

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



4827

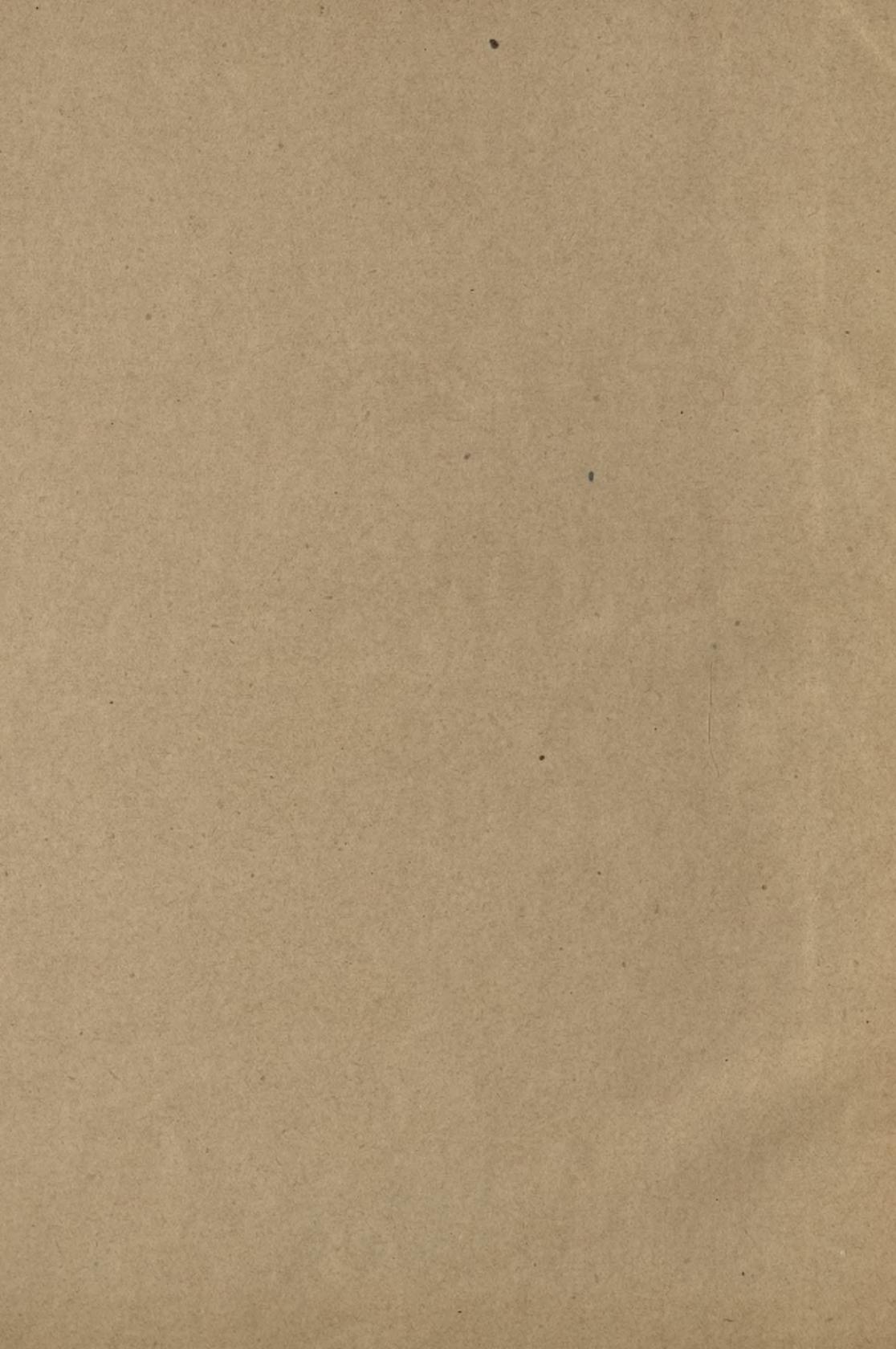
L. inw.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298964





# Handbuch der Hygiene

Unter Mitwirkung von

Geh. Obermedizinalrat Prof. Dr. **R. Abel**, Jena; Oberreg.-Rat Dr. **F. Auerbach**, Berlin; Prof. Dr. **Bettmann**, Heidelberg; † Regierungsbaumeister a. D. **J. Boethke**, Berlin; Hofrat Dr. **P. Busching**, München; Dr. **W. Ernst**, Schleißheim; † Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **C. Fraenken**, Halle; Prof. Dr. **E. Friedberger**, Greifswald; Prof. Dr. **U. Friedemann**, Berlin; Prof. Dr. **H. A. Gins**, Berlin; Prof. Dr. **E. Gotschlich**, Gießen; Prof. **R. Graßberger**, Wien; Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **O. Heubner**, Loschwitz; Hofrat Prof. Dr. **F. Hueppe**, Dresden; Dr. **E. Kallert**, Berlin; Prof. Dr. **J. Kaup**, München; Prof. Dr. **K. Kißkalt**, Kiel; Prof. Dr. **R. Kolkwitz**, Berlin; Reg.-Baumeister a. D. **G. Langen**, Berlin; Geh. Rat Prof. Dr. **K. B. Lehmann**, Würzburg; Privatdozent Dr. **F. Lenz**, München; Prof. Dr. **A. Lode**, Innsbruck; † Geh. Baurat Dr.-Ing. **O. March**, Charlottenburg; Prof. Dr. **J. Mayrhofer**, Mainz; Medizinalrat Dr. **S. Merkel**, Nürnberg; † Prof. **P. Th. Müller**, Graz; Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **M. Neißer**, Frankfurt a. M.; Professor Dr. **R. Possek**, Graz; Prof. Dr. **W. Prausnitz**, Graz; Regierungs- und Geh. Medizinalrat Dr. **H. Räuber**, Erfurt; † Dipl.-Ingenieur **H. Recknagel**, Berlin; Prof. Dr.-Ing. **C. Reichle**, Berlin; Ministerialrat **M. Schindowski**, Charlottenburg; † Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. **A. Schmidtman**, Marburg; † Geh. Baurat Dr.-Ing. **H. Schmieden**, Berlin; † Geh. Hofrat Prof. Dr. **M. Schottelius**, Freiburg i. B.; Dr. **W. von Schuckmann**, Groß-Lichterfelde; Dr. **H. Serger**, Braunschweig; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **O. Spitta**, Berlin; Dr. **R. Standfuß**, Berlin; Prof. Dr. **K. Süpfle**, München; Prof. Dr. **H. Thiesing**, Berlin; Prof. Dr. **K. Thumm**, Berlin; † Regierungsrat Dr. **E. Ungermann**, Berlin; Prof. Dr. **Th. v. Wasielewski**, Rostock; Dr. **R. Wlassak**, Wien; Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **W. Wedding**, Berlin; Dr. **G. Wülker**, Heidelberg

herausgegeben von

**Prof. Dr. M. Rubner**, Geh. Medizinalrat, Berlin

**Prof. Dr. M. v. Gruber**, Obermedizinalrat, München

und

**Prof. Dr. M. Ficker**,

Geh. Medizinalrat, Berlin

V. Band

**Nahrungsmittel**

Mit 44 Abbildungen und einer Tafel



Leipzig  
Verlag von S. Hirzel  
1922



XXX  
814/1



II-351646

~~II 4827~~

Copyright by S. Hirzel at Leipzig 1922.

## Inhalt.

	Seite
Fleischhygiene. Von E. Kallert und R. Standfuß . . . . .	1—120
Milch und Milchprodukte. Von W. Ernst . . . . .	121—165
Hygiene der pflanzlichen Nahrungs- und Genußmittel von der Gewinnung bis zum Verbrauch. Von H. Serger . . . . .	167—245
Märkte und Markthallen. Von M. Schindowski . . . . .	247—262
Kühlanlagen. Von M. Schindowski . . . . .	263—282
Gesetzliche Regelung des Lebensmittelverkehrs. Von Fr. Auerbach .	283—305



## Inhaltsverzeichnis.

Fleischhygiene.	Seite
Einleitung Geschichtliches . . . . .	3
Herkunft und Gewinnung des Fleisches . . . . .	4
Begriffsbestimmung und Einteilung . . . . .	4
Verkehr mit Schlachttieren . . . . .	6
Schlachtung . . . . .	8
Schlachtabfälle . . . . .	12
Schlachtvieh- und Fleischbeschau . . . . .	12
Umfang der Beschau . . . . .	12
Gang der Untersuchung . . . . .	13
Beschauptersonal . . . . .	15
Organisation der Fleischbeschau . . . . .	16
Auslandsfleischbeschau . . . . .	17
Trichinenschau . . . . .	18
Krankheiten der Schlachttiere und Veränderungen des Fleisches, ihre Bedeutung für die menschliche Gesundheit und ihre gesetzliche Beurteilung . . . . .	18
Auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheiten der Schlachttiere . . . . .	19
Milzbrand 19, Tollwut 20, Rotz 20, Maul- und Klauenseuche 21, Paratyphöse und septikämische Erkrankungen 22, Tuberkulose 22, Aktinomykose 26, Pocken 27, Starrkrampf 27, Malignes Ödem 27.	
Beim Menschen nicht vorkommende Infektionskrankheiten der Schlachttiere . . . . .	28
Rauschbrand 28, Rinderseuche 28, Rinderpest 28, Lungenseuche des Rindes 29, Bösarziges Katarrhalieber der Rinder 29, Bradset der Schafe 29, Kälberdiphtherie 29, Rotlauf der Schweine 29, Schweineseuche 30, Schweinepest 30.	
Auf den Menschen übertragbare Parasiten der Schlachttiere . . . . .	31
Trichine 31, Rinderfinne 34, Schweinefinne 34.	
Auf den Menschen nicht übertragbare Parasiten der Schlachttiere . . . . .	36
Sonstige die Genußtauglichkeit des Fleisches einschränkende Veränderungen . . . . .	37
Leukämie und Pseudoleukämie 37, Anämie 37, Geschwülste 37, Lokale Veränderungen 37, Verunreinigungen 38, Fäulnis, Schimmelbildung 33, Allgemeinveränderungen des Fleisches 38.	
Die reichsgesetzlichen Grundlagen für die Regelung des Fleischverkehrs im Deutschen Reiche.	
Reichsgesetz, betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, vom 3. Juni 1900 . . . . .	39
Ausführungen des Bundesrats zu dem Gesetze, betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau im Deutschen Reiche, vom 3. Juni 1900 . . . . .	44
Fleischvergiftungen und bakteriologische Fleischbeschau . . . . .	61
Ätiologie der Fleischvergiftungen . . . . .	61
Prophylaxe der Fleischvergiftungen . . . . .	63
1. Wurzelgebiet der Fleischvergiftungen . . . . .	63
2. Bakteriologie der Typhus-Coli-Gruppe . . . . .	66
3. Methodik der bakteriologischen Fleischbeschau . . . . .	68
Wurstvergiftung (Botulismus) . . . . .	70

	Seite
Außerordentliche Fleischbeschau.	71
Umfang und gesetzliche Grundlagen . . . . .	72
Verkehrsbeschränkungen auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes . . . . .	73
Die wichtigsten Fälle der außerordentlichen Fleischbeschau . . . . .	73
Krankheiten des Geflügels und der Fische . . . . .	74
Durch Paratyphusbakterien erzeugte Krankheiten des Geflügels . . . . .	75
Zersetzungs Vorgänge an Fleisch und Fleischwaren . . . . .	78
Verschiedene Zusätze zu Fleischwaren . . . . .	79
Fleischverarbeitung . . . . .	81
Knochenverwertung . . . . .	81
Fleischkonservierung . . . . .	83
Konservierung durch Trocknen . . . . .	84
Konservierung durch Kälte . . . . .	92
Konservierung durch Hitze in Verbindung mit Luftabschluß . . . . .	95
Konservierung durch Salzen und Pökeln . . . . .	97
Konservierung durch Räuchern . . . . .	98
Konservierung durch antiseptische Stoffe . . . . .	100
Schlacht- und Viehhöfe . . . . .	101
Räumlichkeiten . . . . .	102
Kleine Schlächtereien . . . . .	104
Mittlere Schlachthofanlage . . . . .	108
Großstädtischer Schlacht- und Viehhof . . . . .	115
Einrichtungen zur Beseitigung bzw. Verwertung untauglichen Fleisches . . . . .	115
Literatur . . . . .	123
Milch und Milchprodukte.	125
Ziele und Wege der Milchhygiene . . . . .	127
Milch . . . . .	128
Unterscheidung von Milch verschiedener Säugerarten . . . . .	128
Die Milchgewinnung . . . . .	129
Mikroskopie der Milch . . . . .	131
Fermente und fermentartig wirkende Körper in Milch . . . . .	133
Euterleiden . . . . .	134
Bedeutung der Euterentzündungen für die menschliche Gesundheit . . . . .	137
Einfluß allgemeiner Krankheiten des Körpers . . . . .	141
Tuberkulose . . . . .	143
Andere Krankheitskeime . . . . .	144
Ausscheidung von Krankheitsprodukten und Arzneimitteln . . . . .	149
Saprophyten in Milch . . . . .	152
Milchfehler, Sauermilcharten . . . . .	154
Behandlung und Konservierung . . . . .	157
Konservierung der Milch . . . . .	158
Labwirkung . . . . .	161
Käse . . . . .	163
Andere Milchprodukte . . . . .	163
Organisation der Milchkontrolle . . . . .	169
Hygiene der pflanzlichen Nahrungs- und Genußmittel von der Gewinnung bis zum Verbrauch.	169
1. Nahrungsmittel . . . . .	169
A. Frische Pflanzen oder Pflanzenteile (Wachstum oder Überwinterungsstadium).	169
a) Eigentliche Gemüse (Rohpflanzenkost und Salate).	169
1. Knollen- und Wurzelgewächse . . . . .	186
2. Blatt- und Blütengewächse . . . . .	186
3. Gemüsefrüchte und Samengemüse . . . . .	192
b) Pilze . . . . .	197
A. Blätterpilze 193, B. Röhrenpilze 195, C. Stachelpilze 196, D. Korallenpilze 196, E. Bauchpilze 196, F. Lorchelpilze 197, G. Trüffelpilze 197.	197
Pilze als Nahrungsmittel. Giftige Pilze . . . . .	198
c) Obst . . . . .	198
1. Kernobst 199, 2. Steinobst 202, 3. Beerenobst 204.	198

	Seite
B. Trockenpflanzenteile (Überwinterungsstadium).	
a) Getreide und Getreideerzeugnisse . . . . .	209
b) Hülsenfrüchte . . . . .	216
c) Schalenobst . . . . .	217
C. Pflanzenteile, Bestandteile. Technische Erzeugnisse.	
a) Fette und Öle . . . . .	218
b) Zucker . . . . .	222
c) Honig . . . . .	226
d) Stärke . . . . .	227
2. Genußmittel.	
A. Eigentliche Genußmittel . . . . .	229
a) Kaffee 229, b) Tee 231, c) Kakao 233, d) Kakaopräparate 235, e) Tabak- erzeugnisse 236.	
B. Gewürze . . . . .	238
Literatur . . . . .	245
Märkte und Markthallen . . . . .	249
Literatur . . . . .	262
Kühlanlagen . . . . .	265
Literatur . . . . .	282
Gesetzliche Regelung des Lebensmittelverkehrs. . . . .	285
Literatur . . . . .	302
Sachregister . . . . .	306



# Fleischhygiene.

Von

**E. Kallert und R. Standfuß,**  
Berlin.

---



## Fleischhygiene.

### Einleitung. Geschichtliches.

Die Erkenntnis, daß zwischen dem Genuß von Fleisch und der menschlichen Gesundheit Beziehungen bestehen, reicht bis in die frühesten Zeiten zurück, und so finden sich bereits in den ältesten kulturgeschichtlichen Dokumenten Grundsätze und Maßnahmen der Fleischhygiene vor. Diese stehen zunächst in engem Zusammenhang mit religiösen Gebräuchen und sind innig verquickt mit allerhand abergläubischen Vorstellungen. Trotzdem im Laufe der Jahrhunderte und der kulturellen Entwicklung der Völker ein Teil dieser Beimengungen abgestoßen wurde und gewisse praktische Erfahrungen und Beobachtungen klarer hervortraten, war eine reale Grundlage für die Aufstellung fleischhygienischer Grundsätze und Maßnahmen erst mit dem Aufblühen der biologischen Naturwissenschaften in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts gegeben. Eine einheitliche gesetzliche Regelung der Fleischbeschau erfolgte in den großen Kulturstaaten erst im Beginn des 20. Jahrhunderts.

Unter den aus dem Altertum überlieferten Vorschriften über Fleischgenuß sind am bekanntesten die mosaischen Speisegesetze. Wenn man für das Verbot des Blutgenusses einen Grund nur in der religiösen Vorstellung finden kann, daß das Blut der Sitz des Lebens sei, das vom Schöpfer ausgehe und ihm allein gehöre, so liegt es nahe, dem Verbot des Schweinefleischgenusses eher die Bedeutung einer gesundheitlich vorbeugenden Maßnahme beizumessen. Tacitus gibt an, daß man dem Schweinefleischgenuß die Entstehung der „Lepra arabum“ zuschrieb. Den Ägyptern, Phöniziern und Mohammedanern war der Genuß des Schweinefleisches ebenfalls verboten.

Die berufenen Wächter über diese religiösen Speisevorschriften waren die Priester. Bei Völkern, welche ein hochgebildetes Staatswesen besaßen, wie den Griechen und Römern, gab es auch bereits besondere Beamte für die Nahrungsmittelkontrolle in Gestalt der *ἀγορανόμοι* bei den Griechen und der kurulischen Aedilen (Cereales) bei den Römern. In Deutschland war die erste allgemeine und einschneidende Speiseregulierung das Verbot des Genusses von Pferdefleisch, das von dem Papst Gregor III. durch den Apostel Winfrid Bonifacius erlassen wurde. Auch hierfür lassen sich ebenso wie bei dem jüdischen Blutverbot keine stichhaltigen hygienischen Gründe finden, man nimmt vielmehr an, daß damit lediglich den heidnischen Gebräuchen der alten Germanen, welche das Pferdefleisch zu Ehren Odins und Freyas opferten und aßen, Abbruch getan werden sollte.

Vom Mittelalter bis in die Neuzeit lag die Ausübung einer gesetzlichen Kontrolle über den Fleischverkehr in den Händen der kleinen Machthaber, der Städte, Klöster, Herzöge, welche zum Teil recht strenge Vorschriften erließen. Unter den Mängeln, die als Beanstandungsgrund galten, kehrt als älteste Bezeichnung das „Finnigsein“ in den meisten damaligen Erlassen wieder. Darunter verstand man nicht nur das Vorhandensein der heute als Finnen bezeichneten Parasiten, sondern zweifellos wurden in dem Begriff „finnig“ verschiedene krankhafte Veränderungen des Fleisches und der Organe zusammengefaßt, welche in Gestalt von Blasen, Herden, Gewächsen oder Auflagerungen dem Fleisch ein ekelerregendes Aussehen gaben. Auch die Sammelbezeichnungen „unrein“, „aussätzig“ finden sich häufig.

Unter den modernen großen Kulturstaaten steht Deutschland mit der Schaffung umfassender Gesetze an erster Stelle. Nachdem das Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 schon wertvolle Handhaben für eine hygienische Überwachung des Fleischverkehrs gegeben hatte, führte das Reichsgesetz, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, vom 3. Juni 1900 eine für das ganze Deutsche Reich einheitliche Regelung des Verkehrs mit Schlachtvieh und Fleisch ein. Diese beiden Gesetze sind die Grundlagen, auf denen sich die Maßnahmen der modernen Fleischhygiene in Deutschland aufbauen. Von Bedeutung sind außerdem noch die Ausführungsgesetze der Bundesstaaten zum Reichsfleischbeschaugesetz, welche z. T. weitergehende Bestimmungen, z. B. die obligatorische Einführung der Trichinenschau, enthalten, sowie andere Landesgesetze, wie z. B. das Preußische Gesetz, betreffend die Errichtung öffentlicher, ausschließlich zu benutzender Schlachthäuser, vom 18. März 1868.

Im Auslande sind wohl gleichfalls Gesetze vorhanden, welche den Verkehr mit Fleisch und Schlachtvieh betreffen, doch sind meist die Maßnahmen nicht so allgemein durchgreifend. Bemerkenswert ist, daß England und Amerika auf diesem Gebiete am rückständigsten sind.

Die beiden deutschen Gesetze, das Nahrungsmittelgesetz und das Fleischbeschaugesetz, ergänzen sich insofern, als das letztere die Untersuchung der Schlachttiere unmittelbar vor und nach der Schlachtung regelt, während das Nahrungsmittelgesetz eine hygienische Überwachung aller Fleischwaren auch im weiteren Verkehr ermöglicht. In seinem Wesen unterscheidet sich das Fleischbeschaugesetz vom Nahrungsmittelgesetz dadurch, daß es eine Fülle von positiven Maßnahmen anordnet, während das Nahrungsmittelgesetz nur die Möglichkeit hygienischer Maßnahmen eröffnet und Strafbestimmungen festsetzt.

## Herkunft und Gewinnung des Fleisches.

### Begriffsbestimmung und Einteilung.

Der Begriff „Fleisch“ ist kein einheitlicher und ohne weiteres scharf umgrenzter; die Begriffsbestimmung ist vielmehr je nach den Gesichtspunkten, nach denen sie erfolgt, recht verschieden; so kann man z. B. „Fleisch“ in Gegensatz zu „Fisch“ stellen, man kann aber auch „Fisch“ in den Begriff „Fleisch“ einbeziehen; man kann auch das „Fleisch“ den „Knochen“ oder dem „Fett“ gegenüberstellen usw. Das Reichsgesetz, betreffend die Schlacht-

vieh- und Fleischbeschau, bezeichnet als Fleisch im Sinne dieses Gesetzes Teile von warmblütigen Tieren, frisch oder zubereitet, sofern sie sich zum Genuß für Menschen eignen. Bei der Benennung des vorliegenden Abschnittes „Fleischhygiene“ ist der Begriff Fleisch in seiner weitesten Fassung gedacht und soll alle animalische Nahrung mit Ausnahme der Milch und ihrer Produkte sowie der Eier einbeziehen. Innerhalb dieses weiten Begriffes ergibt sich dann für die Herkunft der Fleischnahrung die nachstehende Einteilung:

1. Die Schlachttiere; darunter sind diejenigen Säugetiere zu verstehen, deren Fleisch nach erfolgter Schlachtung, d. i. Tötung durch Blutentziehung, verzehrt wird;
2. das Wild, das wiederum in Haarwild und Feder- oder Flugwild getrennt wird;
3. das Geflügel;
4. die Fische, bei denen man Süßwasserfische und Seefische unterscheidet;
5. die Krustentiere (Krebse, Hummern, Langusten, Krabben);
6. die Weichtiere (Austern, Pfahl- oder Miesmuscheln, Schnecken);
7. die Reptilien und Amphibien (Schildkröten, Frösche).

Die weitaus größte Bedeutung für die menschliche Ernährung und in fleischhygienischer Hinsicht haben die Schlachttiere. Das Reichsgesetz, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, vom 3. Juni 1900 zieht alle Schlachttiere mit Ausnahme der Kaninchen, also Rindvieh, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde und andere Einhufer sowie Hunde in seinen Geltungsbereich. Pferde und erwachsene Rinder werden unter dem Begriff Großvieh, Kälber, Schafe und Ziegen unter der Bezeichnung Kleinvieh zusammengefaßt. In der amtlichen Fleischbeschaustatistik des Deutschen Reiches werden unterschieden:

Bullen = männliche nicht kastrierte Rinder im Alter von mindestens 2 Jahren,

Ochsen = männliche kastrierte Rinder im Alter von 2 Jahren und darüber,

Kühe = weibliche Rinder, die bereits gekalbt haben,

Jungrinder = Rinder beiderlei Geschlechts im Alter von 3 Monaten bis zu 2 Jahren bzw. bis zum ersten Kalben,

Kälber = Rinder beiderlei Geschlechts im Alter bis zu 3 Monaten,

Schweine,

Schafe,

Ziegen.

Den Hauptanteil an der Fleischkost stellen die Rinder und die Schweine. Letztere werden in der Regel im Alter von 3 Monaten auf Mast gestellt und sind in weiteren 3 Monaten, nachdem sie auf ein Gewicht von durchschnittlich 2 Zentnern angemästet sind, schlachtreif\*).

Bei Rindvieh, das nicht nur als Schlachtvieh, sondern auch als Nutztvieh (Zucht, Milcherzeugung, Zugdienst) verwendet wird, kann man außer dem zur Erzielung besonders guten Fleisch- und Fettansatzes auf Mast gestellten Mastvieh noch das Weidevieh und das sog. Magervieh unterscheiden, welches letzteres im allgemeinen nur gelegentlich oder aus besonderen Anlässen zur

\*) So wurden vor dem Kriege in Deutschland jährlich bei einer Einfuhr von 9 Millionen Tonnen ausländischen Futtergetreides rund 20 Millionen Schweine umgeschlagen.

Schlachtung kommt. In manchen Gegenden werden Kälber mit besonders stark ausgebildeter Muskulatur der Keulen und der Brust gezüchtet, die sog. Doppellender.

Schafe werden im allgemeinen als Weidevieh in Herden gehalten. Die männlichen Tiere werden bis auf die zur Zucht bestimmten Böcke kastriert (Hammel).

Die Ziegen, welche auch des Milchertrags wegen gehalten werden, werden neben den Schafen in nicht unerheblichen Mengen geschlachtet.

Die Verwertung von Pferden, welche zu anderen Zwecken nicht mehr brauchbar sind, als Schlachttiere, hat sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr eingebürgert.

Hunde kommen hauptsächlich in Sachsen, sonst nur selten zur Schlachtung.

Nach den im Reichsgesundheitsamt bearbeiteten Ergebnissen der Schlachtvieh- und Fleischschau wurden im Deutschen Reiche geschlachtet:

	Im Jahre		
	1905	1913	1919
Pferde . . . . .	146 649	159 325	389 661
Ochsen . . . . .	594 812	503 255	299 669
Bullen . . . . .	466 358	492 076	329 563
Kühe . . . . .	1 651 884	1 565 661	909 655
Jungrinder . . . . .	938 754	857 338	994 709
Kälber . . . . .	4 377 324	3 949 050	892 456
Schweine . . . . .	13 551 218	17 526 354	1 367 927
Schafe . . . . .	2 433 965	2 058 927	4 130 67
Ziegen . . . . .	428 497	463 075	548 188
Hunde . . . . .	6 146	7 355	10 782

### Verkehr mit Schlachttieren.

Bei der Beförderung der Schlachttiere nach dem Orte der Schlachtung ist zu berücksichtigen, daß das Treiben bei Tieren, die an Bewegung nicht gewöhnt sind, zu erheblicher Beeinträchtigung ihres Allgemeinbefindens, und, falls die Schlachtung im unmittelbaren Anschluß an den Transport erfolgt, der Beschaffenheit und Haltbarkeit des Fleisches führen kann (mangelhafte Ausblutung, Übertritt von Bakterien aus dem Darmkanal in die Blutbahn). Deshalb ist den Tieren vor der Schlachtung eine ausreichende Ruhepause zu gewähren.

Für die Beförderung mittels Fuhrwerks empfehlen sich besondere Viehtransportwagen, welche ein bequemes Ein- und Ausladen ermöglichen. Bei der Beförderung mit der Eisenbahn, welche gewöhnlich in geschlossenen Güterwagen erfolgt, ist auf ausreichende Lüftung zu achten. Über die Beförderung von Tieren mit der Eisenbahn sind in der Eisenbahnverkehrsordnung besondere Bestimmungen enthalten. Das Reichsviehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 sieht ferner die Reinigung und Desinfektion der Eisenbahnwagen und aller Geräte nach jedem Gebrauch vor. Unter den Schädigungen, welchen die Tiere beim Eisenbahntransport ausgesetzt sind, ist ihrer Eigenart wegen die sog. Eisenbahnkrankheit der Rinder hervorzuheben, welche nach längeren Eisenbahntransporten besonders im Sommer auftritt und durch schwere Lähmungserscheinungen, beginnend an den hinteren Ex-

tremitäten, gekennzeichnet ist. Die Pathogenese dieser Erkrankung ist nicht völlig geklärt. Durch Luftinfusion in das Euter wird mit überraschender Sicherheit Heilung erzielt.

