuche haben sich die Bearbeiter die Aufgabe gestellt, die zur Erzeugung unserer Lebensmittel dienenden Rohstoffe, deren Menge und technische Verarbeitung, auch die Ein- und Ausfuhr der Rohstoffe und der fertigen Erzeugnisse eingehend zu berücksichtigen, wie dies bisher noch in keinem Werke geschehen ist. Gleichzeitig sind aber auch alle für die Feststellung der stofflichen Beschaffenheit der Lebensmittel in Betracht kommenden Fragen, ferner die auf die Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln bezüglichen gesetzlichen Bestimmungen, auch die des Auslandes, soweit dies für den Inlandverkehr von Wichtigkeit ist, sowie endlich die Rechtsprechung in Lebensmittelfragen eingehend in die Darstellung einbezogen worden. Es soll auf diese Weise ein möglichst vollständiges Bild des gesamten Lebensmittelgewerbes und aller darauf bezüglichen, die Erzeugung und den Vertrieb der Lebensmittel betreffenden Fragen vom Standpunkt der Lebensmittelgesetzgebung aus gegeben werden.

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H., LEIPZIG

Nahrungsmittelchemie

in Vorträgen

gehalten auf dem von Prof. Dr. K. v. Buchka, Dr. W. Kerp, Prof. Dr. Th. Paul
veranstalteten 1. Fortbildungskursus in der Nahrungsmittelchemie,
im Auftrage der Kursveranstalter herausgegeben von Dr. W. Kerp.

Geheftet M. 34.50, in Leinwand gebunden M. 38.—.

Inhaltsverzeichnis.

- E i n l e i t u n g:** Der 1. Fortbildungskursus in der Nahrungsmittelchemie. Seine Begründung und sein Verlauf. Von Geh. Regierungsrat Dr. Kerp, Berlin. — Die Aufgaben und Ziele der Fortbildungskurse. Von Geh. Ober-Regierungsrat Professor Dr. K. v. Buchka, Berlin. — Das Anwachsen der chemischen Literatur und die Fortbildungskurse für Nahrungsmittelchemiker. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. phil. et med. Theodor Paul, München.
- 1a. Übersicht über die Lebensmittelgesetzgebung und Lebensmittelkontrolle im Deutschen Reich. Von Geh. Regierungsrat Dr. Kerp, Berlin.
 - 1b. Nahrungsmittelchemische Tagesfragen. Ueber die durch die gewerbliche Herstellung der Lebensmittel an diesen hervorgebrachten Erscheinungen. Von Geh. Regierungsrat Dr. Kerp, Berlin.
 - 1c. Neuere Erfahrungen aus der nahrungsmittelchemischen Gerichtspraxis. Von Regierungsrat Professor Dr. A. Juckenaack, Berlin.
 - 1d. Zoll- und Steuerfragen für Nahrungsmittelchemiker. Von Regierungsrat Dr. Fritzweiler, Berlin.
 2. Anwendung der modernen physikalisch-chemischen Lehren auf die Nahrungsmittelchemie. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. Theodor Paul, München.
 - 3a. Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Erforschung des Stoffwechsels der Zellen mittels chemischer Methoden. Von Professor Dr. Emil Abderhalden, Halle a. d. S.
 - 3b. Über die biologische Eiweißdifferenzierung unter besonderer Berücksichtigung der forensischen Blut- und Fleischuntersuchung. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. Paul Uhlenhuth, Straßburg.
 - 4a. Die Überwachung des Verkehrs mit Milch. Von Prof. Dr. C. Mai, München.
 - 4b. Biologie der Milch. Von Professor Dr. H. Weigmann, Kiel.
 - 4c. Über neuere Verfahren zur Untersuchung von Speisefetten und -ölen. Von Privatdozent Dr. phil. und Dr. ing. A. Heiduschka, München.
 - 5a. Der natürliche Säurerückgang im unreifen Wein und seine Bedeutung für die Regelung der Weinfrage. Von Professor Dr. P. Kulisch, Kolmar i. Els.
 - 5b. Weinprobe zur Erläuterung der bei der Weinzuckerung in Betracht kommenden technischen, wirtschaftlichen und chemischen Fragen, veranstaltet von Prof. Dr. P. Kulisch, Kolmar i. E.
 - 5c. Neuere Gesetzgebung und Rechtsprechung, betr. den Verkehr mit Wein. Von Regierungsrat Dr. Adolf Günther, Berlin.
 - 5d. Über die Untersuchung von Trinkbranntweinen. Von Geh. Ober-Reg.-Rat Professor Dr. K. v. Buchka, Berlin.
 6. Über neuere Methoden der Honiguntersuchung. Von Dr. J. Fiehe, Berlin.
 7. Untersuchung und Begutachtung von Wasser und Abwasser. Von Dr. L. Grünhut, Wiesbaden.
- Über Fortschritte der gerichtlichen Chemie u. Mikroskopie. Von Dr. G. Popp, Frankfurt a. M.

**Die einzelnen Vorträge sind auch als Sonderdrucke
erschienen und einzeln zu beziehen.**

Preise: Vortrag Nr. 1a bis 1d zus. M. 7.80; Nr. 2 M. 4.80; Nr. 3a bis 3b M. 5.20;
Nr. 4a bis 4c M. 5.20; Nr. 5a bis 5d M. 7.80; Nr. 6 M. 2.60; Nr. 7 M. 5.80.