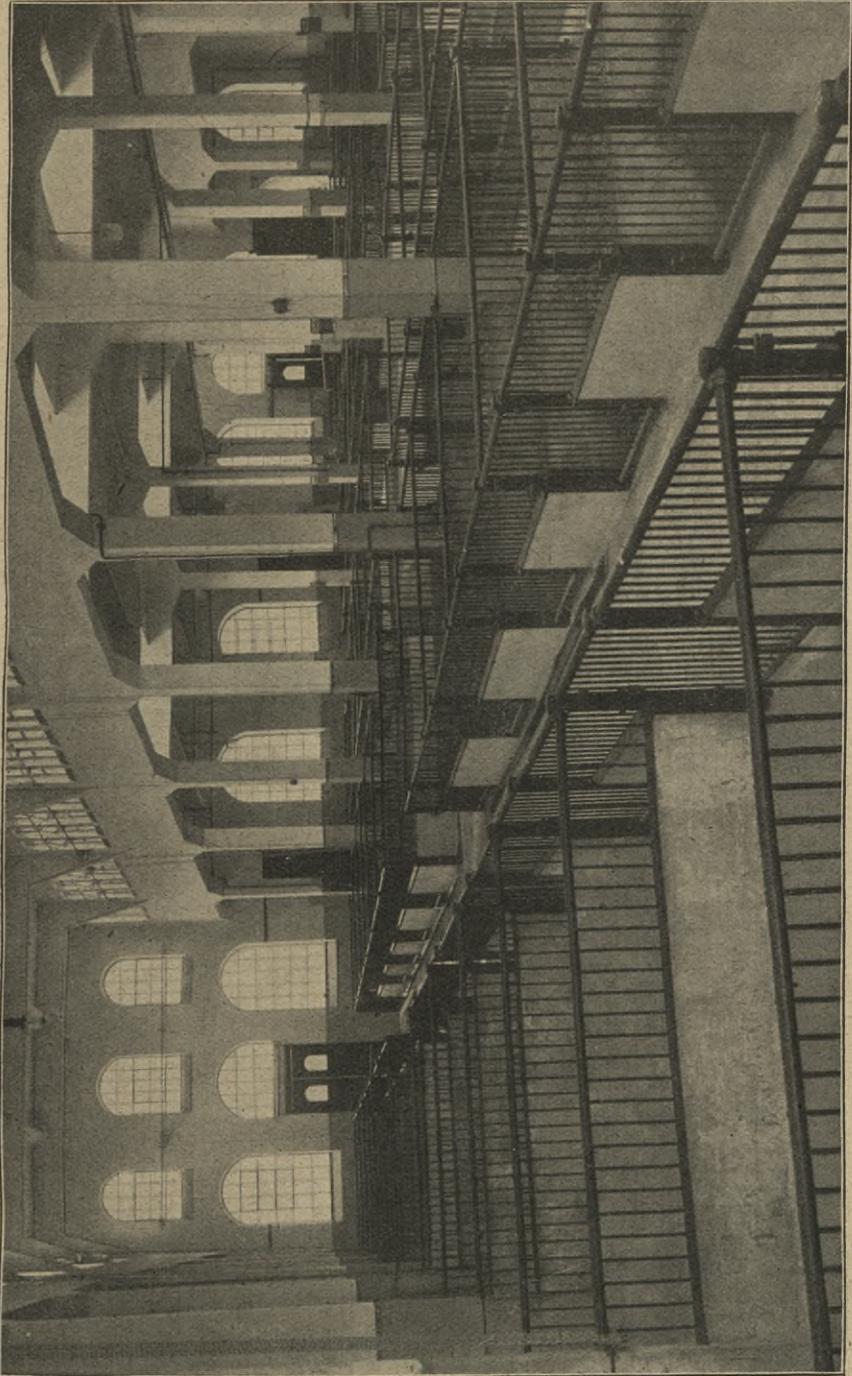


Fig. 1. Markt-Stallungen. Schlacht- und Viehhof zu Stuttgart. (Beck u. Henkel, Cassel.)

In mittleren und großen Städten sind an die öffentlichen Schlachthöfe gewöhnlich Viehhöfe angeschlossen, welche zur Unterbringung der Tiere vor der Schlachtung und meist auch zur Abhaltung von Schlachtviehmärkten dienen. Ein Haupterfordernis für derartige Anlagen ist, daß sie hell, luftig, übersichtlich und leicht zu reinigen und zu desinfizieren sind (Fig. 1).

Der Handel mit Schlachtvieh kann aus freier Hand, d. h. ohne genaue Ermittlung des Gewichts zu einem nach Schätzung vereinbarten Preise, ferner nach Lebendgewicht oder nach Schlachtgewicht erfolgen. Da beim Schlachtgewicht nur der Tierkörper ausschließlich der inneren Organe, bei Rindern und Schafen auch ausschließlich des Kopfes und der Füße gewogen wird, ergeben sich zwischen Lebendgewicht und Schlachtgewicht erhebliche Unterschiede. Nach umfangreichen Erhebungen von Hengst [1] auf dem Schlacht- und Viehhofe zu Leipzig beträgt der Prozentsatz des Schlachtgewichts am Lebendgewicht

bei Ochsen . . . . .	53,25 Proz.
Bullen . . . . .	58,09 „
Kühen . . . . .	48,50 „
weiblichen Jungrindern . . . . .	61,34 „
Kälbern . . . . .	64,66 „
Schafen . . . . .	56,72 „
Schweinen . . . . .	84,77 „

Beim Handel nach Lebendgewicht ist auch der Fütterungszustand der Tiere zur Zeit der Wägung von großer Bedeutung und oft Anlaß zu Rechtsstreitigkeiten. Im ehrlichen Handel wird stillschweigend vorausgesetzt, daß die Feststellung des Lebendgewichts im nüchternen Zustand erfolgt, d. h. etwa  $\frac{1}{2}$  Tag nach der letzten Fütterung. E. Wolff [2] gibt den prozentualen Anteil des Magen- und Darminhalts am Lebendgewicht bei „nüchternen“ Tieren wie folgt an:

bei mittelgemästeten Ochsen . . . . .	18,0 Proz.
halbfetten Ochsen . . . . .	15,0 „
fetten Ochsen . . . . .	12,0 „
fetten Kälbern . . . . .	7,0 „
mittelgemästeten Schweinen . . . . .	7,0 „
fetten Schweinen . . . . .	0,5 „

### Schlachtung.

Die Tötung der Schlachttiere erfolgt durch Eröffnung der großen Blutgefäße am Brusteingang oder am Hals. Aus Gründen der Menschlichkeit werden die Schlachttiere, abgesehen vom jüdisch-rituellen Schächten, im allgemeinen vor der Blutentziehung betäubt. Die Betäubung erfolgt durch Stirnschlag mit einer Knopfaxt, einem Hammer oder einer schweren Holzkeule oder unter Verwendung besonderer Betäubungsapparate. Letztere wirken in der Weise, daß ein Stahlbolzen in das Gehirn getrieben wird, sei es durch Hammerschlag, sei es durch die Wirkung einer Patrone. Auch Kugelschußapparate sind konstruiert worden; ihr Gebrauch ist aber für die Umgebung nicht ungefährlich. Häufig sind diese Apparate mit einer sog. Schlachtmaske verbunden, welche die Augen der Tiere bedeckt (Fig. 2 u. 3).

Beim Schächten wird dem gefesselten und zu Boden gelegten Tiere durch einen jüdischen Kultusdiener mit einem großen scharfen Messer der Hals bis auf die Wirbelsäule durchschnitten. Da hierbei auch der Ösophagus eröffnet



Fig. 2. Viehschuß-Apparat von Kaiser & Co., Cassel.

wird und so leicht eine Beimengung von Mageninhalt zu dem ausströmenden Blute erfolgen kann, darf das Blut geschächteter Tiere nur dann zur menschlichen Ernährung verwendet werden, wenn der Austritt von Mageninhalt durch Anbringung besonderer Klammern am Ösophagus verhindert wird.

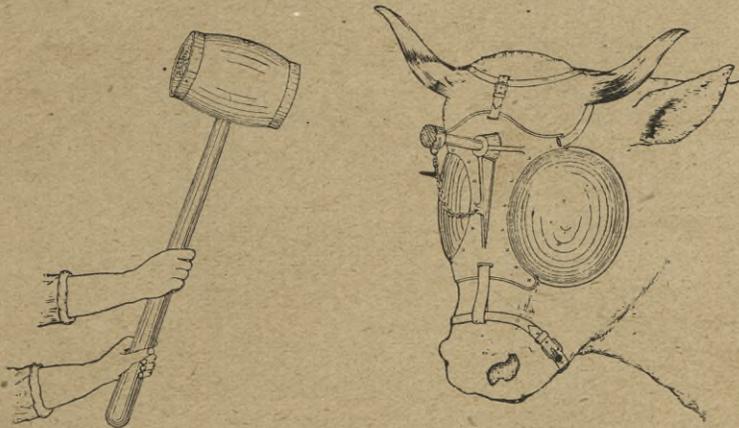


Fig. 3. Betäubungsmaske mit Schlagdorn und Hammer von Kaiser & Co., Cassel.

Die weitere Ausschlachtung besteht im Ablösen des Felles, beim Schwein im Brühen und Abschaben der Borsten, im kunstgerechten Herausnehmen der Eingeweide und in der Reinigung und weiteren Behandlung.

## Die für die menschliche Ernährung geeigneten Teile der Schlachttiere.

Für die menschliche Ernährung werden die nachstehend angeführten Teile der Schlachttiere teils so, wie sie sind, teils nach weiterer Verarbeitung zu Fleisch- und Wurstwaren verwertet:

1. Das Fleisch (Muskelfleisch). Den Kopf, die Zunge, das Herz, das Euter

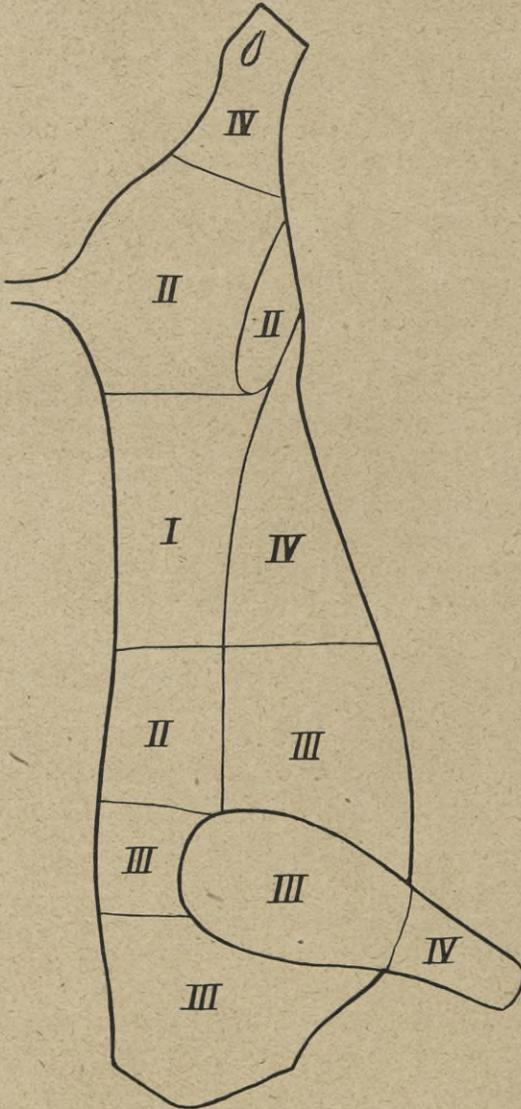


Fig. 4. Rind.

- I. Qualität: Lende (Filet), Roastbeaf, Hüftstück (Blume);  
 II. Qualität: Keule, Nuß, Hochrippe;  
 III. Qualität: Schulter, Kamm, Brust, Mittelrippe, Hals;  
 V. Qualität: Spannrippe, Bauchlappen, Hessen, Kopf, Schwanz.

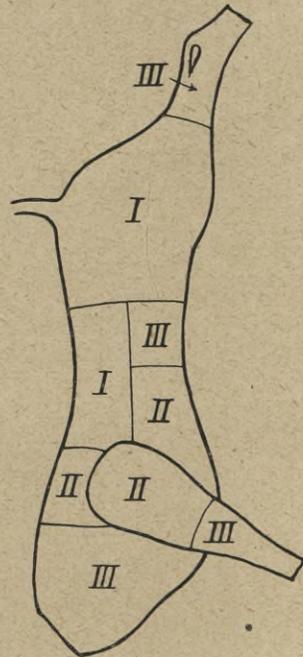


Fig. 5. Kalb.

- I. Qualität: Keule, Nierenbraten, Rücken;  
 II. Qualität: Schulter, Kamm, Brust;  
 III. Qualität: Hals, Bauch, Hacksen;  
 IV. Qualität: Kopf, Füße.

und die Nieren pflegt man gleichfalls zum Fleisch zu rechnen. Man unterscheidet nach dem Genußwert vier verschiedene Fleischqualitäten, welche aus den folgenden Skizzen ersichtlich sind (Fig. 4—7).

2. Das Fett. Gesondert vom Fleisch werden die großen Fettdepots des Körpers wie das Nierenfett, das retroperitoneale Fett (Nierentalg, Schmer, Flohmen oder Liesen), das Gekrösfett und beim Schwein der zwischen Haut und Muskelfleisch am Rücken und an den Seiten des Körpers gelegene Speck gewonnen.

3. Die Eingeweide (Innereien, Kram). Außer Zunge, Herz und Nieren,

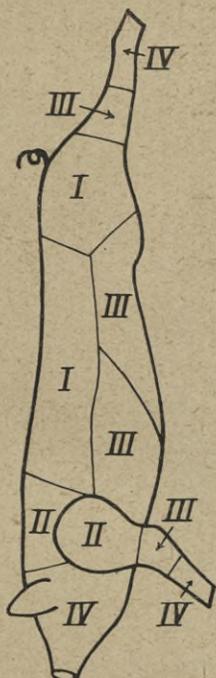


Fig. 6. Schwein.

- I. Qualität: Keule, Rücken;
- II. Qualität: Kamm, Bug;
- III. Qualität: Brust, Schälrippe, Bauch, Eisbein;
- IV. Qualität: Kopf, Backen, Rüssel, Spitzbein.

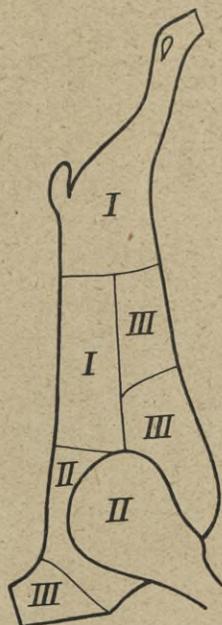


Fig. 7. Schaf und Ziege.

- I. Qualität: Keule, Rücken;
- II. Qualität: Schulter, Kamm;
- III. Qualität: Brust, Bauch, Hals;
- IV. Qualität: Kopf.

die meist zum Fleisch gezählt werden, werden das Gehirn, Rückenmark, die Lunge, die Thymusdrüse (Kalbsmilch, Bröschen), die Leber und die Milz meist zur Wurstfabrikation verwendet. Vom Magen und Darmkanal werden die Vormägen des Rindes (Netzmagen und Pansen, sog. Kaldaunen oder Kutteln) nach vorherigem Brühen und Abkratzen der obersten Schleimhautschicht, ferner der Magen-Darmkanal der Kälber samt dem Gekröse nach Eröffnung und nach gründlicher Reinigung und darauffolgendem Abbrühen zur menschlichen Ernährung verwendet, teils als besondere Gerichte (Königsberger Fleck, Kalbsgekröse), teils zur Fabrikation billiger Leberwurst. Unter der Not des Krieges wurden vielfach auch der Blätter-

magen des Rindes sowie der Magen und Dickdarm des Schweines zu Wurst verarbeitet.

4. Das Blut. Von dem Blut der Schlachttiere, das an Nährwert, insbesondere an Eiweißgehalt, dem Fleisch sehr nahe kommt, fand zur menschlichen Ernährung vor dem Kriege fast ausschließlich Schweineblut Verwendung. Das Blut der übrigen Tiere wurde meist zu anderen Zwecken (Albumin-, Futtermittel-, Düngerfabrikation) verwertet. Während des Krieges wurde das Blut aller Schlachttiere zur Wurstfabrikation herangezogen.

### Schlachtabfälle.

Außer den zur menschlichen Ernährung brauchbaren Teilen ergeben sich beim Ausschachten der Tiere noch die sog. Schlachtabfälle, welche teils als Hundefutter, teils zu verschiedenen technischen Zwecken verwendet werden. Hierher gehören die Geschlechtsteile, die Füße, die Hornschuhe, die Hörner, die Borsten, die Galle, der Mageninhalt.

## Schlachtvieh- und Fleischbeschau.

### Umfang der Beschau.

Die Schlachtvieh- und Fleischbeschau erstreckt sich auf alle gewerblichen Schlachtungen von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen, Pferden und Hunden, und zwar ist die Untersuchung, wie der Name andeutet, sowohl eine am lebenden Tiere vorzunehmende, klinische (Schlachtviehbeschau) als auch eine nach der Schlachtung erfolgende, pathologisch-anatomische (Fleischbeschau [§ 1 R. G., § 1 B. B.\*])). Von den gewerblichen Schlachtungen werden die Hausschlachtungen unterschieden, bei denen das Fleisch ausschließlich im eigenen Haushalte des Besitzers verwendet werden soll. Hier besteht ein Untersuchungszwang im allgemeinen nicht, doch ist der Begriff Hausschlachtungen im Gesetz scharf umgrenzt, und es werden die Hausschlachtungen der Kasernen, Krankenhäuser, Erziehungsanstalten, Speiseanstalten, Gefangenenanstalten, Armenhäuser und ähnlicher Anstalten, sowie der Haushalt der Schlächter, Fleischhändler, Gast-, Schank- und Speisewirte nicht als eigene Haushaltungen im Sinne des Gesetzes angesehen. Eine Befreiung vom Untersuchungszwange besteht auch nur dann, sofern die Tiere keine Merkmale einer die Genußtauglichkeit des Fleisches ausschließenden Erkrankung zeigen (§ 2 R. G., § 2 B. B.).

Eine weitere Ausnahme von dem Untersuchungszwange ist, wenigstens für den klinischen Teil der Untersuchung, für solche Fälle vorgesehen, in denen zu befürchten steht, daß das Tier bis zur Ankunft des Beschauers verenden oder das Fleisch durch Verschlimmerung des krankhaften Zustandes wesentlich an Wert verlieren werde, oder in denen es sich um einen Unglücksfall handelt, der die sofortige Tötung des Tieres notwendig macht (§ 1 R. G., § 2 B. B. A.).

Durch diese Behandlung der Notschlachtungen wird berechtigten wirtschaftlichen Interessen Rechnung getragen. Mit Rücksicht auf die Besonder-

\*) R. G. = Reichsgesetz, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau.

B. B. = Ausführungsbestimmungen des Bundesrats zum Reichsgesetz, deren einzelne Abschnitte mit A, B, C bis F bezeichnet werden.

heit der Fälle ist für die Fleischbeschau bei Notschlachtungen nur der Tierarzt zuständig, abgesehen von Unglücksfällen, Knochenbrüchen usw. (§ 11, 1, 2 B. B. A.).

### Gang der Untersuchung.

Wie schon erwähnt, ist die Untersuchung sowohl eine klinische wie eine pathologisch-anatomische. Daß auch der klinische Befund zur Beurteilung der Genußtauglichkeit des Fleisches herangezogen wird, ist von außerordentlicher Bedeutung, und zwar aus drei Gründen.

Erstens können durch die Lebendbeschau solche Tiere ausgeschaltet werden, welche mit einer auf den Menschen übertragbaren Krankheit behaftet sind und schon bei der Schlachtung damit beschäftigte Personen gesundheitlich zu schädigen vermögen. Es sind hier in erster Reihe die Rotzkrankheit, der Milzbrand und die Tollwut zu nennen.

Zweitens werden Fälle einer Anzahl seuchenhafter Erkrankungen ausgeschieden, deren Ansteckungsstoff durch die Schlachtung eine unnötige Verbreitung finden würde, während das Fleisch der Tiere ohnedies zum menschlichen Genuß untauglich ist. Es kommen hier der Rauschbrand, die Wild- und Rinderseuche und die in Deutschland seit den 70er Jahren getilgte Rinderpest in Frage.

Drittens bildet die Lebendbeschau eine sehr wertvolle Unterstützung der Fleischbeschau. Gerade in zahlreichen, für die menschliche Gesundheit gefährlichen Fällen akuter septikämischer Erkrankungen, die wegen der natürlichen oder durch die vorzeitige Schlachtung bedingten Kürze des Krankheitsverlaufs nur ein wenig charakteristisches pathologisch-anatomisches Bild geben, ist der klinische Befund von entscheidender Bedeutung für die fleischhygienische Begutachtung des Falles. Als Beispiel können die gar nicht so seltenen paratyphösen Darmerkrankungen bei Kälbern angeführt werden.

Die Untersuchung der lebenden Schlachttiere ist nun nicht eine vollständige klinische, denn das würde aus naheliegenden Gründen praktisch nicht durchführbar sein, sondern sie erstreckt sich auch mit Rücksicht darauf, daß sie häufig von nicht wissenschaftlich gebildeten Personen, den sogenannten Laienfleischbeschauern, ausgeführt werden muß, auf die äußerlich am meisten ins Auge fallenden und ohne besondere Umstände schnell zu ermittelnden Merkmale von Gesundheit und Krankheit; in Verdachtsfällen ist außerdem bei Rindern und Pferden die Feststellung der Körpertemperatur vorgeschrieben. Die §§ 7 und 8 B. B. A. geben nach dieser Richtung ins einzelne gehende Anweisungen. Ernährungszustand, Körperhaltung, Stand und Gang, Blick, Aufmerksamkeit auf die Umgebung, Haut, Haarkleid, äußere Körperwärme, Nahrungsaufnahme, Füllung und Bewegungen des Hinterleibes (Pansen), Beschaffenheit des Kotes, Scham, Scheide, Euter, Nasenöffnungen sind besonders zu beachten. Außerdem sind diejenigen Krankheiten aufgeführt, welche namentlich bei der Lebendbeschau in Betracht kommen; es sind dies:

bei Rindern Milzbrand, Rauschbrand, Rinderseuche, Maul- und Klauen-seuche sowie fieberhafte Allgemeinerkrankungen, die sich an Erkrankungen des Euters und der Geburtswege, des Darmes, der Gelenke und der Klauen anschließen;

bei Kälbern Diphtherie, Ruhr- und Nabelkrankungen mit anschließenden Gelenkerkrankungen oder fieberhaften Allgemeinleiden;

bei Pferden Rotz, Räude und fieberhafte Allgemeinerkrankungen infolge örtlicher Erkrankungen, insbesondere der Gelenke, Sehnenscheiden und Hufe;

bei Schweinen Maul- und Klauenseuche, Rotlauf, Schweineseuche und Schweinepest;

bei Schafen und Ziegen Räude, Milzbrand, Drehkrankheit, Wassersucht;

bei Hunden Tollwut.

Zeigen sich bei der Lebendbeschau die Anzeichen oder der Verdacht von Milzbrand, Rauschbrand, Rinderseuche, Tollwut, Rotz oder Rinderpest, so ist die Schlachtung zu verbieten, und die weitere Verfügung über diese Tiere erfolgt nach den Bestimmungen des Reichsviehseuchengesetzes (§ 6 R.G., § 9 B. B. A.).

Im übrigen ist das Ergebnis der klinischen Untersuchung für die Gesamtbeurteilung zu berücksichtigen, sei es, daß der Laienbeschauer die Schlachtung gestattet hat, oder daß die weitere Untersuchung an den die Ergänzungsbeschau vornehmenden Tierarzt überwiesen wurde, oder daß die Notschlachtung vorgenommen worden ist (§ 7 R. G., §§ 10, 11 B. B. A.).

Die nach beendeter Schlachtung vorzunehmende pathologisch-anatomische Untersuchung (Fleischbeschau) ist eine sehr eingehende. Ihr Gang und die Hauptpunkte, auf die besonders zu achten ist, sind ausdrücklich einzeln im Gesetz angeführt (§§ 17—29 B. B. A.). Die einzelnen Teile sind zu besichtigen, Lunge, Leber, Milz, Gebärmutter, Euter und Zunge sind auch zu durchtasten und nötigenfalls anzuschneiden. Besondere Aufmerksamkeit ist den Lymphknoten (Lymphdrüsen) zuzuwenden. Es sind bei jedem Tier die Lymphknoten aller derjenigen Organe der Länge nach zu spalten und zu untersuchen, welche als Eingangspforten oder Ausscheidungsstätten von Krankheitserregern in Betracht kommen, und zwar die oberen Hals- und die Kehlganglymphknoten, die Lymphknoten an der Lungenwurzel, im Mittelfell, an der Leberpforte, die mesenterialen Lymphknoten, sowie die der Nieren und des Euters. In Verdachtsfällen sind außerdem noch die Lymphknoten des Brusteingangs, die präskapularen (Bugdrüsen), axillaren, Lenden-, Darmbein-, Kniefalten-, Kniekehl-, Gesäßbein- und Schamdrüsen zu untersuchen.

Mit Rücksicht auf die Häufigkeit und den Lieblingssitz bestimmter Erkrankungen sind außerdem noch einzelne besondere Untersuchungen ausdrücklich im Gesetz angeführt (§§ 24—28 B. B. A.). So sind bei Rindern wegen des Verdachts des Vorhandenseins von Finnen das Herz und die Kaumuskeln anzuschneiden (§ 24 B. B. A.). Bei Schweinen ist aus dem gleichen Grunde eine Zerlegung des Tieres in zwei Hälften durch Spaltung der Wirbelsäule und des Kopfes, Ablösen der Liesen (retroperitoneales Fettgewebe) und genaue Besichtigung der dadurch zutage tretenden Muskelflächen sowie des Zwerchfells, der Zunge und des Kehlkopfes vorgesehen (§ 27 B. B. A.).

Zur Ermittlung von durch Leberegel verursachten Erkrankungen der Leber ist bei Rindern, Schafen und Ziegen je ein Schnitt senkrecht zu der Magenfläche, quer durch die Hauptgallengänge sowie neben dem Spigelschen Lappen bis auf die Gallengänge anzulegen (§§ 24, 28 B. B. A.). Die Lungen aller Tiere sind durch Anlegen eines Querschnittes im unteren Drittel auf

das Vorhandensein von Verunreinigungen (Mageninhalt, Brühwasser) und Parasiten in den Bronchien zu prüfen (§ 23 B. B. A).

Bei Kälbern ist wegen der Häufigkeit von Nabelinfektionen auf die Untersuchung des Nabels und der Gelenke besonderer Wert zu legen (§ 25 B. B. A). Bei Pferden hat zur Erkennung der Rotzkrankheit eine Spaltung des Kopfes mit Freilegung der Nasenhöhlen sowie eine besonders sorgfältige Untersuchung des Kehlkopfes und der Luftröhre zu erfolgen (§ 26 B. B. A).

### Beschaupersonal.

Die berufenen Sachverständigen für die Ausübung der Schlachtvieh- und Fleischbeschau sind naturgemäß die Tierärzte. Nun ist es aber praktisch nicht durchführbar, alle Untersuchungen von Tierärzten ausführen zu lassen. Man hat sich daher dazu entschließen müssen, außer Tierärzten auch eine Art Laiensachverständige, die Fleischbeschauer, zu den Untersuchungen heranzuziehen. Dabei ist der Grundsatz maßgebend gewesen, diese Laienfleischbeschauer unter die Aufsicht von Tierärzten zu stellen und ihre Zuständigkeit auf einfachere Fälle, über die sie sich in kürzerer Zeit eine gewisse Sachkenntnis aneignen können, zu beschränken. Sie werden in der Hauptsache mit den Merkmalen des gesunden Tieres und des unveränderten Fleisches vertraut gemacht und in die Kenntnis von Krankheiten nur innerhalb gewisser Grenzen bzw. nur insoweit eingeführt, daß sie verdächtige Anzeichen zu erkennen in der Lage sind, um die weitere Beurteilung des Falles an einen Tierarzt zu überweisen. Im übrigen soll es Grundsatz sein, überall da, wo Tierärzte zur Verfügung sind bzw. wo sich die Anstellung besonderer Tierärzte ausschließlich für die Ausübung der Fleischbeschau lohnt, die gesamte Schlachtvieh- und Fleischbeschau unter Verzicht auf die Hilfe von Laienfleischbeschauern durch Tierärzte vornehmen zu lassen.

Die Ausbildung der Laienfleischbeschauer ist in zwei besonderen Kapiteln der Ausführungsbestimmungen zum Schlachtvieh- und Fleischbeschau-gesetz (Prüfungsvorschriften für die Fleischbeschauer [B. B. B] und gemeinschaftliche Belehrung für Beschauer, welche nicht als Tierärzte approbiert sind [B. B. C] festgelegt. Zur Prüfung können Personen männlichen Geschlechts im Alter von 23 bis 50 Jahren zugelassen werden, welche körperlich tauglich und im Vollbesitz ihrer Sinne sind und den Nachweis erbringen, daß sie einen mindestens 4 Wochen langen, regelmäßigen, theoretischen und praktischen Unterricht in der Schlachtvieh- und Fleischbeschau in einem öffentlichen Schlachthof unter Leitung eines die Fleischbeschau dort amtlich ausübenden Tierarztes genossen haben. Die Prüfung wird vor einer Kommission abgelegt, welcher mindestens zwei Tierärzte, darunter jedenfalls ein möglichst in höherer amtlicher Stellung befindlicher Tierarzt, angehören. Die Prüfung ist eine theoretische und praktische; in ihr soll der Prüfling sich über seine Kenntnisse von den Hauptkennzeichen der Gesundheit an lebenden Tieren, der Benennung und regelrechten Beschaffenheit der einzelnen Organe und sonstigen Körperteile der Schlachttiere, von den Grundzügen der Lehre vom Blutkreislauf und vom Lymphstrom in Beziehung auf die Verbreitung von Krankheitserregern im Tierkörper, ferner von den hauptsächlichsten gewerbsmäßigen Schlachtmethoden, dem Wesen und den Merkmalen der vornehmlich in Betracht kommenden Tierkrankheiten und endlich von den wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen ausweisen. Außer-

dem hat er darzutun, daß er mit der Führung der Dienstbücher, Erstattung kurzer schriftlicher Berichte und der Ausführung der Untersuchung vertraut ist.

Das Bestehen der Prüfung berechtigt für die Dauer von drei Jahren zur Anstellung als Fleischbeschauer. Nach Ablauf von je drei Jahren hat sich jeder Fleischbeschauer zur Nachprüfung bei dem zuständigen beamteten Tierarzte zu melden, um nachzuweisen, daß die für den Befähigungsnachweis erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten noch vorhanden sind (§ 5 R. G., § 3 B. B. A.).

### Organisation der Fleischbeschau.

Die Organisation der Fleischbeschau liegt in den Händen der Landesregierungen (§ 5 R. G., § 3 B. B. A.). Diesen liegt es ob, Beschaubezirke zu bilden und für jeden Bezirk mindestens einen Beschauer und einen Stellvertreter zu bestellen. Die Größe der Bezirke ist in den verschiedenen Landesteilen je nach der Dichtigkeit der Bevölkerung und dem Fleischverbrauch eine ganz verschiedene. Daraus ergibt sich von selbst, daß in den Städten ein erheblich höherer Bedarf an Beschauern besteht als auf dem Lande, und diese Unterschiede sind auch im wesentlichen dafür maßgebend, ob die Beschau durch Tierärzte oder durch Laienfleischbeschauer ausgeübt wird. In den Städten, wo sich meist die Beschau quantitativ örtlich und zeitlich konzentriert, wird sie fast ausschließlich von Tierärzten ausgeübt. So bestimmt z. B. § 6 des Preuß. Gesetzes, betr. Ausführung des Schlachtvieh- und Fleischbeschaugesetzes, daß in den Gemeinden mit Schlachthauszwang die Schlachtvieh- und Fleischbeschau nur durch approbierte Tierärzte ausgeführt werden darf; das gleiche kann die Landespolizeibehörde für Gemeinden mit mehr als 10000 Einwohnern anordnen. Auf dem Lande sind Tierärzte allenfalls in den Orten ihrer Niederlassung mit der nebenamtlichen Ausführung der Fleischbeschau betraut, in Gemeinden dagegen, die über keinen Tierarzt verfügen, sind Laienfleischbeschauer angestellt. Allerdings vermag auch dort das Amt des Fleischbeschauers häufig genug nicht die Arbeitskraft eines Menschen auszufüllen, sodaß viele Laienfleischbeschauer ihr Amt nur neben einem anderen bürgerlichen Berufe ausüben. Überall da, wo die Beschau durch Laienfleischbeschauer ausgeübt wird, muß ein Tierarzt für diejenigen Fälle bereit sein, in denen der Fleischbeschauer nicht zuständig ist. Es werden daher solche Bezirke meist zu einer Gruppe vereinigt, in welcher ein Tierarzt für die Ausübung der „Ergänzungsfleischbeschau“, meist nebenamtlich, bestellt ist (§ 3 B. B. A.). Was die soziale Stellung der mit der Fleischbeschau betrauten Personen betrifft, so ist sie nicht einheitlich geregelt. Das Reichsgesetz überläßt dies landesrechtlicher Regelung (§ 23 R. G.).

Die Kosten der Schlachtvieh- und Fleischbeschau gelten nach dem Preußischen Ausführungsgesetz (§ 14) als Kosten der örtlichen Polizeiverwaltung, und es können zur Deckung dieser Kosten von den Besitzern der Schlachttiere und des Fleisches Gebühren erhoben werden. Das Verhältnis ist im allgemeinen so, daß die Beschauer, sowohl tierärztliche wie Laienfleischbeschauer da, wo sie nebenamtlich tätig sind, für die einzelnen Untersuchungen bestimmte Gebühren erheben. Wo Beschauer vollamtlich beschäftigt sind, wie in größeren Gemeinden und in den öffentlichen Schlachthäusern, sind sie meist im Privatdienstvertrag oder als Beamte angestellt.

### Auslandsfleischbeschau.

Die gesundheitspolizeiliche Untersuchung des aus dem Auslande eingeführten Fleisches, welche eine notwendige Folge der Durchführung der Schlachtvieh- und Fleischbeschau im Inlande war, wird durch die §§ 12 bis 17 R. G. und durch die Ausführungsbestimmungen D des Bundesrats geregelt. Die Untersuchung des Auslandsfleisches geht im allgemeinen nach den gleichen Grundsätzen wie im Inlande vor sich, doch ist die Beurteilung stellenweise erheblich strenger. So fallen z. B. die Erleichterungen für das „bedingt taugliche“ und das „im Nahrungs- und Genußwerte erheblich herabgesetzte“ Fleisch fort, es darf also nur taugliches Fleisch eingeführt werden. Das nicht als tauglich erklärte Fleisch wird entweder unschädlich beseitigt oder von der Einfuhr ausgeschlossen (§ 17—21 B. B. D). Schweinefleisch muß auf Trichinen untersucht werden (§ 14 B. B. D). Auch ist, insbesondere für Fett, eine chemische Untersuchung vorgesehen. Die Auslandsfleischbeschau darf nur von approbierten Tierärzten ausgeführt werden. Zur Unterstützung bei der Untersuchung auf Finnen sowie zur Trichinenschau werden Personen herangezogen, welche gemäß Abschnitt E der Ausführungsbestimmungen des Bundesrats ausgebildet und geprüft sind. Die chemischen Untersuchungen sind von einem Nahrungsmittelchemiker vorzunehmen (§ 11 B. B. D). Für Auslandsfleisch sind einige nicht unbeträchtliche Erweiterungen des Beschauzwanges bzw. Einschränkungen der Einfuhr vorgesehen. So unterliegt der Beschau nicht nur das Fleisch der in § 1 R. G. genannten Tiere (Rindvieh, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde und Hunde), sondern ganz allgemein das Fleisch warmblütiger Tiere (§ 1 B. B. D), u. a. von Renttieren und Wildschweinen, während anderes Wild sowie Federvieh von dieser Bestimmung nicht betroffen werden (§ 4 B. B. D). Ferner ist auch das zum Privatgebrauch eingeführte, dagegen nicht das von Reisenden für den eigenen Bedarf mitgeführte Fleisch untersuchungspflichtig. Verboten ist die Einfuhr von Fleisch in luftdicht verschlossenen Büchsen oder ähnlichen Gefäßen (Konserven), von Würsten oder sonstigen Gemengen aus zerkleinertem Fleisch (§ 12 R. G. und § 5 B. B. D), ferner von Hundefleisch und zubereitetem Pferdefleisch, endlich von Fleisch, das mit einem der nach der Bekanntmachung des Bundesrats vom 18. Februar 1902 bzw. 4. Juli 1903 verbotenen chemischen Konservierungsmittel behandelt ist. Die Einfuhr frischen Fleisches ist durch die Bestimmungen des § 12 R. G. und des § 6 B. B. D insofern bedeutend erschwert, als frisches Fleisch nur in ganzen Tierkörpern, welche bei Rindern mit Ausnahme der Kälber und bei Schweinen in Hälften zerlegt sein können, eingeführt werden darf. Mit den Tierkörpern müssen Brust- und Bauchfell, Lunge, Herz, Nieren, bei Kühen auch das Euter mit den zugehörigen Lymphdrüsen in natürlichem Zusammenhange verbunden sein. Bei Pferden, Eseln und anderen Einhufern müssen außer diesen Teilen noch Kopf, Kehlkopf und Luftröhre sowie die ganze Haut mindestens an einer Stelle mit dem Körper in natürlichem Zusammenhange stehen. Praktisch wichtig ist, daß u. a. auch gefrorenes Fleisch als frisches Fleisch gilt, sodaß die Einfuhr von Gefrierfleisch, die in ganzen Tierkörpern erfolgen müßte, nahezu unmöglich gemacht ist. Seit Ausbruch des Krieges sind die meisten Einfuhrbeschränkungen bis auf weiteres aufgehoben, sodaß große Mengen frischen und zubereiteten Fleisches aller Art aus den neutralen Staaten nach Deutschland eingeführt werden konnten.

Die Einfuhr des Auslandsfleisches erfolgt über bestimmte Zollstationen, mit denen die amtlichen Untersuchungsstellen verbunden sind (Bundesratsbestimmungen F).

### Trichinenschau.

Die Untersuchung der im Inlande geschlachteten Schweine auf Trichinen hat eine reichsgesetzliche Regelung nicht erfahren, ihre Durchführung wurde vielmehr den einzelnen Bundesregierungen überlassen. Die meisten nord- und mitteldeutschen Staaten haben die obligatorische Trichinenschau eingeführt, in Süddeutschland beschränkt sich die Regelung auf eine größere Anzahl von Städten. Für das aus dem Auslande eingeführte Schweinefleisch ist die Trichinenschau reichsgesetzlich vorgeschrieben. Zur Ausübung der Trichinenschau sind solche Personen heranzuziehen, welche die in Abschnitt E der Ausführungsbestimmungen des Bundesrats festgelegten Bedingungen erfüllen (14tägige Ausbildung, Prüfung).

Die Untersuchung auf Trichinen erfolgt in der Weise, daß aus den Zungenmuskeln, den Kehlkopfmuskeln, den Zwerchfellspfeilern und dem Rippenstück des Zwerchfells je ein bohnen großes Stück herausgeschnitten und aus jedem dieser vier Stücke wiederum je sechs etwa hanfkorn große Stücke zwischen zwei Glasscheiben gepreßt und bei 30- bis 40facher Vergrößerung durchgemustert werden. Auf die Untersuchung der Proben eines Schweines einschließlich Herstellung der Quetschpräparate sind mindestens 18 Minuten zu verwenden. Ein Trichinenschauer darf im allgemeinen nicht mehr als 20 Schweine, ausnahmsweise bis 25 Schweine, an einem Tage untersuchen. Zur Vereinfachung der Trichinenschau ist von Reißmann [3] die ausschließliche Untersuchung von 14 Proben aus den Zwerchfellspfeilern nahe der Sehne empfohlen worden, weil diese Stelle den am meisten bevorzugten Lieblingssitz der Trichinen darstellt. Ferner ist von Kabitz [4] die schon früher von Malzac und Boissier [5] gegebene Anregung erneut aufgegriffen und mit Erfolg praktisch bewertet worden, zur Trichinenschau einen Projektionsapparat, das sogenannte Trichinoskop, zu benutzen, wodurch die Sicherheit der Untersuchung erhöht und zugleich der erforderliche Zeitaufwand vermindert wird.

### Krankheiten der Schlachttiere und Veränderungen des Fleisches, ihre Bedeutung für die menschliche Gesundheit und ihre gesetzliche Beurteilung.

Den ganzen Sinn der Fleischbeschaugesetzgebung, ihre Notwendigkeit und die praktischen Erfolge, die ihr zu danken sind, kann man erst überschauen, wenn man sich gegenwärtig hält, welche Beziehungen zwischen den bei den schlachtbaren Haustieren vorkommenden Erkrankungen und der menschlichen Gesundheit bestehen. Diese Beziehungen sind außerordentlich mannigfaltig. Ein Teil der bei den Tieren vorkommenden Krankheiten ist unmittelbar auf den Menschen übertragbar. Hierher gehören der Milzbrand, die Tollwut, die Rotzkrankheit, die Maul- und Klauenseuche, die Tuberkulose sowie gewisse paratyphöse und septikämische Erkrankungen.

In einer zweiten Gruppe wären diejenigen Erkrankungen zu nennen, die durch Parasiten hervorgerufen sind und durch den Fleischgenuß auf den Menschen übergehen können. Es sei an die Trichinose und an die Bandwurmerkrankungen erinnert.

Endlich gehört es zu den Aufgaben der Fleischhygiene, auch diejenigen Veränderungen an dem zur menschlichen Ernährung bestimmten Fleisch zu berücksichtigen, von denen zwar eine Schädigung der menschlichen Gesundheit in der Regel nicht zu befürchten ist, die aber aus Gründen der allgemeinen Hygiene und Ästhetik ausgeschlossen werden müssen. Hierzu gehören z. B. solche Parasiten, die nicht auf den Menschen übertragbar sind, aseptische Entzündungen, Degenerationsvorgänge, kachektische Zustände, Verunreinigungen usw.

Je nach der Art und Bedeutung der Erkrankung hat das Gesetz eine verschiedene Beurteilung und Behandlung vorgesehen. Dabei sind neben hygienischen Gesichtspunkten auch wirtschaftliche maßgebend gewesen; das Gesetz schließt vom menschlichen Genuß aus, was wegen Gefährdung der menschlichen Gesundheit ausgeschlossen werden muß, und es erhält der Volksernährung, was erhalten bleiben kann. Nach diesen Gesichtspunkten ließ sich zwischen tauglich und untauglich zum menschlichen Genuß noch ein zweifacher Mittelweg finden. Mit Rücksicht darauf, daß man in gewissen Fällen die Gesundheitsgefährlichkeit des Fleisches durch eine bestimmte Behandlung beseitigen kann, wurde der Begriff „bedingt tauglich“ geschaffen (§ 10 R. G., § 37 B. B. A.). Ferner fand man für solches Fleisch, das zwar nicht gesundheitsgefährlich, aber in seiner sonstigen Beschaffenheit von gutem Fleisch so weit abweichend ist, daß es billigerweise nicht wie gutes Fleisch in freien Verkehr gegeben werden darf, die Bezeichnung „im Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt“ (minderwertig, § 24 R. G., § 40 B. B. A.). Das „bedingt taugliche“ Fleisch kommt nur in den Verkehr, nachdem es einer die Gefährlichkeit beseitigenden Behandlung unterworfen worden ist, das „im Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzte“ Fleisch nur unter dieser Deklaration. Es ist ein großer Vorzug des Gesetzes, daß es in der Behandlung beider Fleischarten eine scharfe Trennung vorgenommen hat, indem es sich bei bedingt tauglichem Fleisch nicht mit der Deklaration begnügt, sondern die Brauchbarmachung vor dem Inverkehrbringen anordnet.

## **Auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheiten der Schlachttiere.**

### Milzbrand.

Der Milzbrand (Anthrax) ist eine hauptsächlich bei Wiederkäuern und Schweinen, seltener bei Pferden auftretende Infektionskrankheit, deren Erreger, der *Bacillus anthracis*, mit dem der gleichnamigen Krankheit des Menschen identisch ist.

Befund: Milz vollständig oder herdförmig stark geschwollen mit schwarz-roter, zerfließender Pulpa, Blutungen und Degenerationserscheinungen in den meisten Organen, teerartige Beschaffenheit des Blutes, seröse oder hämorrhagische Infiltrate im subkutanen und submukösen Bindegewebe. Im Blut, in der Milz und in den Infiltraten sind Milzbrandbazillen nachzuweisen. Die Feststellung des Milzbrandes erfolgt auf Grund des anatomischen Befundes und durch den Nachweis der Milzbrandbazillen, sowie durch die Ascolische Präcipitinreaktion.

Von besonderem Interesse sind die in den letzten Jahren gehäuft auftretenden Fälle lokaler Milzbrandinfektionen beim Schwein (Elsässer und Siebel [6], Glage [7], Nieberle [8], Zwick [9] u. a.), die erst durch die Fleischbeschau aufgedeckt werden. Hierbei sind in erster Linie die sublin-

gualen, retropharyngealen, subparotidealen und mesenterialen Lymphknoten betroffen, und zwar zeigen sie meist eine herdförmige hämorrhagische oder nekrotisierende Entzündung. Die Milz ist entweder unverändert oder mit ähnlichen, scharf abgegrenzten Herden durchsetzt.

Andere lokale Milzbranderkrankungen, wie eine starke seröse oder serös-hämorrhagische Infiltration im Bereiche des Halses, neben der eine Tonsillitis und Pharyngitis bestehen kann, oder Veränderungen im Darm in Form einer umschriebenen oder diffusen hämorrhagischen Entzündung mit oder ohne Veränderungen der Gekröslymphknoten oder von Geschwüren im Dünndarm, sind schon früher bei Schweinen beobachtet worden.

Beurteilung: Durch den Genuß des Fleisches milzbrandkranker Tiere oder noch leichter durch die Hantierung mit demselben kann erfahrungsgemäß die Krankheit auf den Menschen übertragen werden. Nach der Viehseuchenstatistik erkrankten in den 25 Jahren von 1886 bis 1910 2458 Menschen an Hautmilzbrand, darunter 696 Fleischer und Abdecker. Deshalb ist die Schlachtung von milzbrandkranken oder verdächtigen Tieren verboten (§ 9 B. B. A.), das Fleisch und alle Teile milzbrandkranker Tiere sind als untauglich anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 1 B. B. A.).

#### Tollwut.

Eine nennenswerte Bedeutung für die Fleischschau hat die Tollwut nicht, weil sie bei den Schlachttieren nur selten vorkommt, und die am häufigsten befallenen Tiere, die Hunde, nur ausnahmsweise zur menschlichen Ernährung dienen.

Für die Feststellung der Tollwut geben der Vorbericht sowie das Vorhandensein von Fremdkörpern im Magen bei sonst negativem Zerlegungsbefunde Anhaltspunkte; sichergestellt wird die Diagnose durch den Nachweis der Negrischen Körperchen oder durch die Impfung von Kaninchen.

Eine Gefahr der Übertragung der Wut auf den Menschen ist weniger durch den Genuß des Fleisches als durch das Hantieren mit ihnen gegeben. Das Fleischbeschaugesetz verbietet die Schlachtung tollwutkranker oder tollwutverdächtiger Tiere (§ 9 B. B. A.) und schließt den ganzen Tierkörper eines mit Tollwut behafteten Tieres als untauglich von der Verwendung als menschliches Nahrungsmittel aus (§ 33 B. B. A., Abs. 1, Ziff. 4). Praktische Bedeutung für die Fleischschau können auch solche Fälle haben, in denen andere Haustiere von tollen Hunden gebissen worden oder sonst mit wutkranken Tieren in Berührung gekommen sind. Nach § 123, Abs. 2 der Ausführungsbestimmungen des Bundesrats zum Reichsviehseuchengesetz vom 7. Dezember 1911 ist die Schlachtung solcher der Ansteckung verdächtiger und deshalb unter polizeiliche Beobachtung gestellter Tiere erlaubt mit der Bestimmung, daß Körperteile, an denen sich verdächtige Wunden oder Narben befinden, unschädlich zu beseitigen sind.

#### Rotzkrankheit.

Die durch den *Bacillus mallei* hervorgerufene Rotzkrankheit kommt unter den schlachtbaren Haustieren fast ausschließlich bei den Equiden vor.

Befund: Die Rotzkrankheit ist gekennzeichnet durch das Auftreten von Knötchen bzw. Gewächsen verschiedenster Größe, vornehmlich in der Schleimhaut des Respirationstraktus, in den Lungen, in der Haut und im Lymphapparat, welche meist durch raschen Zerfall zur Bildung von Ge-

schwüren führen. Zuweilen findet man auch entzündliche Infiltrationen in den Lungen und in der Unterhaut oder Erscheinungen einer akuten Septikämie. Die Erkennung erfolgt auf Grund des pathologisch-anatomischen Befundes, des Nachweises der Rotzbazillen oder durch die serologischen Untersuchungsmethoden.

Ihre Verbreitung war in Deutschland vor dem Kriege dank der veterinärpolizeilichen Maßnahmen, die in den serologischen Untersuchungsmethoden der Agglutination und Komplementablenkung eine sehr wertvolle Stütze fanden, nur noch eine geringe. Die durch den Krieg bedingte Berührung unserer Pferdebestände mit dem verseuchten Auslande hat eine starke Zunahme der Seuche zur Folge gehabt, die jedoch mit Hilfe der oben genannten Blutuntersuchungsmethoden erfolgreich eingedämmt worden ist.

Beurteilung: Die Gefahr der Übertragung auf den Menschen ist ähnlich wie bei der Tollwut mehr in der Berührung und dem Hantieren mit kranken Tieren oder Tierkörpern zu suchen, als in dem Genuß des Fleisches, wengleich, im Gegensatz zur Tollwut, die Möglichkeit einer Infektion durch den Genuß rohen Fleisches eines mit akutem Rotz behaftet gewesenen Pferdes sehr wohl besteht. Die Schlachtung rotzkranker und rotzverdächtiger Pferde ist verboten (§ 9 B. B. A.). Das Fleisch und alle Teile rotzkranker Tiere sind untauglich zum menschlichen Genuß (§ 33 B. B. A. Abs. 1, Ziff. 5). Bemerkt sei, daß mit Rücksicht auf das Vorkommen der Rotzkrankheit für die fleischbeschauliche Untersuchung von Pferden nur der Tierarzt zuständig ist.

#### Maul- und Klauenseuche.

Die Maul- und Klauenseuche oder Aphthenseuche ist eine durch ein filtrierbares Virus hervorgerufene Infektionskrankheit der Wiederkäuer und Schweine, welche durch das Auftreten von Blasen auf der Schleimhaut des Verdauungskanals, besonders auf der Maulschleimhaut und auf der Zunge sowie auf der Haut der Klauen und des Euters gekennzeichnet ist. Sie war in Deutschland seit 1899 stark im Rückgang begriffen und in den Jahren 1905 und 1909 vorübergehend durch veterinärpolizeiliche Maßnahmen ganz getilgt, hat jedoch im Jahre 1910, von Osten kommend, einen neuen Siegeszug durch ganz Deutschland angetreten und ist gegenwärtig weit verbreitet.

Der Ansteckungsstoff der Maul- und Klauenseuche ist auf den Menschen übertragbar und ruft unter Fiebererscheinungen exanthematische Veränderungen an der Mundschleimhaut, an den Augenbindehäuten und an der Haut des Gesichts und der Hände hervor. Gelegentlich treten, besonders bei Kindern, auch Affektionen des Magendarmtraktes hinzu. Die Krankheit verläuft beim Menschen im allgemeinen leicht, doch kommen besonders bei Kindern auch schwere Fälle mit tödlichem Ausgange vor.

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt allerdings meist durch den Genuß von Milch, Butter und Käse, die von kranken Tieren stammen, oder durch Berührung mit kranken Tieren, bei ihrer Wartung oder Schlachtung. Eine Gefahr der Übertragung durch den Fleischgenuß besteht nur bei denjenigen Teilen, welche spezifische Veränderungen aufweisen, falls sie in rohem Zustande genossen werden. Das Muskelfleisch und alle übrigen Teile dagegen besitzen erfahrungsgemäß keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften. Da das Virus der Maul- und Klauenseuche durch Hitze leicht zerstörbar ist, darf Fleisch von Tieren, die mit der Maul- und

Klauenseuche behaftet sind, sofern nicht etwa Begleitkrankheiten vorliegen, ohne Einschränkung in Verkehr gebracht werden, nachdem Kopf und Zunge unter amtlicher Aufsicht in kochendem Wasser gebrüht und die übrigen erkrankten Stellen sowie die wertlosen Teile (Klauen) unschädlich beseitigt sind (§ 35, Ziff. 7 B. B. A).

### Paratyphöse und septikämische Erkrankungen.

Paratyphöse und septikämische Erkrankungen sind bei Tieren nicht selten. Sie haben für die Hygiene besondere Bedeutung, weil sie die Veranlassung zu den sogenannten Fleischvergiftungen des Menschen abgeben können. Die Fleischvergiftungen sollen in einem besonderen Abschnitte behandelt werden. An dieser Stelle sei darüber nur so viel erwähnt, daß das Gesetz diesen Erkrankungen besondere Aufmerksamkeit angedeihen läßt. Die Schlachtviehbeschau, d. i. die klinische Untersuchung vor dem Schlachten verfolgt als einen ihrer Hauptzwecke den, septikämische und pyämische Erkrankungen, welche meist mit schweren Störungen des Allgemeinbefindens einhergehen, zu erkennen bzw. bei dem geringsten Verdacht eine besonders sorgfältige Untersuchung des geschlachteten Tieres zu veranlassen. In solchen Fällen ist z. B. auch nur der Tierarzt zuständig (§ 11, Abs. 1 und 2 B. B. A). Bestätigt sich durch die pathologisch-anatomische oder gegebenenfalls durch die bakteriologische Untersuchung das Vorhandensein einer eitrigen oder jauchigen Blutvergiftung, wie sie sich anschließt namentlich an eitrige oder brandige Wunden, Entzündungen des Euters, der Gebärmutter, der Gelenke, der Sehnenscheiden, der Klauen und der Hufe, des Nabels, der Lungen, des Brust- und Bauchfelles, des Darmes, so ist der ganze Tierkörper als untauglich anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 7 B. B. A).

### Tuberkulose.

Die Tuberkulose ist diejenige Krankheit, welche bei der Fleischbeschau die größte praktische Bedeutung hat, einmal infolge ihrer außerordentlich starken Verbreitung unter den Haustieren und dann wegen ihrer Übertragbarkeit auf den Menschen. Von den schlachtbaren Haustieren sind es hauptsächlich das Rind und das Schwein, welche sehr häufig Träger tuberkulöser Veränderungen sind; doch kommt die Tuberkulose, allerdings erheblich seltener, auch bei Schafen, Ziegen und Pferden vor. Die nachstehenden Tabellen, deren Zahlen den „Ergebnissen der Schlachtvieh- und Fleischbeschau“ entnommen sind, geben eine vergleichende Übersicht über die Häufigkeit der Tuberkulose bei den wichtigsten Haustieren.

#### a) Bei Rindern:

	Kälber (bis 3 Monate alt) Proz.	Jungrinder (über 3 Mo- nate alt) Proz.	Ochsen Proz.	Bullen Proz.	Kühe Proz.	Rinder (über 3 Monate alt) zusammen Proz.
1904	0,26	5,37	18,33	13,96	25,39	17,89
1905	0,31	6,21	20,04	15,82	27,13	19,16
1906	0,34	7,21	21,59	18,16	28,63	20,66
1907	0,35	7,28	22,54	18,54	29,62	21,21
1908	0,34	7,01	22,49	18,53	29,70	20,88
1909	0,35	7,21	23,09	19,08	30,06	21,09
1910	0,37	8,33	23,85	20,39	30,88	22,50
1911	0,36	8,15	25,08	19,95	31,26	22,98

## b) Bei den übrigen Schlachttieren:

	Schweine Proz.	Pferde Proz.	Ziegen Proz.	Schafe Proz.
1904	2,46	0,15	0,69	0,20
1905	2,87	0,16	0,76	0,22
1906	2,82	0,16	0,72	0,17
1907	2,67	0,16	0,68	0,14
1908	2,81	0,24	0,73	0,17
1909	2,81	0,21	0,73	0,16
1910	2,85	0,21	0,72	0,15
1911	2,51	0,19	0,76	0,15

Befund: In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um lokale Herde in den einzelnen Organen bzw. in den zugehörigen Lymphknoten, doch ist auch die Zahl derjenigen Fälle sehr bedeutend, in denen die tuberkulösen Veränderungen einen großen Umfang angenommen haben, sei es, daß sie sich durch Apposition oder daß sie sich durch Metastase auf dem Wege der Lymphbahnen oder des Blutkreislaufs ausgebreitet haben. Diejenigen Fälle, in denen die Ausbreitung auf dem Wege des großen Blutkreislaufs erfolgt ist, bezeichnet man als „generalisierte“ Tuberkulose. Einen breiten Raum nehmen die Erkrankungen der serösen Häute ein; hier kommt es zur Ausbildung klassischer Tuberkel, die zu der Bezeichnung „Perlsucht“ Veranlassung gegeben haben. Die perlsüchtigen Beläge des Brust- und Bauchfelles wachsen oft zu umfangreichen Gewächsen von erheblichem Gewicht aus.

Die Krankheit ergreift bei Rindern meist zuerst die Organe der Brusthöhle, während sie bei Schweinen in der Regel in den Lymphknoten des Darmes beginnt. Die tuberkulösen Herde zeigen große Neigung zur Verkalkung.

Beurteilung: Von grundlegender Bedeutung für die hygienische Beurteilung des Fleisches tuberkulöser Tiere ist die Frage der Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der der Tiere. Die Anschauungen hierüber sind im Laufe der Zeiten manchen Wandlungen unterworfen gewesen. Zu den aufsehenerregendsten Meinungsäußerungen in dieser Frage gehört die Stellungnahme Kochs [10] auf dem Tuberkulose-Kongreß in London im Jahre 1901, wo er erklärte, daß die Menschentuberkulose von der Rindertuberkulose verschieden und auf das Rind nicht übertragbar sei, und daß es demgemäß nicht geboten erscheine, gegen die Infektion durch Milch, Butter und Fleisch von perlsüchtigen Tieren irgendwelche Maßnahmen zu ergreifen. Koch stützte sich bei dieser seiner Behauptung auf Versuche an insgesamt 19 Rindern, die er in Gemeinschaft mit Schütz angestellt hatte und in deren Verlaufe es ihm durch keine Art der Einverleibung gelungen war, Menschentuberkulose auf Rinder zu übertragen, während die mit tuberkulösem Material vom Rinde infizierten Kontrollrinder sämtlich schwer erkrankten. Diesen Versuchen mit negativem Ergebnis stehen jedoch eine größere Reihe anderer Versuche gegenüber, in denen die Übertragung menschlicher Tuberkulose auf das Rind gelang, wengleich auch hierbei die Beobachtung gemacht wurde, daß die Übertragung des von Menschen stammenden Materials nicht immer gelingt und oft nur zu leichteren, lokalen Erkrankungen führt. Ferner sind eine ganze Reihe von Fällen bekannt, in denen tuberkulöse Erkrankungen von Menschen zweifellos auf eine An-

steckung durch kranke Rinder (Kontaktinfektion, Milchgenuß) zurückgeführt werden konnten. Umfassende Untersuchungen, welche im Kaiserlichen Gesundheitsamt von Kossel, Weber und Heuß [11] durchgeführt worden sind, haben die Frage dahin geklärt, daß es zwei Formen von Säugetier-tuberkelbazillen gibt, den Typus humanus und den Typus bovinus; der Typus bovinus ist in stände, bei Kaninchen und Rindern fortschreitende Tuberkulose zu erzeugen, der Typus humanus dagegen nicht; doch sind auch bei Menschen Fälle einwandfrei nachgewiesen, die durch Typus bovinus hervorgerufen wurden. So fanden sich nach Kossel [12] unter 1602 Fällen von menschlicher Tuberkulose, in denen der Typus des Tuberkelbazillus bestimmt wurde, 126 Fälle, in denen die Erkrankung durch Bazillen des Typus bovinus allein hervorgerufen war, während in neun weiteren Fällen Rindertuberkelbazillen mit denen des Typus humanus vergesellschaftet waren. Über die Häufigkeit des Vorkommens boviner Infektionen speziell bei Kindern gibt folgende Zusammenstellung (nach Kossel) Aufschluß:

	Zahl der Fälle	Typus bovinus
Knochentuberkulose . . . . .	69	4,3 Proz.
Meningitis tuberculosa . . . . .	28	10,7 „
Generalisierte Tuberkulose . . . . .	134	23,8 „
Tuberkulose der Halsdrüsen . . . . .	106	40,0 „
Mesenterialdrüsen-Tuberkulose . . . . .	47	49,0 „

Mithin ist die Übertragbarkeit der Rindertuberkulose, die mit der des Schweines identisch ist, auf den Menschen erwiesen. Damit erwächst der Fleischhygiene die Pflicht, ihrerseits den Kampf gegen die Tuberkulose der Haustiere mit aller Schärfe aufzunehmen. Der Tuberkulosekongreß in Rom im Jahre 1912 gab der gleichen Auffassung Ausdruck, indem er die These aufstellte: „Die Ansteckung der Menschen durch den Perlsuchtbazillus tritt an Häufigkeit gegenüber der durch den Typus humanus zurück; trotzdem sind die Maßnahmen gegen die Ansteckung mit dem Rinderbazillus aufrechtzuerhalten“.