... Es ist nicht Zweck der Vorträge, über ausschließlich neue Tatsachen zu berichten, vielmehr sind sie für einen gemeinsamen und besonderen Zweck ausgearbeitet worden, der auf dem Fachgebiet der Nahrungsmittelchemie neu war. Entsprechend diesem Zweck, der auf eine fachliche Weiterbildung der im praktischen Berufe stehenden Nahrungsmittelchemiker zielt, behandeln diese Vorträge in umfassenden Überblicken solche — sorgsam ausgewählte — Fragen und Gebiete der Nahrungsmittelchemie und solche Grenzgebiete derselben, die für die nahrungsmittelchemische Forschung und Praxis besonders aktuell und wichtig, wie auch maßgebend für die Weiterentwicklung dieses Wissensgebietes sind. Dürften die Vorträge es schon aus diesem Grunde verdienen, nicht der Vergessenheit anheimzufallen, so kommt noch hinzu, daß in ihnen gleichsam die Summe des auf den behandelten Gebieten bisher Geleisteten gezogen und ein Urteil über die vergangene und die mutmaßliche zukünftige Entwicklung abgegeben wird. Sie erhalten dadurch ein historisches Interesse, das gleichfalls geeignet erscheint, ihre Veröffentlichung zu rechtfertigen. ...

Nahrungsmittelchemie in Vorträgen

gehalten auf dem von Prof. Dr. K. v. Buchka, Dr. W. Kerp und Prof. Dr. Th. Paul veranstalteten 1. Fortbildungskursus in der Nahrungsmittelchemie. Im Auftrage der Kursveranstalter herausgegeben von Dr. W. Kerp. Lex.-8^o. 1914.

Geh. M. 34.50. In Leinwand geb. M. 38.00.

Chemie der Hefe und der alkoholischen Gärung

von Dr. H. v. Euler, Prof. an der Universität Stockholm, und Dr. P. Lindner, Prof. am Institut für Gärungsgewerbe, Berlin. Mit 2 Kunstdrucktafeln und zahlreichen Abbildungen. 350 Seiten. Preis: geheftet M. 18.20, geb. M. 21.00.

Kraft und Stoff im Haushalte der Natur

von Geheimrat Prof. Dr. Max Rubner. 181 Seiten.

Preis: geheftet M. 8.50; gebunden M. 10.60.

Volksernährungsfragen

von Dr. Max Rubner, ordentl. Prof. der Universität Berlin. 143 Seiten.

Preis: geheftet M. 6.50; gebunden M. 8.40.

Wandlungen in der Volksernährung

von Dr. Max Rubner, ordentl. Prof. der Universität Berlin.

Preis: geheftet M. 9.00; gebunden M. 10.80.

Ausführung qualitativer Analysen

von Wilhelm Biltz. Mit 1 Tafel und 13 Figuren im Text.

Preis: geheftet M. 6.50; gebunden M. 8.80.

Theorie und Praxis der Maßanalyse

von Alexander Classen. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 46 Abbildungen im Text. IX und 772 Seiten. Preis: geh. M. 39.00; gebd. M. 42.00.

Die Chemie in der Rechtspflege

Leitfaden für Juristen, Polizei- und Kriminalbeamte usw. Von Prof. Dr. M. Dennstedt, Direktor des Chemischen Staatslaboratoriums in Hamburg. Mit 151 Abbildungen und 27 Tafeln. X und 422 Seiten.

Preis: geheftet M. 23.40; gebunden M. 26.40.

Über neuere Methoden der Honiguntersuchung

von Dr. J. Fiehe.

Preis: geheftet M. 2.60.

Untersuchung und Begutachtung von Wasser und Abwasser

von Dr. L. Grünhut.

Preis: geheftet M. 5.80.

Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie

von William A. Noyes, Professor der Chemie an der Universität Illinois. Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übertragen von Walter Ostwald und mit einer Vorrede von Professor Wilhelm Ostwald. XXIV und 722 Seiten.

Preis: geheftet M. 13.00; gebunden M. 15.60.

Nahrungsmittelchemie

mit besonderer Berücksichtigung der modernen physikalisch-chemischen Lehren. Von Geheimrat Prof. Dr. Theodor Paul. Mit 9 Figuren im Text. 109 Seiten. Preis: geheftet M. 4.80, gebunden M. 6.00.

Der Wein. Seine Bereitung, Behandlung, Zusammensetzung u. Beurteilung.

Statistik, Gesetzgebung und Rechtsprechung. Nebst einem Anhang über Schaumwein, weinähnliche und weinhaltige Getränke. Von Dr. Adolf Günther. Mit 24 Abbildungen.

Preis: geheftet M. 16.00, gebunden M. 18.00.

Der Stärkezucker

chemisch und technologisch behandelt. Von Dr. H. Wichelhaus, Geheimer Reg.-Rat, Professor und Direktor des Technologischen Instituts der Universität Berlin. Mit 9 Tafeln und 57 Abbildungen. VIII und 222 Seiten.

Preis: geheftet M. 14.50; gebunden M. 17.00.

LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below.

--	--	--