Die fleischhygienische Beurteilung der Tuberkulose ist entsprechend der Mannigfaltigkeit der tuberkulösen Veränderungen eine sehr verschiedenartige, und gerade wegen der Häufigkeit tuberkulöser Veränderungen stand der Gesetzgeber hier vor der Schwierigkeit, die Forderungen der Hygiene mit volkswirtschaftlichen Interessen in Einklang zu bringen. Dies findet denn auch seinen Ausdruck in dem Umstande, daß die ursprünglichen Bestimmungen des Gesetzes im Laufe der folgenden Jahre in einigen Punkten nicht unwesentlich abgeändert worden sind. Die leitenden Grundsätze für die Beurteilung der Tuberkulose sind folgende: Da die tuberkulöse Erkrankung im allgemeinen eine herdförmige Erkrankung der Organe einschließlich der Lymphknoten sowie der serösen Häute darstellt, während das Muskelfleisch in der Regel nicht betroffen ist, genügt es, die mit tuberkulösen Veränderungen behafteten Teile als untauglich zu beanstanden. Als tuberkulös ist ein Organ auch dann anzusehen, wenn nur die zugehörigen Lymphknoten verändert sind (§ 35, Ziff. 4 B. B. A.). Nun gibt es aber darüber hinaus eine Reihe von Spezialfällen, in denen weitere Beschränkungen auch betreffs der nicht unmittelbar oder offensichtlich veränderten Teile geboten erscheinen. Dies ist dann der Fall, wenn die Gefahr besteht, daß

Tuberkelbazillen im ganzen Körper, also auch in den Fleischvierteln, verbreitet sind, oder wenn die Beschaffenheit des Fleisches infolge der tuberkulösen Erkrankung des Tieres sonstige Veränderungen erfahren hat, welche seine Verwendbarkeit als menschliches Nahrungsmittel ausschließen oder einschränken. Der untersuchende Sachverständige muß sich daher in jedem einzelnen Falle von Tuberkulose ein Urteil darüber bilden, ob es sich um eine begrenzte lokale Affektion handelt, oder ob die tuberkulöse Erkrankung weiter um sich gegriffen und welchen Weg sie hierbei genommen hat; ferner ist die Art und das Alter der Veränderungen zu berücksichtigen und besondere Aufmerksamkeit auf das Vorhandensein von größeren Erweichungsherden oder einer frischen Blutinfektion zu richten. Schon auf den Gang der Untersuchung und auf die Zuständigkeit des Beschauers sind diese Gesichtspunkte von Einfluß. So sind bei dem Verdacht generalisierter Tuberkulose die Lymphknoten am Brusteingang, die Bug-, Achsel-, Lenden-, Darmbein-, Kniefalten-, Kniekehlen-, Gesäßbein- und Schamdrüsen freizulegen und anzuschneiden (§ 23, Ziff. 12 B. B. A.). Die Zuständigkeit des Laienfleischbeschauers ist auf die Beanstandung einzelner tuberkulöser Organe in den Fällen beschränkt, in welchen die Krankheit nicht ausgezehrt, ihre Verbreitung nicht auf dem Wege des großen Blutkreislaufes erfolgt ist, hochgradige Abmagerung nicht vorliegt, ausgedehnte Erweichungsherde fehlen und die veränderten Teile leicht und sicher entfernbar sind (§ 30, Ziff. 1f. B. B. A.).

Hat die tuberkulöse Erkrankung des Tieres zu hochgradiger Abmagerung geführt (§ 33, Abs. 1, Ziff. 8 B. B. A.), oder sind Erscheinungen einer frischen Blutinfektion vorhanden, die sich nicht auf die Eingeweide und das Euter beschränken (Verbreitung durch den großen Blutkreislauf) (§ 34, Ziff. 1 B. B. A.), so ist der ganze Tierkörper als untauglich zu beanstanden, in dem letzteren Falle jedoch mit Ausnahme des Fettes, welches als bedingt tauglich (§ 37 I B. B. A.) anzusehen und in ausgeschmolzenem Zustande (§ 38, Abs. 1, I B. B. A.) in Verkehr zu bringen ist.

Liegen ausgedehnte Erweichungsherde vor oder sind die Erscheinungen einer frischen Blutinfektion, jedoch nur in den Eingeweiden oder im Euter vorhanden, so ist der ganze Tierkörper als bedingt tauglich (§ 37, III, 1 B. B. A.) anzusehen und darf nur nach vorangegangenem Kochen oder Dämpfen (§ 38, Abs. 1, IIa B. B. A.) in Verkehr gebracht werden. Das gleiche gilt für ein Fleischviertel, in welchem ein tuberkulös veränderter Lymphknoten sich befindet (§ 37, II B. B. A.).

Hat die tuberkulöse Erkrankung an den veränderten Organen eine große Ausdehnung erlangt, so ist das Fleisch des Tieres ausschließlich aller als untauglich oder bedingt tauglich zu behandelnden Teile als im Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt (minderwertig) anzusehen (§ 40, Ziff. 1 B. B. A.). Die gleiche Beschränkung hatte das Gesetz auch für diejenigen Fälle vorgesehen, in denen die tuberkulösen Veränderungen sich nicht bloß in den Eingeweiden und im Euter vorfinden, jedoch Erscheinungen einer frischen Blutinfektion fehlen (§ 40, Ziff. 1 B. B. A.). Diese Bestimmung ist später aufgehoben worden. Das hatte die praktische Folge, daß Fleisch von Tieren, welche außer Tuberkulose innerer Organe auch noch in den Lymphknoten eines Fleischviertels tuberkulöse Veränderungen aufweisen, nunmehr bis auf dieses eine Fleischviertel, welches bedingt tauglich wird, als tauglich in freien Verkehr gegeben werden kann, während es früher

als im Nahrungs- und Genußwerte erheblich herabgesetzt bezeichnet werden mußte. Da solche Fälle bei der Ausübung der Fleischschau häufig vorkommen, ist diese Erleichterung von großer wirtschaftlicher Bedeutung, während auf der anderen Seite hygienische Bedenken dagegen nicht geltend gemacht werden können.

### Übersicht über die fleischhygienische Beurteilung der Tuberkulose.

Untauglich	Bedingt tauglich	Minderwertig	Tauglich
1. Der ganze Tierkörper bei hochgradiger Abmagerung. (§ 33, Abs. 1, Nr. 8 B. B. A.) 2. Der ganze Tierkörper, ausgenommen Fett bei Vorhandensein einer frischen Blutinfektion, die nicht auf Eingeweide und Euter beschränkt ist. (§ 34, Nr. 1 B. B. A.) 3. Alletuberkulös veränderten Fleischteile bzw. alle Organe, deren Lymphknoten tuberkulös sind. (§ 35, Nr. 4 B. B. A.)	1. Das Fett bei Vorhandensein einer frischen Blutinfektion, die nicht auf Eingeweide und Euter beschränkt ist. (§ 37, I B. B. A.) 2. Fleischviertel mit tuberkulösen Lymphknoten. (§ 37, II B. B. A.) 3. Der ganze Tierkörper a) bei ausgedehnten Erweichungs-herden, b) bei einer frischen Blutinfektion, die auf Eingeweide und Euter beschränkt ist. (§ 37 III B. B. A.)	Der ganze Tierkörper ausschließlich der untauglichen und bedingt tauglichen Teile bei großer Ausdehnung der Tuberkulose in den veränderten Organen. (§ 40, Nr. 1 B. B. A.)	Alle nicht veränderten Organe u. Fleischviertel, wenn hochgradige Abmagerung, Erscheinungen einer frischen Blutinfektion, ausgedehnte Erweichungs-herde oder große Ausdehnung der tuberkulösen Erkrankung nicht vorliegen.

### Aktinomykose.

Die Aktinomykose oder Strahlenpilzkrankheit wird durch den Strahlenpilz, *Streptothrix actinomyces*, hervorgerufen und kommt am häufigsten bei Rindern und Schweinen, selten bei Schafen, Pferden und Hunden vor.

Befund: Die Aktinomykose ist durch die Bildung von Granulationsgeschwülsten gekennzeichnet, welche zuerst als hirsekorngroße Knötchen in Erscheinung treten und durch Apposition oft bis zu faustgroßen und größeren Tumoren anwachsen. Diese Granulationen sind meist mit Einschmelzungs-herden durchsetzt, die einen zähflüssigen, grünlichgelben Eiter enthalten. Lieblingssitze der Veränderungen sind beim Rinde die Zunge, Unter- und Oberkiefer, beim Schweine das Euter und die Tonsillen. Auf der Zunge führt die Krankheit nicht selten zur Bildung von Erosionen oder zu diffuser Induration (Holzzunge). Am Kieferknochen erzeugt der Strahlenpilz eine rarefizierende Ostitis, die charakteristische Deformitäten der Knochen zur Folge hat. Sehr selten wird eine Generalisierung der Krankheit beobachtet. Die Feststellung erfolgt leicht auf Grund der pathologisch-anatomischen Veränderungen und kann durch den mikroskopischen Nachweis der Pilzdrusen im Eiter erhärtet werden.

Beurteilung: Obwohl die Aktinomykose nicht selten auch beim Menschen vorkommt, so sind doch Fälle der Übertragung von Tieren auf den Menschen, insbesondere durch den Fleischgenuß, noch nicht ein-

wandfrei nachgewiesen. Die fleischhygienischen Maßnahmen beschränken sich auf die Beanstandung der veränderten Teile (§ 35, Ziff. 5 B. B. A.).

Ebenso ist die durch den Traubenpilz, *Botryomyces equi*, hervorgerufene Botryomykose zu beurteilen, welche fleischbeschaulich geringe Bedeutung hat, da sie fast ausschließlich beim Pferd vorkommt. Die Frage, ob und in welcher Form Botryomykose beim Menschen auftritt, ist nach den bisher vorliegenden Literaturangaben nicht geklärt.

### Pocken.

Bei den Haustieren sind zwei ätiologisch verschiedene Formen der Pocken zu unterscheiden, nämlich die Kuh- und die Schafpocken. Die Kuhpocken sind identisch mit den Pocken des Menschen. Bei Pferden, Schafen und Ziegen können beide Formen auftreten. Die Kuhpocken stellen einen rein lokalen gutartigen Prozeß dar und haben fleischhygienisch nur insofern praktische Bedeutung, als die zur Vakzinegewinnung verwendeten Kälber zwecks Feststellung ihres Gesundheitszustandes geschlachtet werden. Das Fleisch ist nach Entfernung der veränderten Teile der Bauchhaut ohne Einschränkung genußtauglich.

Die Beurteilung des Fleisches pockenkranker Schafe richtet sich nach dem Grade der Erkrankung. In leichten Fällen kann das Fleisch wie bei den Kuhpocken als tauglich in Verkehr gegeben werden. Wenn es infolge der Allgemeinerkrankung geringe Veränderungen zeigt, so ist es als minderwertig (§ 40, Ziff. 3 u. 6 B. B. A.) anzusehen, wenn es zur Ausbildung der oft tödlich verlaufenden Aas- oder Brandpocken mit anschließender Sepsis gekommen ist, ist der ganze Tierkörper als untauglich zu beurteilen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 7 B. B. B.).

Kurz erwähnt seien noch zwei Krankheiten, die sowohl bei Tieren wie bei Menschen vorkommen, die jedoch durch den Fleischgenuß nicht auf den Menschen übertragen werden, nämlich Starrkrampf und malignes Ödem.

### Starrkrampf.

Er wird wie beim Menschen durch den *Bacillus tetani* am häufigsten bei Pferden nach Verletzungen und bei Kühen im Anschluß an die Zurückhaltung der Nachgeburt verursacht. Gesundheitsschädigungen durch den Genuß tetanuskranker Tiere sind nicht bekannt geworden, obwohl solches Fleisch in großem Umfange verzehrt worden ist. Seine Unschädlichkeit konnte auch durch Fütterungsversuche an Tieren mehrfach nachgewiesen werden. Das Fleisch ist je nach dem Grade der Ausblutung und der vorhandenen Veränderungen der Muskulatur als untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 11 B. B. A.) oder als minderwertig (§ 40, Ziff. 3 u. 6 B. B. A.) anzusehen; fehlen allgemeine Veränderungen, so kann das Fleisch nach Entfernung etwa veränderter Teile als tauglich beurteilt werden.

### Malignes Ödem.

Das maligne Ödem, hervorgerufen durch den *Bacillus oedematis maligni*, wird als Wundinfektion bei Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen und Schweinen beobachtet. Auch der sogenannte Geburtsrauschbrand des Rindes sowie der Pseudorausbrand des Pferdes gehören hierher bzw. werden durch ähnliche Erreger erzeugt. Eine Gesundheitsschädigung durch den Fleischgenuß ist

noch nicht beobachtet worden, das Fleisch ist je nach dem Grade der Veränderungen als minderwertig (§ 40, Ziff. 6 B. B. A.) oder als untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 18 B. B. A.) zu beurteilen.

### **Beim Menschen nicht vorkommende Infektionskrankheiten der Schlachttiere.**

Im Anschluß an die auch beim Menschen vorkommenden Infektionskrankheiten sollen anhangsweise die wichtigsten, nur den Tieren eigentümlichen infektiösen Erkrankungen kurz besprochen werden, die fleischhygienisch von Bedeutung sind.

#### **Rauschbrand.**

Er wird durch den anaëroben sporenbildenden *Bacillus sarcemphysematos* hervorgerufen und kommt fast ausschließlich beim Rinde vor.

Befund: Der Rauschbrand ist durch das Auftreten gashaltiger, knisterner Anschwellungen, besonders am Oberschenkel, am Hals, an der Schulter und Brust, in der Lenden- und Kreuzbeingegend gekennzeichnet. An diesen Stellen findet man blutig-seröse Durchtränkung des Bindegewebes, Hautnekrose, nekrotische, schwarzrote Muskulatur, ranzigen oder ranzig-sauren Geruch und Durchsetzung des ganzen Gewebes mit Gasblasen. Daneben sind häufig Veränderungen an inneren Organen, z. B. an Leber, Milz, Nieren und Lungen, vorhanden. Außerdem sollen auch Rauschbrandfälle ohne die charakteristischen Lokalisationen in der Haut und Muskulatur zur Beobachtung kommen.

Beurteilung: Die Schlachtung rauschbrandkranker oder -verdächtiger Tiere ist verboten (§ 9, B. B. A.); der ganze Tierkörper ist als untauglich zum menschlichen Genuß anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 2 B. B. A.).

#### **Rinderseuche.**

Die beim Rind und auch beim Rot-, Dam- und Schwarzwild auftretende Krankheit, deren Erreger der zur Gruppe der hämorrhagischen Septikämie gehörende *Bacillus plurisepticus* ist, ist durch starke Anschwellung am Kopf und Hals, denen eine blutig-seröse Durchtränkung der Subcutis entspricht (exanthematische Form), oder durch eine schwere kruppöse Pneumopleuresie (pektorale Form) gekennzeichnet. Bei beiden Formen ist meist auch eine hämorrhagische Darmentzündung vorhanden. Neben den örtlichen Erscheinungen werden noch allgemeine, wie Degeneration der großen Parenchyme und Blutungen, beobachtet. Die fleischhygienische Beurteilung ist die gleiche wie bei Rauschbrand (§ 9 u. § 33, Abs. 1, Ziff. 3 B. B. A.).

#### **Rinderpest.**

Sie ist in Deutschland seit 1881 getilgt, bedroht aber Deutschland neuerdings von Belgien und Polen her. Sie ist eine durch ein filtrierbares Virus hervorgerufene Septikämie, in deren Verlauf es zu schweren hämorrhagischen und diphtherischen Veränderungen an den Schleimhäuten kommt, und welche bei westeuropäischen Rindern in 75—95 Proz. der Fälle zum Tode führt. Andere Rassen, insbesondere die abgehärteten osteuropäischen Steppenrinder, sind erheblich widerstandsfähiger. Zur Bekämpfung der Rinderpest existiert

in Deutschland ein besonderes Gesetz, welches die Tötung und unschädliche Beseitigung aller mit Rinderpest behafteten Tiere anordnet. Nach dem Reichsfleischbeschaugesetz (§ 9 B. B. A.) ist die Schlachtung rinderpestkranker oder -verdächtiger Tiere verboten. Das Fleisch von rinderpestkranken Tieren ist untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 6 B. B. A.).

#### Lungenseuche des Rindes.

Die durch ein filtrierbares Virus hervorgerufene Lungenseuche stellt pathologisch-anatomisch eine exsudative Entzündung des interlobulären Bindegewebes dar, welche auf das alveoläre Gewebe übergeht und ein marmoriertes Aussehen der veränderten Lungenteile zur Folge hat. Das Fleisch lungenseuchekranker Tiere ist als genußtauglich mit Ausschluß der kranken Organe anzusehen (§ 35, Ziff. 3 B. B. A.), sofern nicht allgemeine Abmagerung und mangelhafte Ausblutung eine Untauglichkeits- oder Minderwertigkeits-erklärung notwendig machen. Nach § 184 der Ausführungsbestimmungen zum Viehseuchengesetz darf das Fleisch nur nach völligem Erkalten aus dem Schlachtgehöft ausgeführt werden.

#### Bösartiges Katarrhalfieber der Rinder.

Diese ätiologisch noch nicht geklärte, sporadisch oder seuchenhaft auftretende Krankheit besteht in einer katarrhalischen, kruppösen oder diphtherischen Entzündung der Schleimhäute des Respirations- oder Digestionstraktes. Charakteristisch ist die Miterkrankung der Augenbindehäute und der Hornhaut. Die Beurteilung ist die gleiche wie bei der eben besprochenen Lungenseuche.

#### Bradsot der Schafe.

Als Bradsot wird eine in Norwegen, Island und Schottland, aber auch in manchen Gegenden Deutschlands vorkommende infektiöse Labmagenentzündung der Schafe bezeichnet, die fast immer tödlich verläuft. Als Erreger wurde von Ivar Nielsen [13] der *Bacillus gastrumycosis ovis* bezeichnet, dessen ätiologische Bedeutung jedoch von verschiedenen Seiten (Mießner und Lange [14], Tietze und Weichel [15]) bestritten wird. Das Fleisch ist aus sanitäts- und veterinärpolizeilichen Gründen (v. Ostertag [16]) als untauglich anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 7 B. B. A.).

#### Kälberdiphtherie.

Der als Erreger ermittelte Nekrosebazillus Bang erzeugt auf der Schleimhaut der Maulhöhle, des Rachens, des Kehlkopfes, der Luftröhre, des Magens und Darmes kruppöse und diphtherische Entzündungen. Meist führt die Krankheit zum Tode. Mit der Diphtherie des Menschen hat sie nichts zu tun. Die fleischhygienische Beurteilung lautet auf Untauglichkeit der veränderten Stellen (§ 35, Ziff. 8 B. B. A.) oder auf Minderwertigkeit des Fleisches, wenn mangelhafte Ausblutung vorliegt (§ 40, Ziff. 6 B. B. A.) oder auf Untauglichkeit des ganzen Tierkörpers bei vollständiger Abmagerung (§ 35, Abs. 1, Ziff. 17 B. B. A.).

#### Rotlauf der Schweine.

Der Rotlauf ist eine durch den *Bacillus rhusiopathiae suis* erzeugte Septikämie, deren auffallendstes Merkmal eine ausgedehnte Rotfärbung der Haut, ähnlich wie beim Erysipel des Menschen, bildet.

Befund: Außer der Rotfärbung der Haut und des Panniculus adiposus findet man Milzschwellung, parenchymatöse Degeneration in Leber und Nieren, Schwellung der Lymphdrüsen, Blutungen im Herzen und unter den serösen Häuten sowie eine hämorrhagische Gastroenteritis. Besondere Formen des Rotlaufs sind das gutartig verlaufende Nesselfieber oder die Backsteinblattern, bei der die Hautaffektionen die Gestalt scharf umschriebener rechteckiger Quaddeln annehmen, und die chronische Rotlaufendokarditis, bei der man umfangreiche Wucherungen an den Herzklappen findet. Der Rotlaufbazillus ist zwar auf den Menschen übertragbar, denn es sind eine Reihe von Fällen bekannt geworden, in denen sich bei der Schutzimpfung mit lebenden Kulturen oder bei der Schlachtung rotlaufkranker Schweine Infektionen ereigneten; unter gewöhnlichen Umständen jedoch und insbesondere durch den Fleischgenuß findet erfahrungsgemäß eine Übertragung nicht statt.

Beurteilung: Trotzdem sieht das Fleischbeschaugesetz, hauptsächlich aus veterinärpolizeilichen Gründen, folgende Beschränkungen vor: Alle veränderten Teile sowie das Blut und die Abfälle sind als untauglich anzusehen (§ 35, Ziff. 10 u. 11 B. B. A.), der ganze übrige Tierkörper ist als bedinglich tauglich zu behandeln (§ 37, III, Ziff. 2 B. B. A.) und darf nur in gekochtem oder gedämpftem Zustande in den Verkehr gebracht werden (§ 38 IIb, Ziff. 1 B. B. A.). Liegt eine erhebliche Veränderung des Fleisches oder des Fettgewebes vor, so ist der ganze Tierkörper als untauglich anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 9 B. B. A.).

#### Schweineseuche.

Sie wird durch den zur Gruppe der hämorrhagischen Septikämie gehörenden *Bacillus suisepcticus* hervorgerufen und tritt als reine Septikämie oder als akute oder chronische Lungenbrustfellentzündung auf. Häufig ist sie mit der nächstfolgenden Krankheit, der Schweinepest, vergesellschaftet. Ob ihr als selbständiger Krankheit größere Bedeutung beizumessen ist, erscheint neuerdings fraglich, da einerseits der *Bacillus suisepcticus* als Sekundärkeim und auch bei gesunden Tieren gefunden wird, und andererseits durch das Virus der Schweinepest allein Lungen- und Brustfellentzündung hervorgerufen werden kann. Die fleischhygienische Beurteilung deckt sich mit derjenigen der Schweinepest.

#### Schweinepest.

Die Schweinepest, deren Erreger ein filtrierbares Virus ist, tritt als akute Septikämie oder als chronische Erkrankung mit vornehmlicher Affektion des Magen-Darmkanals und auch der Brustorgane auf.

Befund: Das hervorstechendste Merkmal ist das Vorhandensein umfangreicher, meist knopfförmiger Verschorfungen (Boutons) auf der Dickdarmschleimhaut. Neben der Erkrankung des Darmes findet sich häufig eine fibrinöse Lungen- und Brustfellentzündung. In perakuten Fällen können diphtherische Veränderungen fehlen; es tritt dann der hämorrhagische Charakter der Seuche (starke Milzschwellung, schwarze Verfärbung der Lymphknoten, Blutungen in der Darmschleimhaut, in den Nieren, unter den serösen Häuten und in der Haut) hervor. Nicht selten nehmen die Darm- und auch die Lungenveränderungen käsigen Charakter an. Bemerkenswert ist bei der Schweinepest das häufige Vorhandensein von sekundären Para-

typhusinfektionen, was die Ursache war, daß ursprünglich (Smith) der nach den neueren Feststellungen (Uhlenhuth) zu den Paratyphus-B-Bazillen gehörende Bacillus suipestifer als Erreger der Schweinepest angesehen wurde. Außerdem ist durch weitere Untersuchungen (Dammann und Stedefeder [17], Glässer [18], Pfeiler und Kohlstock [19], Standfuß [20], Hurler [21] und Weidlich [22]) festgestellt, daß es außer der durch das filtrierbare Virus erzeugten Schweinepest eine ausschließlich bei Ferkeln vorkommende, mit chronischer Abmagerung, charakteristischen Darmgeschwüren, die den Typhusgeschwüren des Menschen sehr ähnlich sind, und käsiger Pneumonie verlaufende Krankheit (Voldagsenpest, Ferkeltyphus) gibt, deren Erreger ein biochemisch und agglutinatorisch scharf von den Paratyphus-B-Bazillen zu trennender, dem Typhusbazillus des Menschen sehr ähnlicher Bazillus ist.

**Beurteilung:** Die veränderten Teile sind untauglich (§ 35, Ziff. 12 B. B. A.). Der übrige Tierkörper ist

1. untauglich, wenn erhebliche Abmagerung oder eine schwere Allgemein-erkrankung eingetreten ist (§ 33, Ziff. 10 B. B. A.),

2. tauglich, wenn es sich um eine schleichend ohne Störung des Allgemeinbefindens verlaufende Erkrankung an Schweineseuche oder nur um Überbleibsel der Schweineseuche oder der Schweinepest handelt (§ 37, III, Ziff. 3 B. B. A.),

3. bedingt tauglich in allen übrigen Fällen (§ 37, III, Ziff. 3 B. B. A.). Die Brauchbarmachung hat durch Kochen, Dämpfen oder Pökeln, bei Fett auch durch Ausschmelzen zu geschehen.

Wegen des häufigen Vorkommens sekundärer Paratyphusinfektionen erfordert die fleischhygienische Beurteilung pestkranker Schweine besondere Sorgfalt (s. auch den Abschnitt über Fleischvergiftungen).

## **Auf den Menschen übertragbare Parasiten der Schlachttiere.**

### **Trichine.**

Der gefährlichste unter den von Tieren auf den Menschen übertragbaren Parasiten ist die Trichine. Sie wurde schon 1835 von Paget [23] bei einem an Tuberkulose verstorbenen Italiener entdeckt und von Owen [24], der denselben Fall bearbeitete, als „spiraliger Haarwurm“ (*Trichinella spiralis*) beschrieben. Die verkalkten Trichinenkapseln im Muskelfleisch sind bereits früher, im Jahre 1832, von dem englischen Arzt Hilton [25] gesehen worden; auch Tiedemann [26] soll nach Zürn schon 1822 und Peacock 1828 verkalkte Trichinen beobachtet haben. In ihrer Bedeutung als Erreger der Trichinenkrankheit sind sie erst durch die Untersuchungen von Zenker [27] im Jahre 1860 bekannt geworden, der sie an der Leiche eines unter Typhusverdacht verstorbenen Mädchens in der chirurgisch-medizinischen Akademie in Dresden studierte. Durch seine und gleichzeitig an demselben Falle von Leuckart und Virchow [28] vorgenommenen Versuche wurde das Vorhandensein einer zweiten Entwicklungsform, der Darmtrichine, sowie die Übertragbarkeit durch den Fleischgenuß zunächst vom Menschen auf das Tier (Hund, Schwein, Kaninchen) nachgewiesen.

Welche Bedeutung die Trichinenkrankheit hat, zeigten die wenige Jahre später auftretenden Trichinosepidemien von Hettstedt (1863) und Hedersleben (1865), in deren Verlauf 500 Personen erkrankten und 129 starben.

Die Trichine ist als Parasit außer beim Menschen und beim Schwein auch beim Wildschwein, Hund, bei der Katze, beim Bär, Fuchs, Dachs, Marder und Iltis gefunden worden; künstlich übertragbar ist sie auf die meisten Säugetiere, insbesondere auf die kleinen Laboratoriumstiere wie Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten, Mäuse. Rinder, Schafe und Pferde sind weniger empfänglich, bei Kälbern und Schafen sowie bei Vögeln entwickeln sich in der Regel nur Darmtrichinen. Auf Kaltblüter gelingt die Übertragung nicht (v. Ostertag [16]).

Die Trichine ist nach Gerlach [29] mit den chinesischen Schweinen, welche um die 20er und 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts zur Auffrischung der einheimischen Schweinezucht nach England und Norddeutschland gebracht wurden, eingeschleppt worden. Nach einer anderen Lesart werden Wanderratten aus Asien beschuldigt, die Trichine nach Europa gebracht zu haben, doch spricht der Umstand, daß asiatische Wanderratten schon um 1770 nach Deutschland gekommen sind, während die Trichinen vor den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts unbekannt waren, zugunsten der von Gerlach aufgestellten Vermutung.

Für die Weiterverbreitung der Trichinen unter den Schweinen ist offenbar die Ratte als Zwischenwirt von Bedeutung. Über die Häufigkeit des Vorkommens von Trichinen bei Ratten liegen zahlreiche Angaben vor, aus denen hervorgeht, daß besonders Ratten aus Schlächtereien, öffentlichen Schlachthöfen und Abdeckereien zu einem ziemlich hohen Prozentsatze mit Trichinen behaftet sind (Haller [30], Leisering [31], Feßler [32], Röhl [33], Genersich [34] u. a.); die Untersuchungen Hallers z. B. erstreckten sich auf 704 Ratten aus 29 verschiedenen Orten Sachsens, Bayerns, Württembergs und Österreichs; hiervon waren insgesamt 8,3 Proz. trichinös; von den aus Abdeckereien stammenden waren 22,1 Proz., von den aus Schlächtereien herrührenden 2,3 Proz., von den übrigen 0,3 Proz. mit Trichinen behaftet. Auffallend hoch sind die Zahlen, welche Billings [35] in Nordamerika ermittelte; in einer Exportschlächtereier in Boston wurden bei sämtlichen, in einer Abdeckerei bei 76 Proz. und in der Stadt Boston selbst bei 10 Proz. der untersuchten Ratten Trichinen nachgewiesen.

Bei Schweinen sind Trichinen ermittelt worden in Norddeutschland, Bayern, Österreich-Ungarn, Rußland, Italien, Frankreich, England, Dänemark, Schweden, Norwegen und besonders häufig in Nordamerika, wo wiederum die Stadt Boston mit 10—14 Proz. an der Spitze steht. Mit der Einführung der Trichinenschau in Deutschland waren genaue Anhaltspunkte über die Verbreitung der Trichinen gegeben. Dabei zeigte sich, daß vornehmlich in den östlichen Provinzen Preußens Trichinen vorkommen, und daß im übrigen im Laufe der letzten 30 Jahre eine stete Abnahme der Häufigkeit zu verzeichnen ist. In Preußen ging die Zahl der ermittelten trichinösen Schweine in den Jahren 1878 bis 1902 von 0,061 Proz. auf 0,011 Proz. zurück; in Sachsen in der Zeit von 1891 bis 1902 von 0,014 Proz. auf 0,0056 Proz.; in der Stadt Berlin in der Zeit von 1883 bis 1902 von 0,064 Proz. auf 0,006 Proz. (v. Ostertag [16]). Dieser Rückgang der Trichinenkrankheit bei Schweinen darf als ein Erfolg der Fleischhygiene angesehen werden und stellt die praktische Bedeutung einer obligatorischen, allgemein durchgeführten Trichinenschau in ein grelles Licht, wenn man zugleich bedenkt, welche erschrecklichen Opfer eine Trichinenepidemie wie die von Hettstedt oder Hedersleben fordern kann. Demgegenüber können die geringen Umstände und Kosten,

welche die Trichinenschau verursacht, überhaupt nicht in Anschlag gebracht werden.

Die Entwicklungsphasen der Trichine sind folgende: die mit der Nahrung in verkapseltem Zustand aufgenommenen Trichinen werden durch die Wirkung des Magensaftes aus ihrer Einkapselung befreit, bereits am zweiten Tag beginnen das etwa 3,5 mm lange Weibchen und das 1,2 bis 1,5 mm lange Männchen im Dünndarm sich zu begatten. Schon nach weiteren 4 bis 5 Tagen werden die ersten lebenden Embryonen ausgestoßen, welche eine Länge von 0,1 mm und eine Breite von 0,005 bis 0,006 mm haben. Die Ausstoßung lebender Embryonen wiederholt sich, bis nach Leuckart [36] 1500, nach Braun [37] 8—10000 abgesetzt sind. Das Absetzen der Embryonen erfolgt in die Lieberkühnschen Drüsen des Darmes; von dort gelangen sie durch die Chylusgefäße in die Blutbahn. Im Körper sind es nun gerade die Muskulatur des Zwerchfells, des Kehlkopfes, der Zunge und der Zwischenrippenmuskeln, welche wahrscheinlich wegen der besonders engen Beschaffenheit ihrer Kapillaren und der durch die Atmung bedingten häufigen und periodischen Kontraktionen die Parasiten festhalten. Dort angelangt, durchbohren die Trichinenlarven das Sarkolemm und setzen sich innerhalb der Muskelfasern fest, um hier unter Zerstörung des Sarkolemmes, welches zuerst eine homogene, dann eine körnige Beschaffenheit annimmt, in etwa 14 Tagen zur fertigen Muskeltrichine, welche eine Größe von 0,1—1 mm hat, auszuwachsen. Gleichzeitig tritt eine Vergrößerung der Muskelfaser unter Zerstörung ihrer Struktur ein. Im Laufe des dritten Monats entsteht um die Trichine, die sich inzwischen spiralig aufgerollt hat, aus dem Reste des Sarkolemmes und aus Granulationsgewebe die Trichinenkapsel, in deren Polen sich meist Fettzellen entwickeln. Später kann die Kapsel und selbst die Trichine verkalken; doch ist die Lebensdauer der Trichine selbst in verkalkten Kapseln mitunter eine außerordentlich lange, nach Leuckart [36] über 10 Jahre, nach Dammann [38] 11¼ Jahre, nach Langerhans [39] höchstwahrscheinlich 31 Jahre. Umgekehrt hat v. Ostertag [16] auch primär verkalkte Trichinen in völlig durchsichtigen Kapseln gefunden.

Die Erkennung der Trichinen im mikroskopischen Quetschpräparat bietet keine Schwierigkeiten, solange die Verkalkung noch nicht weit vorgeschritten ist. In diesem Zustande kommen differential-diagnostisch noch verkalkte Finnen, verkalkte Echinokokken und verkalkte Sarkosporidien, sogenannte Mieschersche Schläuche, in Betracht. Von allen diesen unterscheiden sich verkalkte Trichinen durch die geringe und untereinander wenig abweichende Größe, die langgezogene Spindelform, ihre Lage in den Muskelfasern und die spezifischen Veränderungen der letzteren (Schwund der kontraktilen Substanz und Entwicklung von Fettgewebe an den Polen der Kalkablagerungen). Finnen und Echinokokken sind meist von verschiedener und erheblicherer Größe als Trichinen und sind dann in der Regel auch im Herzen zahlreich vorhanden, wo sich Trichinen niemals finden. Die sogenannten Miescherschen Schläuche fallen gleichfalls durch ihre wechselnde Größe auf und lassen meist, selbst in verkalktem Zustande noch, die ihnen eigenen Nieren- oder Sichelformen erkennen; auch beginnt bei ihnen die Verkalkung gewöhnlich in der Mitte, nicht an den Polen wie bei der Trichine.

Entsprechend der Gesundheitsgefährlichkeit trichinösen Fleisches darf solches nicht in freien Verkehr gegeben werden. Vielmehr ist das Fleisch

stark mit Trichinen durchsetzter Schweine sowie der ganze Tierkörper trichinöser Hunde als untauglich zu beanstanden (§ 33, Abs. 1, Ziff. 15 B. B. A.); als stark mit Trichinen durchsetzt gilt ein Schwein dann, wenn durch die mikroskopische Untersuchung in mehr als 9 der 24 anzufertigenden Quetschpräparate Trichinen festgestellt sind. Das Fett solcher Tiere sowie der ganze Tierkörper von Schweinen, bei denen die eben angeführten Zahlen nicht erreicht werden, sind als bedingt tauglich zu behandeln (§ 37, I und III, Ziff. 5 B. B. A.) und dürfen nur nach vorherigem Kochen oder Dämpfen, das Fett nach erfolgtem Ausschmelzen, in Verkehr gebracht werden (§ 38, I und IIa, Ziff. 2 B. B. A.).

#### Rinderfinne.

Ein weiterer durch den Fleischgenuß auf den Menschen übertragbarer Parasit ist die sogenannte Rinderfinne oder *Cysticercus inermis*, die Vorstufe der *Taenia saginata* des Menschen. Der letztgenannte Parasit ist schon 1782 von Göze [40] beschrieben worden, die Zusammengehörigkeit des *Cysticercus inermis* und der *Taenia saginata* ist erst 1851 durch die Versuche Leuckarts [41] dargetan worden, der durch Verfütterung von Proglottiden der *Taenia saginata* an Kälber bei diesen den *Cysticercus inermis* zur Entwicklung brachte. Die umgekehrte Entwicklung des Bandwurms aus der Finne haben 1869 Oliver und 1877 Perroncito [42] mit seinen Schülern bewiesen.

Der *Cysticercus inermis* ist ein längliches oder rundliches Bläschen von Stecknadelkopf- bis Erbsengröße, welches von einer durch Reizung des benachbarten Gewebes entstandenen Organhaut umgeben ist und aus dem Kopf, dem Hals und der mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllten Schwanzblase besteht. Der Kopf (Scolex) trägt Saugnäpfe, jedoch, wie der Name des Parasiten besagt, keinen Hakenkranz, was ihn von der Schweinefinne (*Cysticercus cellulosae*) unterscheidet. Die Lieblingssitze dieses Parasiten sind die Kaumuskeln und das Herz, häufig wird er auch in der Zunge sowie in den Hals-, Zwerchfell-, Interkostal- und Brustmuskeln angetroffen. In der übrigen Muskulatur sowie in anderen Eingeweiden findet er sich nur selten und nur bei sehr ausgedehnten Invasionen. Früher bestand ein auffälliges Mißverhältnis zwischen der Häufigkeit der *Taenia saginata* beim Menschen und den seltenen Finnenbefunden beim Rinde, bis durch die Beobachtungen Hertwigs [43], des Leiters der Berliner Fleischschau, eine Erklärung dafür in dem Umstande gefunden wurde, daß die bei der Untersuchung bisher nicht besonders beachteten Kaumuskeln Lieblingssitze der Finnen sind. Als daraufhin die Kaumuskeln regelmäßig durch Anschneiden untersucht wurden, stieg die Zahl der ermittelten Finnen in Berlin allein in einem Jahr auf mehrere Hundert gegenüber nur 4 Fällen in den Jahren 1883 bis 1888. Bis 1909 war eine stetige Zunahme der Finnenfunde im Deutschen Reich zu verzeichnen (0,382 Proz. der Rinder), danach nahm die Häufigkeit der Finnen wieder ab.

#### Schweinefinne.

Die Schweinefinne (*Cysticercus cellulosae*) ist die Larve der besonders früher beim Menschen häufig vorkommenden *Taenia solium*. Gelegentlich wird die Finne auch bei wilden Schweinen, Schafen, Ziegen, Hunden, Bären, Rehen, Katzen, Affen, Ratten gefunden. Die Schweinefinne ist schon von Aristoteles beschrieben worden, von Küchenmeister [44], Leuckart [41] u. a.

## Übersicht über die fleischhygienische Beurteilung der Finnen.

	Rind			Schwein		
	Fleisch	Fett	Leber, Milz, Niere, Magen u. Darm	Fleisch	Fett	Leber, Milz, Niere, Magen u. Darm
Finfinnig. (Nur 1 lebende Finne)	tauglich nach 2 <sup>o</sup> tägiger Durchkühlung oder Pökellung (§ 37, III, 4b) minderwertig nach Zerlegung (§ 37, III, 4a und § 40, Ziff. 2)	tauglich (§ 37, I)	tauglich (§ 37, III, 4)	minderwertig nach Zerlegung (§ 37, III, 4a und § 40, Ziff. 2)	minderwertig nach Zerlegung (§ 37, III, 4a und § 40, Ziff. 2)	tauglich, wenn frei (§ 37, III, 4)
Schwachfinnig. (Auf den Muskelschnittflächen selten und vereinzelte Finnen)	bedingt tauglich (§ 37, III, 4) Kochen, Dämpfen, Pökeln, Durchkühlen (§ 38, II)	tauglich, falls frei (§ 37, I), sonst bedingt tauglich (§ 37, III, 4) Kochen, Dämpfen, Pökeln, Durchkühlen, Auskühlen, Ausschmelzen (§ 38, I und II)	tauglich, falls frei (§ 37, III, 4)	bedingt tauglich (§ 37, II, 4) Kochen, Dämpfen, Pökeln (§ 38, II)	bedingt tauglich (§ 37, III, 4) Kochen, Dämpfen, Pökeln, Ausschmelzen (§ 38, I u. II)	tauglich, falls frei (§ 37, III, 4)
Starkfinnig. (In der Mehrzahl der angelegten Muskelschnittflächen mehr als je 1 Finne)	untauglich (§ 34, Ziff. 2)	tauglich, falls frei (§ 37, I) bedingt tauglich (§ 37, I) Kochen, Dämpfen, Pökeln, Durchkühlen, Ausschmelzen (§ 38, I und II)	tauglich, falls frei, sonst untauglich (§ 34, Ziff. 2)	untauglich (§ 34, Ziff. 2)	bedingt tauglich (§ 37, I) Kochen, Dämpfen, Pökeln, Ausschmelzen (§ 38, I u. II)	tauglich, falls frei, sonst untauglich (§ 34, Ziff. 2)

ist ihr Zusammenhang mit der *Taenia solium* nachgewiesen worden. Von der Rinderfinne unterscheidet sie sich durch das Vorhandensein eines doppelten Kranzes von 22 bis 28 Haken. Lieblingssitze der Finne sind die Bauchmuskeln, Zwerchfell- und Lendenmuskeln, Zunge, Herz, Kau-, Zwischenrippen- und Nackenmuskeln sowie die Einwärtszieher der Hinterschenkel und die Brustbeinmuskeln. Auch im Gehirn, in den Lymphknoten und im Unterhautfettgewebe findet man sie nicht selten. Dank der systematischen Untersuchung auf Finnen ist die Schweinefinne von Jahr zu Jahr seltener geworden; so ging ihre Häufigkeit in Berlin von 5,5 pro Mille der geschlachteten Schweine im Jahr 1886 auf etwa 0,1 pro Mille im Jahr 1911 zurück. Im Einklang damit steht auch das Seltenerwerden der *Taenia solium* beim Menschen. Für den Menschen hat dieser Bandwurm besondere Bedeutung, weil es nicht selten zur Entwicklung der Finne im menschlichen Körper, besonders im Auge und Gehirn, kommt. So fand Gräfe in den Jahren 1856—1866 unter 88000 Augenerkrankungen 90 Fälle von Augenfinnen. Cohn in Breslau sogar unter 10000 Augenerkrankungen 44 durch Schweinefinnen verursachte, Virchow stellte im Jahr 1875 bei 16,3 pro Mille aller seziierten Leichen *Cysticercen* im Gehirn fest, nach Orth war diese Zahl 1903 auf 1,3 pro Mille zurückgegangen. Die Entwicklung der Finnen im menschlichen Körper dürfte auf Selbstinfektion durch rückläufige Darmbewegungen zurückzuführen sein.

Die Beurteilung und Behandlung finnigen Rind- und Schweinefleisches richtet sich nach der Anzahl der vorhandenen Finnen. Bei starker Invasion ist das Fleisch untauglich, das Fett bedingt tauglich, bei schwacher Invasion sind Fleisch und Fett bedingt tauglich, bei einfinnigen Rindern ist das Fleisch nach 21tägiger Durchkühlung tauglich oder wie bei einfinnigen Schweinen nach Zerlegung in 2½ kg schwere Stücke minderwertig. Die nicht mit Finnen behafteten Organe sind tauglich. Über die einzelnen ziemlich verwickelten Vorschriften gibt die vorstehende Tabelle Aufschluß.

### Auf den Menschen nicht übertragbare Parasiten der Schlachttiere.

Parasiten der verschiedensten Art stellen bei den Schlachttieren überaus häufige Befunde dar. Die wichtigsten sind folgende:

In den Gallengängen von Rindern und Schafen findet man besonders bei Weidetieren Leberegel (*Distomum hepaticum* und *lanceolatum*), wo dieselben umfangreiche Verdickungen hervorrufen. Im Schlundkopf und Magen des Pferdes und in der Nasen- und Stirnhöhle des Schafes schmarotzen Fliegenlarven (*Gastrophilus equi* und *haemorrhoidalis*, *Oestrus ovis*), in Nasen-, Kiefer- und Stirnhöhle des Hundes *Pentastomum taenioides*, im Labmagen von Schaf und Ziege *Strongylus contortus*, im Dünndarm des Schweines *Echinorhynchus gigas*. Ferner kommen im Darm der verschiedenen Tiere eine große Reihe von Band- und Spulwürmern vor, von denen die Bandwürmer des Hundes, *Taenia echinococcus*, *Taenia marginata* und *coenurus*, deshalb von besonderer Bedeutung sind, weil ihre Finnen nicht selten bei anderen Haustieren und beim Menschen (*Cysticercus echinococcus*) angetroffen werden. In den Lungen des Rindes, Schafes und Schweines finden sich häufig *Strongylus*arten (*Str. micrurus*, *filaria*, *capillaris*, *commutatus* usw.).

Beurteilung: Wenn die Zahl oder Verteilung der Schmarotzer deren gründliche Entfernung nicht gestattet, sind die ganzen Organe zu vernichten,

andernfalls sind die Schmarotzer auszuschneiden und die Organe freizugeben (§ 35, Ziff. 1 B. B. A.).

### Sonstige die Genußtauglichkeit des Fleisches einschränkende Veränderungen.

#### Leukämie und Pseudoleukämie.

Während die echte, durch starke Vermehrung der weißen Blutkörperchen charakterisierte Leukämie bei den Schlachttieren sehr selten vorkommt, werden pseudoleukämische Zustände häufiger, besonders bei Rindern und Schweinen, beobachtet. Die auffallendsten Veränderungen sind starke Hyperplasie der Lymphknoten und der Milz, nicht selten Tumoren und Infiltrationen verschiedener Organe. Eine besondere Form der Leukämie wurde von Knuth und Volkmann [45] bei ostpreußischen Rindern als Lymphocytomatose beschrieben. Die umfangreichen Veränderungen in allen Teilen des Tierkörpers schließen die Verwendung des Fleisches zum menschlichen Genuß aus (§ 33, Abs. 1, Ziff. 14 B. B. A.), zumal der Zusammenhang mit der menschlichen Leukämie und Pseudoleukämie noch ungeklärt ist.

#### Anämie.

Man kann bei den Schlachttieren eine symptomatische und eine essentielle (perniziöse) Anämie unterscheiden. Die erstere, welche meist mit Hydrämie verbunden ist, ist nicht selten, bei Schafen als Folge parasitärer Invasionen (z. B. von Leberegel, Lungenwürmern), bei Rindern nach Fütterung mit sehr wasserreichem Futter (Schlempe, Zuckerrübenschitzel). Eine essentielle Anämie ist die bei Pferden manchmal gehäuft auftretende perniziöse, durch ein filtrierbares Virus (Carré und Valleé [46], v. Osters-tag [16]) hervorgerufene Anämie.

Bei hochgradiger Anämie ist das Fleisch untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 13 B. B. A.), bei geringerer Ausbildung des anämischen bzw. hydrämischen Zustandes minderwertig (§ 40, Ziff. 3 B. B. A.). Das Fleisch der mit perniziöser Anämie behafteten Pferde ist als untauglich zu beurteilen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 17 B. B. A.).

#### Geschwülste.

Bei den Schlachttieren kommen sowohl gutartige als auch bösartige Geschwülste in der gleichen Mannigfaltigkeit wie beim Menschen vor. Eine besonders auffallende Form sind die bei Schimmeln häufigen Melanosarkome. Bei lokaler Geschwulstbildung ist das Fleisch nach Entfernung der veränderten Teile genußtauglich (§ 35, Ziff. 2 B. B. A.); sind Geschwülste an zahlreichen Stellen des Muskelfleisches, der Knochen oder Fleischlymphdrüsen vorhanden, so ist der ganze Tierkörper als untauglich anzusehen (§ 33, Abs. 1, Ziff. 14 B. B. A.).

#### Lokale Veränderungen.

Als solche kommen örtlich begrenzte Entzündungen aller Art, soweit sie nicht in Zusammenhang mit bereits besprochenen Krankheiten stehen, abgekapselte Eiter- oder Jaucheherde, sofern das Allgemeinbefinden des Tieres kurz vor der Schlachtung nicht gestört war, ferner Wunden, Quetschungen, Knochenbrüche, Verbrennungen u. dgl., wenn sie von einem fieberhaften Allgemeinleiden nicht begleitet gewesen sind, blutige oder

wäßrige-Durchtränkung, Kalk- oder Farbstoffablagerung, Mißbildungen, Schwund von Organen oder einzelnen Muskeln in Betracht. Ihre fleischhygienische Bedeutung ist gering, und es genügt die Beseitigung der veränderten Teile (§ 35, Ziff. 8, 9, 13 und 14 B. B. A.).

#### Verunreinigungen.

Eine größere praktische Bedeutung hat das Eindringen von Brühwasser in die Lungen beim Abbrühen der Schweine, was den Ausschluß eines großen Teiles aller Schweinelungen vom menschlichen Genuß zur Folge hat (§ 35, Ziff. 18 B. B. A.), wenn nicht Vorkehrungen dagegen (Rachenkolben, Luftröhrenklemmen zum Verschuß der Luftröhre) getroffen werden. Auch die Aspiration regurgitierenden Mageninhalts beim Schlachten kommt bei Rindern häufig vor, wodurch die Lungen ebenfalls genußuntauglich werden (§ 35, Ziff. 18 B. B. A.). Ebenso wird das Blut geschächteter Tiere stets mit austretendem Mageninhalt verunreinigt und dadurch untauglich, falls der Austritt von Mageninhalt nicht durch Schlundklemmen verhindert wird. Zu den Verunreinigungen zählt ferner das von den Schlächtern früher häufig geübte Aufblasen des Fleisches, das den Zweck hatte, unansehnlichen Fleischteilen ein besseres Aussehen zu verleihen (§ 35, Ziff. 19 B. B. A.). Verunreinigung mit Eiter, Jauche und anderen Entzündungsprodukten sowie derartige Beschmutzungen, daß eine gründliche Reinigung nicht ausführbar ist, bedingen gleichfalls die Beseitigung der betreffenden Teile (§ 35, Ziff. 17 und 19 B. B. A.).

#### Fäulnis, Schimmelbildung u. dgl.

Fäulnis, Schimmelbildung und ähnliche Zersetzungs Vorgänge haben, wenn sie sich auf die Oberfläche beschränken und örtlich begrenzt sind, lediglich die Beanstandung der betroffenen Teile (§ 35, Ziff. 16 B. B. A.), wenn sie oberflächlich und allgemein sind, die Minderwertigkeit (§ 40, Ziff. 3 B. B. A.), wenn sie vorgeschritten und allgemein sind, die Untauglichkeit des ganzen Tierkörpers zur Folge (§ 33, Abs. 1, Ziff. 18 B. B. A.).

#### Allgemeinveränderungen des Fleisches.

Mäßige Abweichungen in bezug auf Geruch, Geschmack, Farbe, Zusammensetzung und Haltbarkeit machen das Fleisch minderwertig (§ 40, Ziff. 3 B. B. A.), bei hochgradiger Ausbildung untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 16 B. B. A.). Praktisch wichtig sind folgende Abweichungen: fischiger oder traniger Geruch und Geschmack bei Schweinen, die mit Fischen gefüttert wurden; Harn- und Geschlechtsgeruch bei Urämie und bei manchen männlichen Tieren (Eber und Ziegenböcke); Geruch nach Arznei- und Desinfektionsmitteln, Gelbfärbung infolge von Gelbsucht, Durchsetzung mit Blutungen, Sarkosporidien (Mieschersche Schläuche), Kalkablagerungen.

Bei vollständiger Abmagerung ist das Fleisch, falls diese die Folge einer Krankheit ist, untauglich (§ 33, Abs. 1, Ziff. 17 B. B. A.), andernfalls minderwertig (§ 40, Ziff. 4 B. B. A.). Bei unvollkommenem Ausbluten, wie es bei Notschlachtungen nicht selten vorkommt, ist das Fleisch minderwertig (§ 40, Ziff. 6 B. B. A.), desgleichen gelten unreife (wenige Tage alte) oder nicht genügend entwickelte Kälber als minderwertig (§ 40, Ziff. 5 B. B. A.). Tiere, die eines natürlichen Todes gestorben sind, ferner totgeborene und ungeborene Tiere sind untauglich (§ 33, Abs. 2 B. B. A.).

## Die reichsgesetzlichen Grundlagen für die Regelung des Fleischverkehrs im Deutschen Reiche.

Reichsgesetz, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, vom  
3. Juni 1900.

— R. G. —

§ 1. Rindvieh, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde und Hunde, deren Fleisch zum Genusse für Menschen verwendet werden soll, unterliegen vor und nach der Schlachtung einer amtlichen Untersuchung. Durch Beschluß des Bundesrats kann die Untersuchungspflicht auf anderes Schlachtvieh ausgedehnt werden.

Bei Notschlachtungen darf die Untersuchung vor der Schlachtung unterbleiben.

Der Fall der Notschlachtung liegt dann vor, wenn zu befürchten steht, daß das Tier bis zur Ankunft des zuständigen Beschauers verenden oder das Fleisch durch Verschlimmerung des krankhaften Zustandes wesentlich an Wert verlieren werde oder wenn das Tier infolge eines Unglücksfalles sofort getötet werden muß.

§ 2. Bei Schlachttieren, deren Fleisch ausschließlich im eigenen Haushalte des Besitzers verwendet werden soll, darf, sofern sie keine Merkmale einer die Genußtauglichkeit des Fleisches ausschließenden Erkrankung zeigen, die Untersuchung vor der Schlachtung und, sofern sich solche Merkmale auch bei der Schlachtung nicht ergeben, auch die Untersuchung nach der Schlachtung unterbleiben.

Eine gewerbsmäßige Verwendung von Fleisch, bei dem auf Grund des Abs. 1 die Untersuchung unterbleibt, ist verboten.

Als eigener Haushalt im Sinne des Abs. 1 ist der Haushalt der Kasernen, Krankenhäuser, Erziehungsanstalten, Speiseanstalten, Gefangenenanstalten, Armenhäuser und ähnlicher Anstalten, sowie der Haushalt der Schlächter, Fleischhändler, Gast-, Schank- und Speisewirte nicht anzusehen.

§ 3. Die Landesregierungen sind befugt, für Gegenden und Zeiten, in denen eine übertragbare Tierkrankheit herrscht, die Untersuchung aller der Seuche ausgesetzten Schlachttiere anzuordnen.

§ 4. Fleisch im Sinne dieses Gesetzes sind Teile von warmblütigen Tieren, frisch oder zubereitet, sofern sie sich zum Genuß für Menschen eignen. Als Teile gelten auch die aus warmblütigen Tieren hergestellten Fette und Würste, andere Erzeugnisse nur insoweit, als der Bundesrat dies anordnet.

§ 5. Zur Vornahme der Untersuchungen sind Beschaubezirke zu bilden; für jeden derselben ist mindestens ein Beschauer sowie ein Stellvertreter zu bestellen.

Die Bildung der Beschaubezirke und die Bestellung der Beschauer erfolgt durch die Landesbehörden. Für die in den Armeekonservenfabriken vorzunehmenden Untersuchungen können seitens der Militärverwaltung besondere Beschauer bestellt werden.

Zu Beschauern sind approbierte Tierärzte oder andere Personen, welche genügende Kenntnisse nachgewiesen haben, zu bestellen.

§ 6. Ergibt sich bei den Untersuchungen das Vorhandensein oder der

Verdacht einer Krankheit, für welche die Anzeigepflicht besteht, so ist nach Maßgabe der hierüber geltenden Vorschriften zu verfahren.

§ 7. Ergibt die Untersuchung des lebenden Tieres keinen Grund zur Beanstandung der Schlachtung, so hat der Beschauer sie unter Anordnung der etwa zu beobachtenden besonderen Vorsichtsmaßregeln zu genehmigen.

Die Schlachtung des zur Untersuchung gestellten Tieres darf nicht vor der Erteilung der Genehmigung und nur unter Einhaltung der angeordneten besonderen Vorsichtsmaßregeln stattfinden.

Erfolgt die Schlachtung nicht spätestens zwei Tage nach Erteilung der Genehmigung, so ist sie nur nach erneuter Untersuchung und Genehmigung zulässig.

§ 8. Ergibt die Untersuchung nach der Schlachtung, daß kein Grund zur Beanstandung des Fleisches vorliegt, so hat der Beschauer es als tauglich zum Genuß für Menschen zu erklären.

Vor der Untersuchung dürfen Teile eines geschlachteten Tieres nicht beseitigt werden.

§ 9. Ergibt die Untersuchung, daß das Fleisch zum Genuß für Menschen untauglich ist, so hat der Beschauer es vorläufig zu beschlagnahmen, den Besitzer hiervon zu benachrichtigen und der Polizeibehörde sofort Anzeige zu erstatten.

Fleisch, dessen Untauglichkeit sich bei der Untersuchung ergeben hat, darf als Nahrungs- oder Genußmittel für Menschen nicht in Verkehr gebracht werden.

Die Verwendung des Fleisches zu anderen Zwecken kann von der Polizeibehörde zugelassen werden, soweit gesundheitliche Bedenken nicht entgegenstehen. Die Polizeibehörde bestimmt, welche Sicherungsmaßregeln gegen eine Verwendung des Fleisches zum Genuß für Menschen zu treffen sind.

Das Fleisch darf nicht vor der polizeilichen Zulassung und nur unter Einhaltung der von der Polizei angeordneten Sicherungsmaßregeln in Verkehr gebracht werden.

Das Fleisch ist von der Polizeibehörde in unschädlicher Weise zu beseitigen, soweit seine Verwendung zu anderen Zwecken (Abs. 3) nicht zugelassen wird.

§ 10. Ergibt die Untersuchung, daß das Fleisch zum Genusse für Menschen nur bedingt tauglich ist, so hat der Beschauer es vorläufig zu beschlagnahmen, den Besitzer hiervon zu benachrichtigen und der Polizeibehörde sofort Anzeige zu erstatten. Die Polizeibehörde bestimmt, unter welchen Sicherungsmaßregeln das Fleisch zum Genusse für Menschen brauchbar gemacht werden kann.

Fleisch, das bei der Untersuchung als nur bedingt tauglich erkannt worden ist, darf als Nahrungs- und Genußmittel für Menschen nicht in Verkehr gebracht werden, bevor es unter den von der Polizeibehörde angeordneten Sicherungsmaßregeln zum Genusse für Menschen brauchbar gemacht worden ist.

Insoweit eine solche Brauchbarmachung unterbleibt, finden die Vorschriften des § 9 Abs. 3—5 entsprechende Anwendung.

§ 11. Der Vertrieb des zum Genusse für Menschen brauchbar gemachten Fleisches (§ 10 Abs. 1) darf nur unter einer diese Beschaffenheit erkennbar machenden Bezeichnung erfolgen.

Fleischhändlern, Gast-, Schank- und Speisewirten ist der Vertrieb und die Verwendung solchen Fleisches nur mit Genehmigung der Polizeibehörde gestattet; die Genehmigung ist jederzeit widerruflich. An die vorbezeichneten Gewerbetreibenden darf derartiges Fleisch nur abgegeben werden, soweit ihnen eine solche Genehmigung erteilt worden ist. In den Geschäftsräumen dieser Personen muß an einer in die Augen fallenden Stelle durch deutlichen Anschlag besonders erkennbar gemacht werden, daß Fleisch der im Abs. 1 bezeichneten Beschaffenheit zum Vertrieb oder zur Verwendung kommt.

Fleischhändler dürfen das Fleisch nicht in Räumen feilhalten oder verkaufen, in welchen taugliches Fleisch (§ 8) feilgehalten oder verkauft wird.

§ 12. Die Einfuhr von Fleisch in luftdicht verschlossenen Büchsen oder ähnlichen Gefäßen, von Würsten und sonstigen Gemengen aus zerkleinertem Fleische in das Zollinland ist verboten.

Im übrigen gelten für die Einfuhr von Fleisch in das Zollinland bis zum 31. Dezember 1903 folgende Bedingungen:

1. Frisches Fleisch darf in das Zollinland nur in ganzen Tierkörpern, die beim Rindvieh, ausschließlich der Kälber, und bei Schweinen in Hälften zerlegt sein können, eingeführt werden.

Mit den Tierkörpern müssen Brust- und Bauchfell, Lunge, Herz, Nieren, bei Kühen auch das Euter, in natürlichem Zusammenhange verbunden sein; der Bundesrat ist ermächtigt, diese Vorschrift auf weitere Organe auszudehnen.

2. Zubereitetes Fleisch darf nur eingeführt werden, wenn nach der Art seiner Gewinnung und Zubereitung Gefahren für die menschliche Gesundheit erfahrungsgemäß ausgeschlossen sind oder die Unschädlichkeit für die menschliche Gesundheit in zuverlässiger Weise bei der Einfuhr sich feststellen läßt. Diese Feststellung gilt als unausführbar, insbesondere bei Sendungen von Pökelfleisch, sofern das Gewicht einzelner Stücke weniger als 4 kg beträgt; auf Schinken, Speck und Därme findet die Vorschrift keine Anwendung.

Fleisch, das zwar einer Behandlung zum Zwecke seiner Haltbarmachung unterzogen worden ist, aber die Eigenschaften frischen Fleisches im wesentlichen behalten hat oder durch entsprechende Behandlung wieder gewinnen kann, ist als zubereitetes Fleisch nicht anzusehen; Fleisch solcher Art unterliegt den Bestimmungen in Ziff. 1.

Für die Zeit nach dem 31. Dezember 1903 sind die Bedingungen für die Einfuhr von Fleisch gesetzlich von neuem zu regeln. Sollte eine Neuregelung bis zu dem bezeichneten Zeitpunkte nicht zustande kommen, so bleiben die im Abs. 2 festgesetzten Einfuhrbedingungen bis auf weiteres maßgebend.

§ 13. Das in das Zollinland eingehende Fleisch unterliegt bei der Einfuhr einer amtlichen Untersuchung unter Mitwirkung der Zollbehörden. Ausgenommen hiervon ist das nachweislich im Inlande bereits vorschriftsmäßig untersuchte und das zur unmittelbaren Durchfuhr bestimmte Fleisch.

Die Einfuhr von Fleisch darf nur über bestimmte Zollämter erfolgen. Der Bundesrat bezeichnet diese Ämter sowie diejenigen Zoll- und Steuerstellen, bei denen die Untersuchung des Fleisches stattfinden kann.

§ 14. Auf Wildbret und Federvieh, ferner auf das zum Reisever-

brauche mitgeführte Fleisch finden die Bestimmungen der §§ 12 und 13 nur insoweit Anwendung, als der Bundesrat dies anordnet.

Für das im kleinen Grenzverkehr sowie im Meß- und Marktverkehr des Grenzbezirkes eingehende Fleisch können durch Anordnung der Landesregierungen Ausnahmen von den Bestimmungen der §§ 12 und 13 zugelassen werden.

§ 15. Der Bundesrat ist ermächtigt, weitergehende Einfuhrverbote und Einfuhrbeschränkungen, als in den §§ 12 und 13 vorgesehen ist, zu beschließen.

§ 16. Die Vorschriften des § 8 Abs. 1 und der §§ 9—11 gelten auch für das in das Zollinland eingehende Fleisch. An Stelle der unschädlichen Beseitigung des Fleisches oder an Stelle der polizeilicherseits anzuordnenden Sicherungsmaßregeln kann jedoch, insoweit gesundheitliche Bedenken nicht entgegenstehen, die Wiederausfuhr des Fleisches unter entsprechenden Vorichtsmaßregeln zugelassen werden.

§ 17. Fleisch, welches zwar nicht für den menschlichen Genuß bestimmt ist, aber dazu verwendet werden kann, darf zur Einfuhr ohne Untersuchung zugelassen werden, nachdem es zum Genuß für Menschen unbrauchbar gemacht ist.

§ 18. Bei Pferden muß die Untersuchung (§ 1) durch approbierte Tierärzte vorgenommen werden.

Der Vertrieb von Pferdefleisch sowie die Einfuhr solchen Fleisches in das Zollinland darf nur unter einer Bezeichnung erfolgen, welche in deutscher Sprache das Fleisch als Pferdefleisch erkennbar macht.

Fleischhändlern, Gast-, Schank- und Speisewirten ist der Vertrieb und die Verwendung von Pferdefleisch nur mit Genehmigung der Polizeibehörde gestattet; die Genehmigung ist jederzeit widerruflich. An die vorbezeichneten Gewerbetreibenden darf Pferdefleisch nur abgegeben werden, soweit ihnen eine solche Genehmigung erteilt worden ist. In den Geschäftsräumen dieser Personen muß an einer in die Augen fallenden Stelle durch deutlichen Anschlag besonders erkennbar gemacht werden, daß Pferdefleisch zum Vertrieb oder zur Verwendung kommt.

Fleischhändler dürfen Pferdefleisch nicht in Räumen feilhalten oder verkaufen, in welchen Fleisch von anderen Tieren feilgehalten oder verkauft wird.

Der Bundesrat ist ermächtigt, anzuordnen, daß die vorstehenden Vorschriften auf Esel, Maulesel, Hunde und sonstige, seltener zur Schlachtung gelangende Tiere entsprechende Anwendung finden.

§ 19. Der Beschauer hat das Ergebnis der Untersuchung an dem Fleische kenntlich zu machen. Das aus dem Ausland eingeführte Fleisch ist außerdem als solches kenntlich zu machen.

Der Bundesrat bestimmt die Art der Kennzeichnung.

§ 20. Fleisch, welches innerhalb des Reiches der amtlichen Untersuchung nach Maßgabe der §§ 8—16 unterlegen hat, darf einer abermaligen amtlichen Untersuchung nur zu dem Zwecke unterworfen werden, um festzustellen, ob das Fleisch inzwischen verdorben ist oder sonst eine gesundheitsschädliche Veränderung seiner Beschaffenheit erlitten hat.

Landesrechtliche Vorschriften, nach denen für Gemeinden mit öffentlichen Schlachthäusern der Vertrieb frischen Fleisches Beschränkungen, insbesondere dem Beschauzwang innerhalb der Gemeinde unterworfen werden

kann, bleiben mit der Maßgabe unberührt, daß ihre Anwendbarkeit nicht von der Herkunft des Fleisches abhängig gemacht werden darf.

§ 21. Bei der gewerbsmäßigen Zubereitung von Fleisch dürfen Stoffe oder Arten des Verfahrens, welche der Ware eine gesundheitsschädliche Beschaffenheit zu verleihen vermögen, nicht angewendet werden. Es ist verboten, derartig zubereitetes Fleisch aus dem Ausland einzuführen, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in Verkehr zu bringen.

Der Bundesrat bestimmt die Stoffe und die Arten des Verfahrens, auf welche diese Vorschriften Anwendung finden.

Der Bundesrat ordnet an, inwieweit die Vorschriften des Abs. 1 auch auf bestimmte Stoffe und Arten des Verfahrens Anwendung finden, die eine gesundheitsschädliche oder minderwertige Beschaffenheit der Ware zu verdecken geeignet sind.

§ 22. Der Bundesrat ist ermächtigt

1. Vorschriften über den Nachweis genügender Kenntnisse der Fleischbeschauer zu erlassen,

2. Grundsätze aufzustellen, nach denen die Schlachtvieh- und Fleischschau auszuführen ist und die weitere Behandlung des Schlachtviehes und Fleisches im Falle der Beanstandung stattzufinden hat,

3. die zur Ausführung der Bestimmungen in dem § 12 erforderlichen Anordnungen zu treffen und die Gebühren für die Untersuchung des in das Zollinland eingehenden Fleisches festzusetzen.

§ 23. Wenn die Kosten der amtlichen Untersuchung (§ 1) zur Last fallen, regelt sich nach Landesrecht. Im übrigen werden die zur Ausführung des Gesetzes erforderlichen Bestimmungen, insoweit nicht der Bundesrat für zuständig erklärt ist oder insoweit er von einer durch § 22 erteilten Ermächtigung keinen Gebrauch macht, von den Landesregierungen erlassen.

§ 24. Landesrechtliche Vorschriften über die Trichinenschau und über den Vertrieb und die Verwendung von Fleisch, das zwar zum Genusse für Menschen tauglich, jedoch in seinem Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt ist, ferner landesrechtliche Vorschriften, die mit Bezug auf

1. die der Untersuchung zu unterwerfenden Tiere,

2. die Ausführung der Untersuchungen durch approbierte Tierärzte,

3. den Vertrieb beanstandeten Fleisches oder des Fleisches von Tieren der im § 18 bezeichneten Arten

weitergehende Verpflichtungen als dieses Gesetz begründen, sind mit der Maßgabe zulässig, daß ihre Anwendbarkeit nicht von der Herkunft des Schlachtviehes oder des Fleisches abhängig gemacht werden darf.

§ 25. Inwieweit die Vorschriften dieses Gesetzes auf das in die Zollauschlüsse eingeführte Fleisch Anwendung zu finden haben, bestimmt der Bundesrat.

§ 26. Mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer wissentlich den Vorschriften des § 9 Abs. 2, 4, des § 10 Abs. 2, 3, des § 12 Abs. 1 oder des § 21 Abs. 1, 2 oder einem auf Grund des § 21 Abs. 3 ergangenen Verbote zuwiderhandelt;

2. wer wissentlich Fleisch, das den Vorschriften des § 12 Abs. 1 zuwider eingeführt oder auf Grund des § 17 zum Genusse für Menschen unbrauchbar gemacht worden ist, als Nahrungs- oder Genußmittel für Menschen in Verkehr bringt;

3. wer Kennzeichen der im § 19 vorgesehenen Art fälschlich anbringt oder verfälscht, oder wer wissentlich Fleisch, an welchem die Kennzeichen fälschlich angebracht, verfälscht oder beseitigt worden sind, feilhält oder verkauft.

§ 27. Mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer eine der im § 26 Nr. 1 und 2 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begeht;

2. wer eine Schlachtung vornimmt, bevor das Tier der in diesem Gesetze vorgeschriebenen oder einer auf Grund des § 1 Abs 1 Satz 2, des § 3, des § 18 Abs. 5 oder des § 24 angeordneten Untersuchung unterworfen worden ist;

3. wer Fleisch in Verkehr bringt, bevor es der in diesem Gesetz vorgeschriebenen oder einer auf Grund des § 1 Abs. 1 Satz 2, des § 3, des § 14 Abs. 1, des § 18 Abs. 5 oder des § 24 angeordneten Untersuchung unterworfen worden ist;

4. wer den Vorschriften des § 2, des § 7 Abs. 2, 3, des § 8 Abs. 2, des § 11, des § 12 Abs. 2, des § 13 Abs. 2 oder des § 18 Abs. 2—4, im gleichen, wer den auf Grund des § 15 oder des § 18 Abs. 5 erlassenen Anordnungen oder den auf Grund des § 24 ergehenden landesrechtlichen Vorschriften über den Vertrieb und die Verwendung von Fleisch zuwiderhandelt.

§ 28. In den Fällen des § 26 Nr. 1 und 2 und des § 27 Nr. 1 ist neben der Strafe auf die Einziehung des Fleisches zu erkennen. In den Fällen des § 26 Nr. 3 und des § 27 Nr. 2—4 kann neben der Strafe auf die Einziehung des Fleisches oder des Tieres erkannt werden. Für die Einziehung ist es ohne Bedeutung, ob der Gegenstand dem Verurteilten gehört oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 29. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichsgesetzblatt S. 145) bleiben unberührt. Die Vorschriften des § 16 des bezeichneten Gesetzes finden auch auf Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 30. Diejenigen Vorschriften des Gesetzes, die sich auf die Herstellung der zur Durchführung der Schlachtvieh- und Fleischschau erforderlichen Einrichtungen beziehen, treten mit dem Tage der Verkündigung dieses Gesetzes in Kraft.

Im übrigen wird der Zeitpunkt, mit welchem das Gesetz ganz oder teilweise in Kraft tritt, durch kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats bestimmt.

### **Ausführungen des Bundesrats zu dem Gesetze, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischschau im Deutschen Reiche, vom 3. Juni 1900.**

A. Untersuchung und gesundheitspolizeiliche Behandlung des Schlachtviehes und Fleisches bei Schlachtungen im Inlande.

— B. B. A. —

I. Anmeldungen zur Schlachtvieh- und Fleischschau.

§ 1. Wer Rindvieh, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde, Esel, Maultiere, Maulesel oder Hunde schlachtet oder schlachten lassen will, hat dies nach

näherer Anordnung der Landesregierung zum Zwecke der Schlachtvieh- und Fleischschau anzumelden, wenn das Fleisch zum Genusse für Menschen verwendet werden soll und nicht einer der Ausnahmefälle des § 2 vorliegt.

§ 2. Die Anmeldung der Untersuchung vor dem Schlachten (Schlachtviehbeschau) darf unterbleiben:

1. bei Notschlachtungen (vgl. § 1 Abs. 3 des Gesetzes).

Der Fall der Notschlachtung liegt dann vor, wenn zu befürchten steht, daß das Tier bis zu der Ankunft des zuständigen Beschauers verenden oder das Fleisch durch Verschlimmerung des krankhaften Zustandes wesentlich an Wert verlieren werde oder wenn das Tier infolge eines Unglücksfalles sofort getötet werden muß.

Die Anmeldung zur Untersuchung nach dem Schlachten (Fleischbeschau) hat sofort nach der Notschlachtung zu erfolgen. Sie hat auch dann, und zwar sofort nach der Ausweidung zu erfolgen, wenn das Fleisch von Tieren, deren Tod durch Schädel- oder Halswirbelbruch, Erschießen in Notfällen, Blitzschlag, Verblutung oder Erstickung infolge eines Unglücksfalles oder durch ähnliche äußere Einwirkungen ohne vorherige Krankheit plötzlich eingetreten ist (vgl. § 33 Abs. 2), zum Genusse für Menschen verwendet werden soll.

2. — unbeschadet landesrechtlicher Vorschriften über die Anmeldepflicht bei Hausschlachtungen (§ 24 Nr. 1 des Gesetzes) — bei Schlachtieren, deren Fleisch ausschließlich im eigenen Haushalt des Besitzers (vgl. § 2 Abs. 3 des Gesetzes) verwendet werden soll, sofern sie keine Merkmale einer die Genußtauglichkeit des Fleisches ausschließenden Erkrankung (vgl. § 33) zeigen.

In diesem Falle ist eine Anmeldung zur Untersuchung nach dem Schlachten nur erforderlich, wenn sich bei der Schlachtung Merkmale einer die Genußtauglichkeit des Fleisches ausschließenden Erkrankung (vgl. §§ 33, 34) zeigen.

## II. Beschaubezirke, Beschauer.

§ 3. (1) Die Bildung der Beschaubezirke und die Bestellung von Beschauern erfolgt nach § 5 des Gesetzes durch die Landesbehörden.

(2) Zu Beschauern sind entweder approbierte Tierärzte oder solche Personen zu bestellen, die nach Maßgabe der hierüber ergehenden besonderen Anweisung genügende Kenntnisse nachgewiesen haben.

(3) Die letztgenannten Personen dürfen jedoch vorbehaltlich weitergehender landesrechtlicher Einschränkungen (vgl. § 24 Nr. 2 des Gesetzes) die Schlachtvieh- und Fleischschau nur insoweit ausüben, als sie nicht im Gesetz (§ 18 Abs. 1) und in dieser Ausführungsanweisung approbierten Tierärzten ausschließlich zugewiesen ist.

(4) Für Beschaubezirke, in denen nicht die gesamte Schlachtvieh- und Fleischschau approbierten Tierärzten übertragen ist, müssen daher auch solche Tierärzte als Beschauer für die ihnen vorbehaltenen Zweige der Schlachtvieh- und Fleischschau bestellt werden.

(5) Der Beschauer darf die Schlachtvieh- und Fleischschau nur in dem Bezirk ausüben, für welchen er bestellt ist, jedoch können als Stellvertreter, welche in Behinderungsfällen der zuständigen Beschauer einzutreten haben, auch Beschauer benachbarter Bezirke bestellt werden.

§ 4. (1) Der Beschauer hat allen in ordnungsmäßiger Weise an ihn

ergehenden Aufforderungen zur Ausübung seines Amtes als bald Folge zu leisten und hierbei den Wünschen der Antragsteller in bezug auf Zeit und Ort der Untersuchung tunlichst zu entsprechen. Die bei ihm eingehenden Anträge hat er binnen einer Frist von 24 Stunden in dem Tagebuche zu vermerken.

(2) Die Beschauezeit kann nach näherer Anordnung der Landesregierung auf bestimmte Tagesstunden beschränkt werden.

§ 5. Besitzt der Beschauer nicht die Approbation als Tierarzt, so hat er die Vornahme der Schlachtvieh- und Fleischschau abzulehnen und die bei ihm eingehenden Anträge ohne weiteres an den zum Beschauer bestellten Tierarzt zu verweisen:

1. bei Pferden, Eseln, Maultieren, Mauleseln;
2. wenn aus den Angaben des Antragstellers hervorgeht, daß das Schlachtvieh mit einer Krankheit behaftet ist, deren Beurteilung dem tierärztlichen Beschauer vorbehalten ist (vgl. § 11).

### III. Schlachtviehschau.

#### Allgemeine Bestimmungen.

§ 6. (1) Die Schlachtviehschau hat möglichst kurz vor der Schlachtung zu geschehen (vgl. § 11 Abs. 3). Sie ist zu wiederholen, wenn die Schlachtung nicht spätestens 2 Tage nach der Erteilung der Genehmigung erfolgt (vgl. § 7 des Gesetzes).

(2) Durch die Untersuchung des lebenden Tieres ist festzustellen:

- a) ob es Erscheinungen einer Krankheit zeigt, welche von Einfluß auf die Genußtauglichkeit des Fleisches ist;
- b) ob es mit einer Seuche behaftet ist, die nach den seuchenpolizeilichen Bestimmungen der Anzeigepflicht unterliegt, oder ob es Erscheinungen zeigt, welche den Ausbruch einer solchen Seuche befürchten lassen.

#### Anweisung für die Untersuchung.

§ 7. (1) Bei der Schlachtviehschau sind die Tiergattung und das Geschlecht, bei kranken und krankheitsverdächtigen Tieren auch das Alter, die Farbe und sonstige Kennzeichen festzustellen. Es ist zu prüfen, ob die Tiere einen gesunden Eindruck machen; liegende Tiere sind aufzutreiben, lahme vorzuführen. Das Augenmerk ist besonders zu richten auf:

1. den Ernährungszustand;
2. die Körperhaltung, den Stand und Gang, den Blick und die Aufmerksamkeit auf die Umgebung;
3. die Körperoberfläche (Haut, Haar, äußere Körperwärme, besondere Veränderungen);
4. die Verdauungsorgane (Lippen, Nasenspiegel, Nahrungsaufnahme, Wiederkäuen, Hinterleib — Füllung, Pansenbewegung —, Beschaffenheit des Kotes);
5. die Scham, die Scheide und das Euter;
6. die Atmungsorgane (Nasenöffnungen, Atmung).

(2) Zeigen sich bei Rindvieh, ausgenommen Kälber, oder bei Pferden oder anderen Einhufern Störungen des Allgemeinbefindens, so ist die innere Körperwärme mit einem amtlich geprüften ärztlichen Thermometer zu messen.

(3) Bei den einzelnen Schlachttiergattungen sind mit besonderer Sorgfalt diejenigen Körperteile zu untersuchen, an welchen diesen Tiergattungen eigentümliche, in gesundheits- und seuchenpolizeilicher Hinsicht wichtige Erkrankungen vorkommen.

§ 8. Bei den einzelnen Tiergattungen ist namentlich zu achten, und zwar

bei Rindern auf Milzbrand, Rauschbrand, Rinderseuche, Maul- und Klauenseuche sowie fieberhafte Allgemeinerkrankungen, die sich an Erkrankungen des Euters und der Geburtswege, des Darmes, der Gelenke und der Klauen anschließen,

bei Kälbern auf Diphtherie, Ruhr und Nabelerkrankungen mit anschließenden Gelenkschwellungen oder fieberhaften Allgemeinleiden,

bei Pferden auf Rotz, Räude und fieberhafte Allgemeinerkrankungen infolge örtlicher Erkrankungen, insbesondere der Gelenke, Sehnscheiden und Hufe,

bei Schweinen auf Maul- und Klauenseuche, Rotlauf, Schweineseuche und Schweinepest,

bei Schafen und Ziegen auf Räude, Milzbrand, Drehkrankheit, Wassersucht,

bei Hunden auf Tollwut.

#### Verfahren nach der Untersuchung.

§ 9. Die Schlachtung ist zu verbieten, wenn bei dem Tiere Milzbrand, Rauschbrand, Rinderseuche, Tollwut, Rotz, Rinderpest oder der Verdacht einer dieser Seuchen festgestellt ist.

§ 10. In allen anderen Fällen hat der Beschauer, falls er approbierter Tierarzt ist, die Schlachtung zu gestatten (vgl. jedoch § 11 Abs. 4, § 15).

§ 11. (1) Ist der Beschauer nicht approbierter Tierarzt, so hat er die Erlaubnis zur Schlachtung nur dann zu erteilen, wenn das Schlachttier Erscheinungen einer Krankheit überhaupt nicht oder lediglich von solchen Krankheiten aufweist, welche nur unerheblich sind und das Allgemeinbefinden nicht wesentlich stören, ferner bei Knochenbrüchen und sonstigen schweren Verletzungen, bei Vorfall der Gebärmutter, sofern derselbe im unmittelbaren Anschluß an die Geburt eingetreten ist, Geburtshindernissen, Aufblähen nach Aufnahme von Grünfütter oder bei drohender Erstickung, in diesen Fällen jedoch nur dann, wenn nach dem Eintreten des Schadens höchstens 12 Stunden verstrichen sind und nur unter der Bedingung, daß die Schlachtung sofort vorgenommen wird.

(2) In allen anderen Fällen hat er die Schlachtung vorläufig zu verbieten (vgl. jedoch Abs. 3) und den Besitzer an den tierärztlichen Beschauer zu verweisen. Letzterem hat er das Ergebnis der Schlachtviehbeschau mitzuteilen. Die Verweisung an den tierärztlichen Beschauer hat insbesondere dann zu geschehen, wenn bei der Schlachtviehbeschau festgestellt werden:

1. Krankheiten infolge der Geburt mit Störungen des Allgemeinbefindens;

2. krankhafte, namentlich blutige oder mit Fieber verbundene Durchfälle;

3. mit Störung des Allgemeinbefindens einhergehende Euterentzündungen

4. Nabelerkrankungen junger Tiere, sofern sich Gelenkschwellungen oder fieberhafte Allgemeinleiden anschließen;

5. an Wunden und Geschwüre sich anschließende Allgemeinerkrankungen.

(3) Ist in den Fällen des Abs. 2 zu befürchten, daß sich der Zustand des Schlachttieres bis zum Erscheinen des tierärztlichen Beschauers erheblich verschlechtern wird, so hat der Beschauer die Genehmigung zur sofortigen Schlachtung zu erteilen, im übrigen dafür zu sorgen, daß die Ergebnisse der Schlachtviehbeschau bei der nachfolgenden Fleischbeschau geprüft werden.

(4) Der gemäß Abs. 2 zugezogene tierärztliche Beschauer hat nach Aufnahme des Befundes bei dem erkrankten Tiere die Schlachtung, sofern nicht die Voraussetzungen des § 9 vorliegen, zu gestatten, jedoch nur unter der Bedingung, daß sie alsbald nach der Schlachtviehbeschau ausgeführt wird.

§ 12. Verzichtet der Besitzer in den Fällen des § 11 Abs. 2 auf die Verwendung des Schlachttieres als Nahrungsmittel für Menschen, so hat die weitere Beschau zu unterbleiben.

§ 13. Das Ergebnis der Untersuchung und die auf Grund derselben zu treffenden Maßnahmen sind den Besitzern der Schlachttiere mitzuteilen. In öffentlichen Schlachthöfen, in denen die Vornahme der Schlachtvieh- und Fleischbeschau durch geeignete Maßnahmen gesichert ist, darf diese ausdrückliche Mitteilung unterbleiben, sofern ein Grund zur Beanstandung sich nicht ergeben hat.

§ 14. (1) Die Beschauer sind nach § 9 des Gesetzes vom <sup>23. Juni 1880</sup>/<sub>1. Mai 1894</sub> (Reichsgesetzblatt 1894, S. 409) verpflichtet, sobald sie eine Seuche, die der Anzeigepflicht unterliegt, oder Erscheinungen ermitteln, die den Ausbruch einer solchen Seuche befürchten lassen, sofort der Polizeibehörde davon Anzeige zu erstatten.

(2) Zugleich soll der Beschauer den Besitzer der kranken oder verdächtigen Tiere auf seine im § 9 a. a. O. vorgeschriebene Verpflichtung, die Tiere von Orten fernzuhalten, an denen die Gefahr der Ansteckung fremder Tiere besteht, aufmerksam machen.

§ 15. Ist das Schlachtier mit einer der nachstehenden Seuchen: Maul- und Klauenseuche, Lungenseuche des Rindviehs, Pockenseuche der Schafe, Beschälseuche der Pferde, Bläschenausschlag der Pferde und des Rindviehs, Räude der Pferde, Esel, Maultiere, Maulesel und Schafe, Schweineseuche, Schweinepest und Rotlauf der Schweine oder mit Erscheinungen behaftet, welche den Verdacht des Ausbruchs einer dieser Seuchen begründen, so ist die Schlachtung unter Beachtung der Vorschriften im § 11 der gegenwärtigen Ausführungsbestimmungen zu gestatten. Sofern jedoch eine Feststellung der Seuchen im Sinne der §§ 12ff. des Gesetzes vom <sup>23. Juni 1880</sup>/<sub>1. Mai 1894</sub> (Reichsgesetzblatt 1894, S. 409) durch den beamteten Tierarzt stattzufinden hat, ist anzuordnen, daß die vom Beschauer zu bezeichnenden, für die Feststellung der Seuche erforderlichen Teile zur Verfügung des beamteten Tierarztes unter sicherem Verschuß in einem geeigneten Raume aufbewahrt werden.

§ 16. Ist der Beschauer mit Tieren in Berührung gekommen, welche mit einer übertragbaren Krankheit behaftet waren, so hat er Hände und

Arme sowie beim Vorhandensein von Maul- und Klauenseuche Kleidung und Schuhwerk vor dem Verlassen des Seuchengehöftes gründlich zu reinigen und darf in diesem Falle, bevor er Kleidung und Schuhwerk gewechselt hat, andere Ställe nicht betreten.

#### IV. Fleischbeschau.

##### Allgemeine Bestimmungen.

§ 17. (1) Die Fleischbeschau hat möglichst im Anschluß an die Schlachtung zu erfolgen und ist — abgesehen von öffentlichen Schlachthöfen — tunlichst von demselben Beschauer (§ 3 Abs. 5) auszuführen, welcher die Schlachtviehbeschau vorgenommen hatte.

(2) Vor der Besichtigung durch den Beschauer ist eine Zerlegung des geschlachteten Tieres nicht gestattet; doch darf das Tier dergestalt enthäutet werden, daß die Haut noch an einer Stelle mit dem Körper zusammenhängt; auch dürfen Bauch-, Becken- und Brusteingeweide, bei Schweinen, Schafen und Ziegen auch die Zunge im natürlichen Zusammenhange mit den Halsorganen und den Organen der Brusthöhle herausgenommen werden. Ferner darf das Tier in der Längsrichtung zerteilt sein; Kopf und Unterfüße dürfen bei Rindvieh, ausgenommen Kälber, sowie bei Schafen, Ziegen und Pferden aus ihren Verbindungen mit dem Tierkörper gelöst werden. Weitere Ausnahmen können für öffentliche Schlachthöfe von der Landesbehörde zugelassen werden.

(3) Werden gleichzeitig mehrere Tiere derselben Art geschlachtet, so sind die herausgenommenen Eingeweide in der Nähe der Tierkörper derart zu verwahren, daß ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Körpern außer Zweifel steht.

(4) Vor der Untersuchung dürfen Teile eines geschlachteten Tieres weder entfernt noch einer weiteren Behandlung unterzogen werden. Schweine dürfen gebrüht werden.

§ 18. Hat vor der Besichtigung durch den Beschauer eine nach § 17 Abs. 2 unzulässige Zerlegung des geschlachteten Tieres stattgefunden oder sind vor der Beschau bereits einzelne für die Beurteilung der Genußtauglichkeit des Fleisches wichtige Körperteile entfernt oder einer nach § 17 Abs. 4 unzulässigen Behandlung unterzogen worden, so darf die Fleischbeschau nur von dem tierärztlichen Beschauer vorgenommen werden. Das Fleisch darf in diesen Fällen nur dann für genußtauglich oder bedingt tauglich erklärt werden, wenn die Fleischbeschau in Verbindung mit den Ergebnissen der Schlachtviehbeschau und den sonstigen eingezogenen Erkundigungen ein sicheres Urteil ermöglicht.

§ 19. Bei der Untersuchung geschlachteter Tiere soll der Beschauer mindestens zwei geeignete Messer zur Hand haben, welche in sauberem Zustande zu erhalten sind. Durch Krankheitsstoffe verunreinigte Messer dürfen ohne vorherige Reinigung und Desinfektion zum Anschneiden gesunder Körperteile nicht benutzt werden.

§ 20. Sofern besondere Hilfeleistungen bei der Fleischuntersuchung erforderlich sind und der Besitzer oder dessen Vertreter eine geeignete Hilfskraft auf Ansuchen des Beschauers nicht stellt, ist der Beschauer berechtigt, die weitere Untersuchung abzulehnen, bis dem Ansuchen entsprochen wird.

## Anweisung für die Untersuchung.

§ 21. (1) Der Beschauer soll die zur Untersuchung in das Fleisch oder die Organe anzulegenden Schnitte nicht in größerer Anzahl oder in größerem Umfange ausführen, als zur Erreichung des Zweckes nötig ist und in den §§ 22 bis 29 vorgeschrieben ist.

(2) Beim Anschneiden kranker Teile ist eine Verunreinigung des Fleisches, des Fußbodens, der Hände usw. mit Krankheitsstoffen tunlichst zu vermeiden.

(3) Sobald der nicht als Tierarzt approbierte Beschauer erkennt, daß er zur Entscheidung nicht zuständig ist (§§ 30 und 31), hat er die Untersuchung zu unterbrechen; die Zuziehung des tierärztlichen Beschauers erfolgt nach näherer Anordnung der Landesregierung.

§ 22. (1) Die Untersuchung der einzelnen Teile des Tierkörpers hat nach den in §§ 23 und 29 angegebenen Grundsätzen zu erfolgen und soll in der Regel in der dort angegebenen Reihenfolge geschehen.

(2) Die in Betracht kommenden Körperteile sind zu besichtigen, die Lungen, die Leber, die Milz, die Gebärmutter, das Euter und die Zunge auch zu durchtasten. Das Blut ist auf seine Farbe, färbende Kraft, Gerinnungsfähigkeit und auf die Beimengung fremder Bestandteile zu prüfen. Bei denjenigen Teilen, bei denen die Besichtigung oder Durchtastung zur Ermittlung von Krankheitszuständen nicht ausreicht, sind die tieferen Schichten durch Einschnitte und Zerlegungen gemäß den nachfolgenden Vorschriften freizulegen und zu untersuchen. Die zu untersuchenden Lymphdrüsen sind der Länge nach durchzuschneiden, erforderlichenfalls herauszuschneiden und in dünne Scheiben zu zerlegen. Liegen krankhafte Veränderungen vor, deren Erkennung eine weitergehende Untersuchung erforderlich macht, so ist eine solche entsprechend der Lage des Falles vorzunehmen (vgl. auch § 29); nötigenfalls sind verdächtige oder erkrankte Teile anzuschneiden.

§ 23. Bei der Beschau sind im allgemeinen zu berücksichtigen:

1. das Blut;
2. der Kopf und die oberen Hals- und Kehlganglymphdrüsen (Lösung der Zunge so weit, daß die Maul- und Rachenschleimhaut in ihrem ganzen Umfange zu sehen ist);
3. die Lungen sowie die Lymphdrüsen an der Lungenwurzel und im Mittelfell (Anlegung eines Querschnitts im unteren Drittel der Lungen);
4. der Herzbeutel und das Herz (Anlegung eines Längsschnitts, durch den beide Kammern geöffnet werden und die Scheidewand der Kammern durchschnitten wird);
5. das Zwerchfell;
6. die Leber und die Lymphdrüsen an der Leberpforte;
7. der Magen und der Darmkanal, das Gekröse, die Gekrösedrüsen und das Netz;
8. die Milz;
9. die Nieren mit ihren Lymphdrüsen sowie die Harnblase;
10. die Gebärmutter mit Scheide und Scham (besonders sorgfältig bei Tieren, welche kurz vor der Schlachtung geboren haben oder Scheidenausfluß oder krankhafte Veränderungen der Gebärmutteroberfläche zeigen);
11. das Euter und dessen Lymphdrüsen;

12. das Muskelfleisch, einschließlich des zugehörigen Fett- und Bindegewebes, der Knochen, der Gelenke, des Brust- und Bauchfells. In Verdachtsfällen sind die Lymphdrüsen am Brusteingange (einschließlich der unteren Halslymphdrüsen), die Bug-, Achsel-, Lenden-, Darmbein-, Kniefalten-, Kniekehlen-, Gesäßbein- und Schamdrüsen, erforderlichenfalls nachdem sie herausgeschnitten und in dünne Scheiben zerlegt sind, zu untersuchen.

§ 24. Bei Rindern sind außerdem die Zunge, das Herz, die äußeren und inneren Kaumuskel, letztere unter Anlegung ergiebiger, parallel mit dem Unterkiefer verlaufender Schnitte, sowie die bei der Schlachtung zutage tretenden Fleischteile auf Finnen zu untersuchen. Besteht der Verdacht, daß Leberegel vorhanden sind, so ist an der Leber je ein Schnitt senkrecht zu der Magenfläche, quer durch die Hauptgallengänge sowie neben dem Spigelschen Lappen bis auf die Gallengänge anzulegen; den Landesregierungen bleibt vorbehalten, anzuordnen, daß diese Leberuntersuchung regelmäßig stattfindet. Die Nieren sind aus ihrer Fettkapsel zu lösen. Bei Kühen ist die Gebärmutter durch einen Schnitt zu öffnen.

§ 25. Bei Kälbern sind auch der Nabel und die Gelenke zu besichtigen und im Verdachtsfall anzuschneiden. Die Untersuchung auf Finnen erfolgt wie bei Rindern, sie fällt aber für Kälber unter sechs Wochen weg. Die Untersuchung des Kopfes mit seinen Drüsen, soweit sie nicht zur Finnenuntersuchung notwendig ist, sowie die Untersuchung der Nieren darf bei Kälbern jeden Alters unterbleiben, sofern nicht der Verdacht einer Erkrankung vorliegt.

§ 26. Bei Pferden ist auch die Schleimhaut der Luftröhre, des Kehlkopfes, der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhlen zu untersuchen, nachdem der Kopf in der Längsrichtung neben der Mittellinie durchgesägt oder durchgehauen und die Nasenscheidewand herausgenommen ist.

§ 27. Schweine, ausgenommen Spanferkel, sind vor der Untersuchung durch Spalten der Wirbelsäule und des Kopfes in Hälften zu zerlegen, die Liesen (Flohmen, Lunte, Schmer, Wammenfett) sind zu lösen. Die zutage tretenden Fleischteile, insbesondere an den Hinterschenkeln, am Bauche, am Zwerchfell, an den Zwischenrippenmuskeln, am Nacken, am Herzen, an der Zunge und am Kehlkopfe sind auf Finnen zu untersuchen. Wenn auf andere Weise ausreichend sichergestellt ist, daß Finnen nicht vorhanden sind, so darf auf Antrag des Besitzers von der Spaltung der Wirbelsäule und des Kopfes abgesehen werden.

§ 28. Bei Schafen und Ziegen ist die Leber stets zu untersuchen, und zwar in der im § 24 bezeichneten Weise. Das Anschneiden des Herzens sowie der Lymphdrüsen am Kopfe und an den Lungen ist nur im Falle des Verdachts einer Erkrankung erforderlich.

§ 29. Liegt eine Notschlachtung oder einer der anderen im § 2 Nr. 1 bezeichneten Fälle vor, so ist die Untersuchung aller Organe einschließlich der Lymphdrüsen besonders sorgfältig vorzunehmen. Namentlich ist festzustellen, ob eine ordnungsmäßige Schlachtung oder etwa eine Tötung im Verenden begriffener Tiere oder eine scheinbare Schlachtung bereits verendeter Tiere vorliegt, sowie ob in den Fällen des § 2 Nr. 1 die Ausweidung unmittelbar nach dem Tode der Tiere erfolgt ist (vgl. § 33 Abs. 2).

#### Verfahren nach der Untersuchung.

§ 30. Beschauer, welche nicht im Besitze der Approbation als Tierarzt sind, dürfen die selbständige Beurteilung des Fleisches nur in folgenden

Fällen und nur dann übernehmen, wenn vor der Untersuchung eine nach § 17 Abs. 2 unzulässige Zerlegung des geschlachteten Tieres nicht stattgefunden hat, auch wichtige Teile weder entfernt noch einer nach § 17 Abs. 4 unzulässigen Behandlung unterzogen worden sind:

1. wenn bei der Untersuchung alle Teile des Schlachttieres gesund befunden werden oder nur folgende Mängel am Fleisch festgestellt sind:

a) tierische Schmarotzer, ausgenommen jedoch die gesundheitsschädlichen Finnen (beim Rinde *Cysticercus inermis*, beim Schweine, Schafe, Hunde und bei der Ziege *Cysticercus cellulosae*);

b) bindegewebige Verwachsungen von Organen ohne Eiterung und ohne übelriechende wässerige Ergüsse, sowie vollständig abgekapselte Eiterherde;

c) Entzündungen der Haut ohne ausgebreitete Bildung von Eiter oder Jauche;

d) örtlich begrenzte Geschwülste;

e) örtliche Strahlenpilzkrankheit;

f) Tuberkulose eines Organs oder Tuberkulose, die nicht auf ein Organ beschränkt ist, im letzteren Falle jedoch nur dann, wenn die Krankheit nicht ausgedehnt, die Verbreitung derselben nicht auf dem Wege des großen Blutkreislaufs erfolgt ist, hochgradige Abmagerung nicht vorliegt, ausgedehnte Erweichungsherde fehlen und die veränderten Teile (vgl. § 35 Nr. 4) leicht und sicher entfernbar sind;

g) Nesselfieber (Backsteinblattern), leichte Formen von Maul- und Klauenseuche oder von Rotlauf der Schweine, ferner Bläschenausschlag an den Geschlechtsteilen;

h) Schwund von Organen oder einzelnen Muskeln;

i) Mißbildungen, wenn eine Störung des Allgemeinbefindens oder eine Veränderung der Fleischbeschaffenheit damit nicht verbunden ist;

k) einfache Knochenbrüche, auf mechanischem Wege entstandene Blutergüsse, Farbstoffablagerungen, Verhärtungen und Verkalkungen in einzelnen Organen und Körperteilen;

l) Vorhandensein von Mageninhalt oder sonstigen Verunreinigungen in den Lungen oder im Blute;

m) Beschmutzung und Verunreinigung des Fleisches durch Insekten, Verschimmeln usw., sowie Veränderung desselben durch Aufblasen;

n) schleichende, ohne Störung des Allgemeinbefindens verlaufende Schweineseuche, sofern die Tiere gut genährt (gemästet) sind, außer Husten keinerlei Krankheitserscheinungen zeigten und nur die vorderen Lungenabschnitte mit Entzündungsherden (grauroten oder grauen verdichteten Herden) behaftet befunden werden, während die übrigen Teile der Lungen, das Brustfell und der Herzbeutel von Veränderungen frei sind, oder sofern nur Überbleibsel der Schweineseuche (Verwachsungen, Vernarbungen, eingekapselte, verkäste Herde u. dgl.) vorhanden sind;

2. in den im § 33 Abs. 1 Nr. 12, 13, 16, 17 und Abs. 2 bezeichneten Fällen der Genußuntauglichkeit des Fleisches, sowie in allen anderen Fällen, in welchen der Besitzer oder dessen Vertreter mit der unschädlichen Beseitigung des von dem Beschauer für genußuntauglich erachteten Fleisches einverstanden ist.

§ 31. In allen im § 30 nicht aufgeführten Fällen bleibt die Entscheidung dem zuständigen tierärztlichen Beschauer vorbehalten.

§ 32. Stellt der Beschauer eine Seuche fest, für welche die Anzeigepflicht besteht, so finden die Bestimmungen der §§ 14 und 16 sinngemäße Anwendung.

#### Grundsätze für die Beurteilung der Genußtauglichkeit des Fleisches.

§ 33. (1) Als untauglich zum Genusse für Menschen ist der ganze Tierkörper (Fleisch mit Knochen, Fett, Eingeweiden und den zum Genusse für Menschen geeigneten Teilen der Haut, sowie das Blut) anzusehen, wenn einer der nachstehend aufgeführten Mängel festgestellt worden ist:

1. Milzbrand;
2. Rauschbrand;
3. Rinderseuche;
4. Tollwut;
5. Rotz (Wurm);
6. Rinderpest;
7. eitrig-eitrige oder jauchige Blutvergiftung, wie sie sich anschließt namentlich an eitrig-eitrig- oder brandige Wunden, Entzündungen des Euters, der Gebärmutter, der Gelenke, der Sehnenscheiden, der Klauen und der Hufe, des Nabels, der Lungen, des Brust- und Bauchfelles, des Darmes;
8. Tuberkulose, wenn das Tier infolge der Erkrankung hochgradig abgemagert ist;
9. Rotlauf der Schweine, wenn eine erheblichere Veränderung des Muskelfleisches oder des Fettgewebes besteht;
10. Schweineseuche und Schweinepest, wenn erhebliche Abmagerung oder eine schwere Allgemeinerkrankung eingetreten ist;
11. Starrkrampf, wenn die Ausblutung mangelhaft ist und sinnfällige Veränderungen des Muskelfleisches bestehen;
12. Gelbsucht, wenn sämtliche Körperteile nach Ablauf von 24 Stunden noch stark gelb oder gelbgrün gefärbt, oder wenn die Tiere abgemagert sind;
13. hochgradige allgemeine Wassersucht;
14. Geschwülste, wenn solche an zahlreichen Stellen des Muskelfleisches, der Knochen oder Fleischlymphdrüsen vorhanden sind;
15. Finnen (*Cysticercus cellulosae*) oder Trichinen bei Hunden;
16. hochgradiger Harn- oder Geschlechtsgeruch, widerlicher Geruch oder Geschmack des Fleisches nach Arzneimitteln, Desinfektionsmitteln u. dgl., auch nach der Kochprobe und dem Erkalten;
17. vollständige Abmagerung des Tieres infolge einer Krankheit;
18. vorgeschrittene Fäulnis und ähnliche Zersetzungs Vorgänge.

(2) Den im Abs. 1 aufgeführten Mängeln ist gleich zu achten, wenn das Tier in den im § 2 Nr. 1 bezeichneten plötzlichen Todesfällen nicht unmittelbar nach dem Tode ausgeweidet ist, ferner wenn es, abgesehen von diesen Fällen, eines natürlichen Todes gestorben oder im Verenden getötet, oder wenn es tot geboren oder ungeboren ist.

§ 34. Als untauglich zum Genusse für Menschen ist der ganze Tierkörper (vgl. § 33) ausgenommen Fett (vgl. § 37 unter I) anzusehen, wenn einer der nachstehend aufgeführten Mängel festgestellt ist:

1. Tuberkulose ohne hochgradige Abmagerung, wenn Erscheinungen einer frischen Blutinfektion vorhanden sind und diese sich nicht auf die Eingeweide und das Euter beschränken;

2. gesundheitsschädliche Finnen (bei Rindern *Cysticercus inermis*, bei Schweinen, Schafen und Ziegen *Cysticercus cellulosae*), wenn das Fleisch wässerig oder verfärbt ist, oder wenn die Schmarotzer, lebend oder abgestorben, auf einer größeren Anzahl der ergiebig und tunlichst in Handtellergröße, besonders auch an den Lieblingssitzen der Finnen (§§ 24, 27) anzulegenden Muskelschnitte verhältnismäßig häufig zutage treten. Dies ist in der Regel anzunehmen, wenn in der Mehrzahl der angelegten Muskelschnittflächen mehr als je eine Finne gefunden wird.

Leber, Milz, Nieren, Magen und Darm sind als genußtauglich zu behandeln, sofern sie bei sorgfältiger Untersuchung finnenfrei befunden sind.

3. Mieschersche Schläuche, wenn das Fleisch dadurch wässerig geworden oder auffallend verfärbt ist;

4. Trichinen bei Schweinen, wenn durch die mikroskopische Untersuchung von je sechs aus den Zwerchfellpfeilern, dem Rippenteile des Zwerchfells, den Kehlkopfmuskeln und den Zungenmuskeln entnommenen Präparaten in neun oder mehr Präparaten Trichinen festgestellt sind.

§ 35. Als untauglich zum Genusse für Menschen sind nur die veränderten Fleischteile anzusehen, wenn einer der nachstehenden Mängel festgestellt ist:

1. Tierische Schmarotzer in den Eingeweiden (Leberegel, Bandwürmer, nicht gesundheitsschädliche Finnen, Hülsenwürmer, Gehirnblasenwürmer, Rundwürmer, Mieschersche Schläuche u. dgl.) — abgesehen von den Fällen des § 34 —;

wenn die Zahl oder Verteilung der Schmarotzer deren gründliche Entfernung nicht gestattet, sind die ganzen Organe zu vernichten, andernfalls sind die Schmarotzer auszuschneiden und die Organe freizugeben;

2. Geschwülste, wenn dieselben örtlich begrenzt sind;

3. Lungenseuche, wenn das Tier nicht abgemagert ist;

4. Tuberkulose, abgesehen von den Fällen des § 33 Nr. 8 und des § 34 Nr. 1.

Ein Organ ist auch dann als tuberkulös anzusehen, wenn nur die zugehörigen Lymphdrüsen tuberkulöse Veränderungen aufweisen; das gleiche gilt von Fleischstücken, sofern sie sich nicht bei genauer Untersuchung als frei von Tuberkulose erweisen;

5. Strahlenpilzkrankheit und Traubenpilzkrankheit (Botryomykose);

6. Starrkrampf, sofern nicht § 33 Nr. 11 Anwendung findet;

7. Maul- und Klauenseuche ohne Begleitkrankheit. Unschädlich zu beseitigen sind nur die erkrankten Stellen sowie die wertlosen Teile (Klauen). Kopf und Zunge sind freizugeben, wenn sie unter amtlicher Aufsicht in kochendem Wasser gebrüht wurden;

8. Entzündungskrankheiten, soweit sie nicht schon genannt sind, ferner abgekapselte Eiter- oder Jaucheherde, wenn das Allgemeinbefinden des Tieres kurz vor der Schlachtung nicht gestört war, insbesondere wenn Anzeichen von Blutvergiftung nicht vorhanden sind;

9. Verletzungen (Wunden, Quetschungen, Knochenbrüche, Verbrennungen u. dgl.), wenn sie von einem fieberhaften Allgemeinleiden nicht begleitet gewesen sind;

10. Nesselfieber (Backsteinblattern);

11. Rotlauf der Schweine, sofern nicht § 33 Nr. 9 Anwendung findet (vgl. jedoch § 37 unter III Nr. 2). Blut und Abfälle sind stets zu vernichten;

12. Schweineseuche und Schweinepest, sofern nicht § 33 Nr. 10 Anwendung findet (vgl. jedoch § 37 unter III Nr. 3);

13. Mißbildungen, wenn eine Störung des Allgemeinbefindens oder Veränderung der Fleischbeschaffenheit damit nicht verbunden ist;

14. Schwund von Organen oder einzelnen Muskeln;

15. blutige oder wässerige Durchtränkung, Kalk- oder Farbstoffablagerung (Schwarzfärbung, Braunfärbung, Gelbfärbung) in einzelnen Organen und Körperteilen;

16. oberflächliche Fäulnis, Schimmelbildung u. dgl. an einzelnen Körperteilen;

17. Verunreinigung des Fleisches mit Eiter, Jauche und Entzündungsprodukten;

18. Vorhandensein von Mageninhalt oder Brühwasser oder sonstigen Verunreinigungen in den Lungen oder im Blute;

19. Veränderung des Fleisches durch Aufblasen sowie derartige Beschmutzung des Fleisches, daß eine gründliche Reinigung der beschmutzten Teile nicht ausführbar ist.

§ 36. Hundedärme sind stets als untauglich zum Genusse für Menschen anzusehen.

§ 37. Als bedingt tauglich sind anzusehen:

I. das Fett in den Fällen des § 34, jedoch mit Ausnahme des bei sorgfältiger Untersuchung finnenfrei befundenen Fettes der finnigen Rinder (§ 34 Nr. 2), das als genußtauglich zu behandeln ist (vgl. auch unter III Nr. 4 Abs. 2), ferner

II. das ganze Fleischviertel, in welchem eine tuberkulös veränderte Lymphdrüse sich befindet, soweit es nicht nach § 35 Nr. 4 als untauglich anzusehen ist, endlich

III. der ganze Tierkörper (vgl. § 33) mit Ausnahme der nach § 35 etwa als untauglich zu erachtenden Teile, wenn einer der nachstehenden Mängel festgestellt worden ist:

1. Tuberkulose, die nicht auf ein Organ beschränkt ist, sofern hochgradige Abmagerung nicht vorliegt und entweder

a) ausgedehnte Erweichungsherde vorhanden sind, oder

b) Erscheinungen einer frischen Blutinfektion, jedoch nur in den Eingeweiden oder im Euter vorliegen;

2. Rotlauf der Schweine, falls nicht die Bestimmung im § 33 Nr. 9 Anwendung zu finden hat;

3. Schweineseuche und Schweinepest, falls nicht die Bestimmung im § 33 Nr. 10 Anwendung zu finden hat, und insoweit es sich nicht nur um eine schleichende, ohne Störung des Allgemeinbefindens verlaufende Erkrankung an Schweineseuche oder nicht nur um Überbleibsel dieser Seuche (Verwachsungen, Vernarbungen, eingekapselte, verkäste Herde u. dgl.) oder nicht nur um Überbleibsel der Schweinepest (Verkäsung der Gekröslymphdrüsen, Verwachsung von Darmschlingen, Narbenbildung in der Darmschleimhaut) handelt;

4. gesundheitsschädliche Finnen (bei Rindern *Cysticercus inermis*, bei Schweinen, Schafen und Ziegen *Cysticercus cellulosae*) falls nicht die Vorschrift im § 34 Nr. 2 Anwendung zu finden hat, jedoch mit Ausnahme der Fälle,

a) daß sich nur eine Finne vorgefunden hat, auch nachdem zahlreiche Schnitte durch die Kaumuskeln, das Herz und die Zunge angelegt sind

(§§ 24, 27, § 34 Nr. 3) und eine Durchsuchung des ganzen Körpers nach Zerlegung des Fleisches in Stücke von ungefähr  $2\frac{1}{2}$  kg Gewicht vorgenommen ist (vgl. § 40 Nr. 2 Abs. 1),

b) daß sich bei Rindern bei der vorgeschriebenen Untersuchung (§ 24, § 34 Nr. 2) nur eine Finne vorgefunden hat und das Fleisch 21 Tage hindurch in Kühl- oder Gefrierräumen aufbewahrt worden ist (§ 39 Nr. 5) — vgl. § 40 Nr. 2 Abs. 2 —.

Leber, Milz, Nieren, Magen und Darm der finnigen Tiere und das Fett der finnigen Rinder sind als genußtauglich zu behandeln, sofern sie bei sorgfältiger Untersuchung finnenfrei befunden sind;

5. Trichinen bei Schweinen, falls nicht die Bestimmung in § 34 Nr. 4 Anwendung findet.

§ 38. (1) Das als bedingt tauglich erkannte Fleisch ist zum Genusse für Menschen brauchbar gemacht, wenn es der nachstehend vorgeschriebenen Behandlung (vgl. auch § 39) unterworfen worden ist:

I. das Fett durch Ausschmelzen:

in den Fällen zu § 34;

II. das Fleisch und das Fett

a) durch Kochen oder Dämpfen:

1. bei Tuberkulose in den Fällen zu § 37 unter II und III Nr. 1;

2. bei Trichinen der Schweine im Falle des § 37 Nr. 5;

b) durch Kochen, Dämpfen oder Pökeln:

1. bei Rotlauf der Schweine in den Fällen zu § 37 unter III Nr. 2;

2. bei Schweineseuche und Schweinepest in den Fällen zu § 37 unter III Nr. 3;

3. bei Finnen der Schweine, Schafe und Ziegen in den Fällen zu § 37 unter III Nr. 4 mit der dort angegebenen Einschränkung bei einfinnigen Tieren;

c) durch Kochen, Dämpfen, Pökeln oder Durchkühlen:

bei Finnen des Rindviehs in den Fällen zu § 37 unter III Nr. 4 mit der dort angegebenen Einschränkung bei einfinnigen Tieren.

(2) An Stelle des Kochens oder Pökeln kann für Fett das Ausschmelzen treten.

§ 39. Die Behandlung des Fleisches behufs Brauchbarmachung zum Genusse für Menschen (§ 38) hat nach folgenden Vorschriften zu geschehen:

1. Das Ausschmelzen des Fettes ist nur dann als genügend anzusehen, wenn es entweder in offenen Kesseln vollkommen verflüssigt oder in Dampfapparaten vor dem Ablassen nachweislich auf mindestens  $100^{\circ}$  C erwärmt worden ist.

2. Das Kochen des mit tierischen Schmarotzern durchsetzten Fleisches in Wasser ist nur dann als genügend anzusehen, wenn es sich unter der Einwirkung der Hitze in den innersten Schichten grau (Rindfleisch) oder grauweiß (Schweinefleisch) verfärbt, und wenn der von frischen Schnittflächen abfließende Saft eine rötliche Farbe nicht mehr besitzt. Schwach-trichinöses Fleisch von Schweinen (§ 37 unter III Nr. 5, § 38 Abs. 1 unter IIa Nr. 2) ist in Stücken von nicht über 10 cm Dicke mindestens  $2\frac{1}{2}$  Stunden in kochendem Wasser zu halten. Das Fleisch von Tieren, welche mit pflanzlichen Schmarotzern (Infektionskeimen) behaftet sind, ist in Stücken von nicht über 15 cm Dicke mindestens  $2\frac{1}{2}$  Stunden in kochendem Wasser zu halten.

3. Das Dämpfen des Fleisches (in Dampfkochapparaten) ist als ausreichend nur dann anzusehen, wenn das Fleisch, auch in den innersten Schichten, nachweislich 10 Minuten lang einer Hitze von 80° C ausgesetzt gewesen ist, oder wenn das in nicht über 15 cm dicke Stücke zerlegte Fleisch bei  $\frac{1}{2}$  Atmosphäre Überdruck mindestens 2 Stunden lang gedämpft und auch in den innersten Schichten grau (Rindfleisch) oder grauweiß (Schweinefleisch) verfärbt und wenn der von frischen Schnittflächen abfließende Saft eine rötliche Farbe nicht mehr besitzt.

4. Behufs Pökellung ist das Fleisch in Stücke von nicht über 2½ kg Schwere zu zerlegen. Diese Stücke sind in Kochsalz zu verpacken oder in eine Lake von mindestens 25 Gewichtsteilen Kochsalz auf 100 Gewichtsteile Wasser zu legen. Diese Pökellung hat mindestens 3 Wochen zu dauern.

Wenn die Pökellake mittels Lakespritzen eingespritzt wird, genügt ein 14tägiges Aufbewahren des so behandelten Fleisches unter polizeilicher Kontrolle.

5. Die Durchkühlung des Fleisches zum Zwecke der Abtötung der Rinderfinnen hat 21 Tage in Kühl- oder Gefrierräumen zu erfolgen, welche eine tadellose Frischerhaltung des Fleisches ermöglichen.

#### Weitere Behandlung und Kennzeichnung des Fleisches.

§ 40. Der Beschauer hat Fleisch, welches einen Anlaß zur Beanstandung auf Grund der Bestimmungen in den §§ 33—37 nicht gibt, als tauglich zum Genusse für Menschen zu erklären. Jedoch ist das taugliche Fleisch als in seinem Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt zu erklären, unbeschadet der den landesrechtlichen Vorschriften im § 24 des Gesetzes vorbehaltenen Regelung des Vertriebs und der Verwendung solchen Fleisches, wenn einer der nachstehenden Mängel festgestellt ist:

1. Tuberkulose, die nicht auf ein Organ beschränkt ist, wenn die Krankheit an den veränderten Teilen eine große Ausdehnung erlangt hat, jedoch hochgradige Abmagerung nicht vorliegt, ausgedehnte Erweichungsherde nicht vorhanden sind und Erscheinungen einer frischen Blutinfektion fehlen;

2. Vorhandensein nur einer gesundheitsschädlichen Finne im Falle des § 37 unter III Nr. 4 Abs. 1 unter a.

Das nach § 37 unter III Nr. 4 Abs. 1 unter b und § 39, Nr. 5 behandelte Fleisch einfinniger Rinder ist als tauglich ohne Einschränkung zu erklären.

In den Fällen des § 37 III Nr. 4 Abs. 1 unter a und b ist jedoch das Fleisch an der Stelle, wo sich die einzelne Finne befindet, herauszuschneiden und als genußuntauglich zu behandeln. Leber, Milz, Nieren, Magen und Darm der einfinnigen Tiere und das Fett der einfinnigen Rinder sind, auch ohne daß eine Zerlegung oder eine Durchkühlung dieser Teile stattgefunden hat, als genußtauglich zu behandeln;

3. fischiger oder traniger Geruch oder Geschmack, ferner sonstige mäßige Abweichung in bezug auf Geruch und Geschmack, sowie solche Abweichungen in bezug auf Farbe, Zusammensetzung und Haltbarkeit, namentlich oberflächliche Zersetzung, mäßiger, unangenehmer Harngeruch, Geschlechtsgeruch, Geruch nach Arznei- oder Desinfektionsmitteln u. dgl., mäßige Wässerigkeit, mäßige Gelbfärbung infolge von Gelbsucht, mäßige Durchsetzung mit Blutungen, Miescherschen Schläuchen (vgl. jedoch § 34 Nr. 3, § 35 Nr. 1) oder Kalkablagerungen;

4. vollständige Abmagerung, wenn nicht der Fall des § 33 Nr. 17 vorliegt;

5. Unreife oder nicht genügende Entwicklung der Kälber;

6. unvollkommenes Ausbluten, insbesondere bei notgeschlachteten Tieren und in den in § 2 Nr. 1 bezeichneten plötzlichen Todesfällen, sofern nicht Veränderungen vorliegen, welche eine Behandlung des Fleisches nach Maßgabe der Bestimmungen in den §§ 33 und 34 erforderlich machen.

§ 41. (1) Beanstandetes Fleisch ist vom Beschauer vorläufig zu beschlagnahmen. Der Beschauer hat hiervon dem Besitzer oder dessen Vertreter sowie der Polizeibehörde unter Angabe des Beanstandungsgrundes sofort Mitteilung zu machen.

(2) Die Polizeibehörde hat über die weitere Behandlung des beanstandeten Fleisches gemäß §§ 38, 39 und 45 Entscheidung zu treffen und hiervon sofort den Besitzer oder dessen Vertreter zu benachrichtigen.

§ 42. (1) Der Beschauer hat das untersuchte Fleisch alsbald zu kennzeichnen. Nur wenn der Besitzer beanstandeten Fleisches oder sein Vertreter sofort erklärt, daß er sich bei der Entscheidung nicht beruhigen werde, ist das Fleisch vorläufig mit einem Erkennungszeichen, das leicht wieder entfernt werden kann, zu versehen. Die Landesbehörden können gestatten, daß in öffentlichen Schlachthöfen von der Anbringung des Erkennungszeichens an einzelnen Organen oder Fleischteilen abgesehen wird, wenn dieselben sofort unter amtlichen Verschuß gebracht werden.

(2) Vorläufig mit einem Erkennungszeichen versehenes Fleisch ist zu kennzeichnen, sobald das Ergebnis der Untersuchung endgültig feststeht.

(3) In allen Fällen der §§ 35, 36 darf die Kennzeichnung der einzelnen Stücke unterbleiben, wenn die unschädliche Beseitigung anderweit sichergestellt ist.

(4) Die am Fleische nach §§ 43, 44 angebrachten Kennzeichen sind zu berichtigen, wenn die Entscheidung des ersten Beschauers infolge eingelegter Beschwerde (§ 46) oder von Aufsichts wegen abgeändert worden ist.

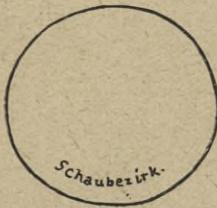
§ 43. (1) Die Kennzeichnung des Fleisches erfolgt mittels Farbstempels mit nicht gesundheitsschädlicher, haltbarer, blauer Farbe oder mittels Brandstempels.

(2) Jeder Stempel trägt als Aufschrift den Namen oder das Zeichen des Schaubezirks. Tierärzten ist es gestattet, einen Stempel mit ihrem Namen zu verwenden, wenn sie außerhalb ihres gewöhnlichen Schaubezirkes abzustempeln haben.

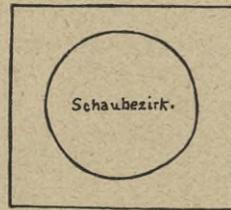
(3) Die Stempel, ausgenommen die für Fleisch von Einhufern und Hunden bestimmten, sind für das bei der Untersuchung tauglich befundene Fleisch von kreisrunder Form, bei mindestens 3,5 cm Durchmesser; für das im Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzte (minderwertige) Fleisch von gleicher Form, jedoch umschlossen von einem gleichseitigen Viereck; für das bei der Untersuchung als zum Genuß untauglich befundene und unschädlich zu beseitigende Fleisch von dreieckiger Form bei mindestens 5 cm Seitenlänge; für das zum Genuß bedingt taugliche Fleisch von viereckiger Form mit mindestens 4 cm Seitenlänge.

(4) Das tauglich befundene Fleisch von Pferden und anderen Einhufern ist mit einem rechteckigen Stempel von mindestens 5 und 2 cm Seitenlänge zu versehen. Derselbe trägt außer dem Namen des Schaubezirks die Aufschrift „Pferd“.

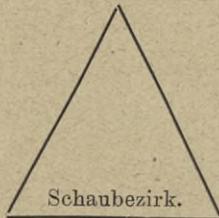
Tauglich.



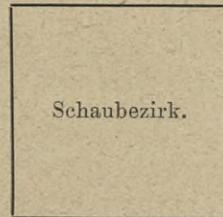
Erheblich herabgesetzt im Nahrungs- und Genußwerte.



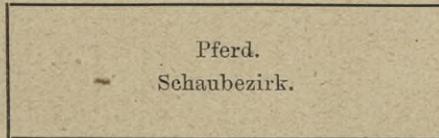
Untauglich.



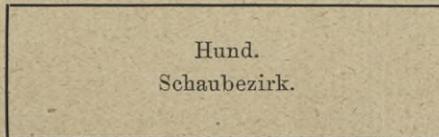
Bedingt tauglich.



Fleisch von Einhufern.



Hundefleisch.



(5) Für das tauglich befundene Hundefleisch ist ein rechteckiger Stempel von mindestens 5 und 2 cm Seitenlänge zu verwenden, welcher außer dem Namen des Beschaubezirks die Aufschrift „Hund“ trägt.

(6) An jedem Stempel müssen die Schriftzeichen und die Ränder scharf ausgeprägt sein.

§ 44. (1) Die Stempelabdrücke sind an jeder Körperhälfte mindestens an den nachverzeichneten Körperstellen anzubringen, und zwar:

I. Bei Rindern und Pferden, Eseln, Maultieren und Mauleseln:

1. auf der Seitenfläche des Halses,
2. an der hinteren Vorarmfläche,
3. an der Schulter,
4. auf dem Rücken in der Nierengegend,
5. auf der inneren und
6. auf der äußeren Fläche des Hinterschenkels,
7. an der Zunge und am Kopfe.

II. Bei Kälbern, erforderlichenfalls nach Lostrennung der Haut an den betreffenden Stellen:

1. auf der Schulter oder an der hinteren Vorarmfläche,
2. neben dem Nierenfett oder auf dem Rücken,
3. auf der Brust,
4. auf der Keule, am Becken oder am Unterschenkel.

III. Bei Schweinen:

1. am Kopfe,
2. auf der Seitenfläche des Halses,
3. auf der Schulter,
4. auf dem Rücken,
5. auf dem Bauche,
6. auf der Außenfläche des Hinterschenkels.

IV. Bei Schafen, Ziegen und Hunden, erforderlichenfalls nach Lostrennung der Haut an den betreffenden Stellen:

1. auf dem Halse,
2. auf der Schulter,
3. auf dem Rücken,
4. an der inneren Fläche des Hinterschenkels.

Statt der vorstehend unter Nr. II bis IV vorgeschriebenen Kennzeichnung genügt bei nicht enthäuteten Kälbern und Lämmern die Stempelung in der Nähe des Schaufelknorpels und neben dem Nierenfett oder an den Innenflächen der Hinterschenkel, ferner bei Schweinen, Schafen und Ziegen von 12,5 oder weniger Kilogramm Schlachtgewicht die Anbringung je eines Stempelabdrucks zwischen den Schultern und dem Kreuze.

(2) Außerdem ist der Beschauer verpflichtet, auf Wunsch des Besitzers die Stempelabdrücke noch an weiteren Stellen des Tierkörpers anzubringen.

(3) Im Falle des § 40 Nr. 2 ist jedes einzelne Fleischstück zu stempeln.

Unschädliche Beseitigung des beanstandeten Fleisches.

§ 45. (1) Die unschädliche Beseitigung des Fleisches hat zu erfolgen entweder durch höhere Hitzegrade (Kochen oder Dämpfen bis zum Zerfallen der Weichteile, trockene Destillation, Verbrennen) oder auf chemischem Wege bis zur Auflösung der Weichteile. Die hierdurch gewonnenen Erzeugnisse können technisch verwendet werden.

(2) Wo ein derartiges Verfahren unzulässig ist, erfolgt die Beseitigung durch Vergraben tunlichst an Stellen, welche von Tieren nicht betreten werden. Vor dem Vergraben ist das Fleisch mit tiefen Einschnitten zu versehen und mit Kalk oder feinem trockenem Sande zu bestreuen oder mit Teer, rohen Steinkohlenteerölen (Karbolsäure, Kresol) oder Alpha-Naphthylamin in 5proz. Lösung zu übergießen. Die Gruben sind so tief anzulegen, daß die Oberfläche des Fleisches von einer mindestens 1 m. starken Erdschicht bedeckt ist. Der Reichskanzler ist ermächtigt, weitere als die vorstehend bezeichneten Mittel zur unschädlichen Beseitigung zuzulassen.

(3) Auch kann nach näherer Anordnung der Landesregierung im Einzelfalle die unschädliche Beseitigung auf andere Weise zugelassen werden, jedoch nur mit der Maßgabe, daß die unschädliche Beseitigung polizeilich überwacht wird. Mit tierischen Schmarotzern durchsetzte Fleischteile sind

jedoch stets nach Vorschrift der Abs. 1 und 2, trichinöses Fleisch in den Fällen des § 33 Nr. 15 und § 34 Nr. 4 nur nach Maßgabe des Abs. 1 unschädlich zu machen.

## **Fleischvergiftungen und bakteriologische Fleischbeschau.**

Die sog. Fleischvergiftungen, d. h. Erkrankungen epidemischen Charakters nach dem Genusse von Fleisch oder Fleischwaren, verdienen in der Fleischhygiene besondere Beachtung, gehören sie doch zu denjenigen durch Fleischgenuß bedingten Schädigungen, welche am häufigsten beobachtet werden und immer wieder Todesopfer fordern. Das Krankheitsbild ist das einer schweren akuten Gastro-Enteritis, zu der nicht selten nervöse Symptome, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Neuralgien, ja selbst Delirien, tonisch-klonische Krämpfe der Gliedmaßen sowie Lähmungen der Schlund-, Augen- und Extremitätenmuskulatur hinzutreten. In manchen Fällen nimmt die Erkrankung einen stürmischen, choleraähnlichen Verlauf, während sich in anderen Fällen ein typhusähnliches Krankheitsbild entwickelt (Paratyphus). Die Mortalität schwankt, doch sind bei den meisten Fleischvergiftungsepidemien einzelne Todesfälle zu verzeichnen. -v. Ostertag [16] zählte unter 1745 Erkrankungen insgesamt 21 (= 1,2 Proz.) Todesfälle. Die moderne Bakteriologie hat Aufschlüsse über die Ätiologie der Fleischvergiftungen und Methoden zu ihrer Verhütung gebracht, welche im Reichsfleischbeschaugesetz seinerzeit noch keine Berücksichtigung finden konnten. So hat sich als Ergänzung der im Fleischbeschaugesetz vorgesehenen klinischen (Schlachtviehbeschau) und pathologisch-anatomischen Untersuchung (Fleischbeschau) die bakteriologische Fleischbeschau herausgebildet, welche in Verdachtsfällen herangezogen wird, soweit die Erreichbarkeit eines bakteriologischen Laboratoriums dies möglich macht.

### **Ätiologie der Fleischvergiftungen.**

Über das Wesen und die Ursachen der Fleischvergiftungen sind verschiedene Anschauungen maßgebend gewesen. Wie schon der Name „Fleischvergiftungen“ andeutet, war man ursprünglich der Ansicht, daß es sich um Vergiftungen chemischer Art handele. So wurde (nach Hübener [47]) lange Zeit hindurch angenommen, daß die Gesundheitsschädigungen auf im Fleische entstehende Blausäure zurückzuführen seien. Jean Jacques Rousseau stellte die Theorie auf, daß es sich um Kupfervergiftungen handele, die von den Kochgefäßen herrührten. Als die bei der Fäulnis organischer Stoffe entstehenden Ptomaine durch die Arbeiten Briegers bekannt wurden, glaubte man, in ihnen die Ursache der Fleischvergiftungen sehen zu müssen. Als erster, der die Beurteilung der ursächlichen Zusammenhänge bei den Fleischvergiftungen in fruchtbarer Bahnen lenkte, ist Bollinger [48] zu nennen. Er wies 1876 auf der 4. Versammlung des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Düsseldorf und 1880 im Ärzteverein zu München an Hand eines reichhaltigen kasuistischen Materials — er berichtete über 17 Fleischvergiftungsepidemien mit insgesamt nahezu 2400 Einzelerkrankungen und 35 Todesfällen — nach, daß die Fleischvergiftungen auf den Genuß des Fleisches von Tieren zurückzuführen seien, welche mit septikämischen oder pyämischen Erkrankungen behaftet waren. Diese Auffassung wurde

durch spätere Beobachtungen immer wieder bestätigt, und zwar waren es besonders septische Erkrankungen der Gebärmutter und des Euters, septische Darmentzündungen bei erwachsenen Tieren sowie bei Kälbern und die septische Polyarthrititis der Kälber, welche mit Massenerkrankungen beim Menschen in Zusammenhang gebracht werden konnten. Nach einer Zusammenstellung v. Ostertags [16] handelte es sich unter 51 Fällen von Massenerkrankungen nach dem Genuß des Fleisches kranker Tiere

17 mal	um septische Metritis,
9 „ „	Enteritis erwachsener Rinder,
5 „ „	„ bei Kälbern,
5 „ „	Polyarthrititis bei Kälbern,
4 „ „	Mastitis bei Kühen,
4 „ „	Abszesse an verschiedenen Körperstellen, darunter 3 bei Pferden und 1 bei Schweinen,
2 „ „	jauchige Peritonitis bei Rindern,
1 „ „	Petechialfieber,
1 „ „	Pyämie,
1 „ „	Urämie.

Diese kasuistischen Erfahrungen waren auch maßgebend für die Fassung des § 33 Abs. 1 Nr. 7 der B.B.A., wonach der ganze Tierkörper als untauglich zu beanstanden ist, wenn eitrige oder jauchige Blutvergiftung, wie sie sich anschließt namentlich an eitrige oder brandige Wunden, Entzündungen des Euters, der Gebärmutter, der Gelenke, der Sehnenscheiden, der Klauen und der Hufe, des Nabels, der Lungen, des Brust- und Bauchfelles, des Darmes, festgestellt worden ist.

Hatte man durch diese Umgrenzung des Wurzelgebiets der Fleischvergiftungen vom pathologischen Standpunkte aus schon eine wertvolle wissenschaftliche Grundlage für die Verhütung von Fleischvergiftungen geschaffen, so gelang es der bakteriologischen Forschung der letzten Jahrzehnte, den exakten Beweis zu erbringen, daß es sich bei den Fleischvergiftungen um Infektionen mit Bakterien aus der Paratyphusgruppe handelt, welche durch den Fleischgenuß übertragen werden, sei es, daß die betreffenden Schlachttiere schon bei Lebzeiten mit diesen Erregern infiziert gewesen sind, sei es, daß das Fleisch nachträglich mit diesen Keimen verunreinigt worden ist. Man hat diese letztere Art der Fleischvergiftungen, da für die postmörtale Infektion besonders zerkleinertes Fleisch in Frage kommt, auch als „Hackfleischvergiftungen“ den eigentlichen Fleischvergiftungen gegenübergestellt.

Die ersten bakteriologischen Feststellungen sind von Gärtner [49] anlässlich der Fleischvergiftung zu Frankenhausen im Jahre 1888 gemacht worden. Hierbei gelang es ihm, sowohl aus dem Fleische — es handelte sich um eine wegen Darmkatarrhs notgeschlachtete Kuh — als auch aus der Milz eines Verstorbenen ein Bakterium zu isolieren, das er als *Bac. enteritidis* bezeichnete. Bemerkenswert ist, daß auch das gekochte Fleisch giftige Eigenschaften besaß. Seine Befunde wurden bald durch weitere Beobachtungen bestätigt, so ein Jahr später durch Johnes [50], der in dem Fleische einer wegen schwerer Euterentzündung notgeschlachteten Kuh, welches Anlaß zu 136 Erkrankungen und 4 Todesfällen gegeben hatte, ebenfalls den *Bac. enteritidis* Gärtner ermittelte. Von Bedeutung waren ferner

die Feststellungen von Achard und Bensaude [51], Schottmüller [52] und Kurth [53], welche als Ursache typhusähnlicher Erkrankungen beim Menschen Bakterien fanden, die in manchen Eigenschaften vom Typhusbazillus abwichen und mit den Gärtner-Bazillen eine große Ähnlichkeit zeigten. Bald darauf wies Trautmann [54] als Erreger einer Hackfleischvergiftung zu Düsseldorf im Jahre 1901 in der Milz eines verstorbenen Knaben jene in Deutschland von Schottmüller beschriebenen, von Kayser [55] als Paratyphus-B-bazillen bezeichneten Keime nach. Seitdem sind zahlreiche Fälle von Fleischvergiftungen bekannt geworden, in denen jene beiden nahe miteinander verwandten Bakterien, der *Bac. enteritidis* Gärtner und der *Bac. paratyphus* B. als Ursache ermittelt wurden. Nach einer durch Hübener [47] erweiterten Zusammenstellung von van Ermengem [56] sind bis zum Jahre 1909 insgesamt 65 Fälle von Fleischvergiftungen bakteriologisch klargestellt worden, und zwar wurde in 29 Fällen der *Bac. enteritidis* und in 36 Fällen der *B. paratyphosus*-B ermittelt. In 23 Fällen handelte es sich nachweislich um Fleisch von kranken Tieren. Diejenigen Fälle, in denen verarbeitetes Fleisch die Schädigung hervorrief, fielen meist in die Sommermonate.

Außer diesen beiden, auch unter dem gemeinsamen Namen „Fleischvergifter“ zusammengefaßten Bakterien sind in vereinzelten Fällen auch andere Erreger, so besonders Koli- und Proteusbakterien (Haupt [57], Levy [58], Wesenberg [59], Glücksmann [60], Silberschmidt [61], Gutzeit [62], Haibe [63] u. a.) gefunden worden, doch können diese gelegentlich beobachteten Ausnahmefälle das Gesamtbild, welches die Fleischvergiftungen als Enteritis-Paratyphus-Infektionen erscheinen läßt, nicht stören.

## Prophylaxe der Fleischvergiftungen.

### 1. Wurzelgebiet der Fleischvergiftungen.

Da es eine praktische Unmöglichkeit ist, die bakteriologische Untersuchung auf alle gewerblichen Schlachtungen, wie die ordentliche Schlachtvieh- und Fleischschau, auszudehnen, ist es notwendig, den Gefahrenbereich der Fleischvergiftungen so zu umgrenzen, daß bei der Ausübung der ordentlichen Fleischschau diejenigen Fälle, in denen der Verdacht der Behaftung mit Fleischvergiftern besteht, herausgesondert und der bakteriologischen Fleischschau zugeführt werden können. Als Grundsätze für eine solche Aussonderung der Verdachtsfälle können im allgemeinen die im § 33 Abs. 1 Nr. 7 B. B. A. gegebenen Richtlinien beibehalten werden, denn die in ihnen zum Ausdruck kommende weitere Begrenzung des Wurzelgebietes der Fleischvergiftungen ist durch die bakteriologischen Feststellungen nicht umgestoßen, sondern nur eingeschränkt, enger umgrenzt worden. Auch die bakteriologischen Forschungen haben gezeigt, daß die Erreger der Fleischvergiftungen vornehmlich bei den in jenem Paragraphen genannten Erkrankungen vorkommen, allerdings bleibt auch eine nicht unbedeutende Anzahl von Fällen übrig, in denen die Erkrankung der Tiere nicht sicher ermittelt wurde. Eine Zusammenstellung v. Ostertags [16] über bakteriologische Befunde bei Fleischvergiftungen, die sich auf einen Zeitraum von 25 Jahren erstreckt, ergibt bezüglich des Vorkommens von „Fleischvergiftern“ bei Tierkrankheiten folgendes Bild:

Art der Erkrankung	Fälle	Gärtnerbazillen	Paratyphusbazillen
Metritis	4	2 mal	2 mal
Enteritis (bei erwachsenen Rindern)	3	2 „	1 „
„ (bei Kälbern)	3	2 „	1 „
Mastitis	1	1 „	—
Polyarthrit (bei Kälbern)	1	1 „	—
Abszesse an verschiedenen Körperstellen (Pyämie)	3	1 „	2 mal
Urämie mit sekundärer septik. Infektion	1	1 „	—
Nicht näher festgestellte oder fragliche Erkrankungen	13	7 „	6 mal

Abgesehen von diesen Fällen, in denen die bei den Schlachttieren angetroffenen Bakterien der Paratyphusgruppe nachweislich die Urheber von Fleischvergiftungen waren, kommen solche Bakterien auch sonst als Erreger von Tierkrankheiten und auch als unschädliche Darmbewohner bei gesunden Tieren vor. Schon vor der Entdeckung des *Bac. enteritidis* und des *Bac. paratyphosus-B* war ein tierpathogenes Bakterium bekannt, das sich später als zur Gruppe der Paratyphaceen gehörig erwies, nämlich der *Bac. suipestifer*. Er galt zuerst als Erreger der Schweinepest, bis de Schweinitz [64] und Dorset [65] nachwiesen, daß die Ursache der Schweinepest ein filtrierbares Virus ist, und daß dem *Bac. suipestifer* nur die Rolle eines Sekundärbakteriums zufällt. Durch Dammann und Stedefeder [17], Glässer [18], Pfeiler und Kohlstock [19], Hurler [21], Standfuß [20] und Weidlich [22] wurde jedoch eine Varietät des *Bac. suipestifer* beschrieben, welche in ihren biologischen Eigenschaften dem *Bac. typhi hominis* sehr nahe kommt und als Erreger spontaner schweinepestähnlicher Seuchengänge auftrat, deren pathologisch-anatomisches Bild gleichfalls gewisse Ähnlichkeiten mit dem Typhus des Menschen aufwies. Dieser als *Bac. Voldagsen* oder *typhi suis* bezeichnete Erreger und neben ihm der als Sekundärbefund bei Schweinepest beobachtete *Bac. suipestifer* sind ebensowohl vom rein naturgeschichtlichen Standpunkte aus für die Systematik der Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe, insbesondere auch für die Fleischhygiene von Bedeutung, weil sie wiederholt auch als „Fleischvergifter“ gefunden worden sind (Bernhard [66], Geißler [67], M. Müller [68], Neukirch [69], Kaunitz und Travinski [70], Weil [71]).

Praktisch von großer Wichtigkeit ist ferner das Vorkommen von Paratyphus- und Enteritiskakterien als Erreger von Kälberkrankheiten. Bei einer der weitest verbreiteten Krankheiten der neugeborenen Kälber, der sog. Kälberruhr, werden im allgemeinen Colibakterien, in vielen Fällen aber auch Paratyphus- oder Gärtnerbazillen gefunden (Jensen [72], Poels [73], Riemer [74], Titze und Weichel [75], Uhlenhuth und Hübener [76] u. a.). Auch bei der septischen Pneumonie der Kälber sind häufig Paratyphaceen gefunden worden (Jensen [72], Schmitt [77], Stieckdorn [78]). Ferner haben Poels [73], Svenhall und Hülphers [79] auch bei der septischen Polyarthrit der Kälber Enteritiskakterien gefunden. Die sog. miliare Organekrose des Kalbes, eine meist auf die Leber beschränkte, auf das Allgemeinbefinden der Tiere keinen merklichen Einfluß ausübende Krankheit, wird gleichfalls nach Haffner [80], Langer [81], Pitt [82] und Ledschbor [83] durch Bakterien der Paratyphus-Enteritis-Gruppe hervorgerufen.

Bei erwachsenen Rindern sind Paratyphus- bzw. Gärtner-Bazillen gelegentlich bei Darmentzündungen (Mießner und Kohlstock [84]) Mastitis, Puerperalsepsis (*Bacillus bovis morificans*, Basenau [85]) gefunden worden; bei Ziegen sind sie als Erreger von Peritonitis und Mastitis (Zwick [86]), bei Schafen als Erreger von Darmerkrankungen (Bruns und Gesters [87]), bei Pferden als Erreger des seuchenhaften Abortus der Stuten (Smith, de Jong), sowie bei Nephritis (Haffner [80]), beim Hunde als Sekundärbefund bei Tollwut (Rüdiger [88]), ferner bei Papageien (Nocard [89]), Sperlingen (Tartakowsky [90]), sowie auch beim Hausgeflügel (Pfeiler und Rehse [91], Standfuß [92]) nachgewiesen worden. Ferner gehören der Löfflersche Mäusetyphus-Bac. sowie die Rattenschädlinge in diese Gruppe.

Auch im gesunden Tiere und in der Außenwelt sind Paratyphusbazillen nachgewiesen worden. So fanden Uhlenhuth [93] und seine Mitarbeiter bei 600 gesunden Schweinen in 8 Proz. der Fälle Paratyphusbakterien. Diese Befunde wurden durch Grabert [94], Eckert [95], Seiffert [96] u. a. bestätigt. Durch Uhlenhuth, Hübener, Andrejew [97] und Morgan [98] wurden Paratyphusbazillen bei Kälbern und Schafen, durch Eckert [95] beim Rinde, durch Titze und Weichel [75] beim Pferde nachgewiesen.

In Würsten und anderen Fleischwaren wurden sie von Uhlenhuth, Hübener [76], Rimpau [99], Buthmann [100] und Rommeler [101] nachgewiesen.

In Wasser und Eis wurden sie von Sternberg [102], Forster [103] und Rommeler [101], in Milch von Uhlenhuth, Hübener [76] und Klein [104] gefunden.

Mithin haben die Paratyphusbazillen eine ziemlich allgemeine Verbreitung, doch sind sie nur in besonderen Fällen für den Menschen gefährlich.

Aus den im Vorstehenden dargelegten Umständen ergibt sich eine zwiefache Bedeutung der bakteriologischen Fleischbeschau:

Erstens kann der Gefahrenbereich der Fleischvergiftungen durch die bakteriologische Fleischbeschau auf diejenigen Fälle eingeschränkt werden, in denen tatsächlich Fleischvergifter bakteriologisch nachgewiesen werden. Diese Einschränkung ist sehr erheblich und von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Nach den im Reichsgesundheitsamte zusammengestellten „Ergebnissen bakteriologischer Untersuchungen der Blutvergiftung (Septikämie und Pyämie) verdächtiger Schlachttiere im Deutschen Reiche“ während der Jahre 1914 bis 1918 konnten von 13004 verdächtigen Fällen 9968 durch die bakteriologische Untersuchung als unverdächtig ausgeschaltet und mithin die Zahl der Beanstandungen um 76,6 Proz. vermindert werden!

Zweitens können durch die bakteriologische Fleischbeschau auch diejenigen Fälle als für den Menschen gefährlich erkannt werden, welche nach dem pathologisch-anatomischen Befunde nicht das Bild der Septikämie, sondern nur lokaler Erkrankungen bieten. Hierbei ist in erster Reihe an die Darmerkrankungen zu denken. In der Kasuistik der Fleischvergiftungen sind wiederholt Fälle zu verzeichnen, in denen ganz geringgradige Veränderungen, oft nur ein Darmkatarrh, oft gar keine sichtbaren Abweichungen an dem Fleisch festgestellt werden konnten. Hier ist es Aufgabe der bakteriologischen Fleischbeschau, die Sicherheit der Prophylaxe zu erhöhen; die Erweiterung, welche die bakteriologische Fleischbeschau in diesem Sinne bringt, liegt mithin auf hygienischem Gebiete. Wenn die Zahl der hierbei in Betracht kommenden Fälle auch hinter der Zahl jener Fälle, in denen

durch die bakteriologische Fleischschau unnötige Beanstandungen vermieden werden, zurücksteht, so kann doch auch ihre Bedeutung, da es sich eben nicht um wirtschaftliche Vorteile, sondern um die Erhaltung von Leben und Gesundheit der Menschen handelt, nicht hoch genug eingeschätzt werden.

## 2. Bakteriologie der Typhus-Coli-Gruppe.

Der *Bac. enteritidis* Gärtner und der *Bac. paratyphosus* B (Fleischvergifter) bilden zusammen mit den oben genannten tierpathogenen Erregern, ferner mit dem *Bac. paratyphosus* A, dem *Bac. typhi hominis* und dem *Bac. coli* die sog. Typhus-Coli-Gruppe. Das Gemeinsame, das die Vertreter dieser Gruppe verbindet, sind vor allem ihre morphologischen Eigenschaften: es sind meist kurze Stäbchen mit abgerundeten Enden und peritrich angeordneten Geißeln, welche sich der Gramschen Färbung gegenüber negativ verhalten. Ihre Größe ist verschieden, und zwar zeigt der Colibazillus die plumpeste Form, während der Typhusbazillus und auch viele Paratyphusbazillen erheblich zierlicher von Gestalt sind. Beim Typhusbazillus kommen auch Stäbchen und Fadenformen vor. Auch in der Kultur auf den gewöhnlichen Nährböden sind sie einander sehr ähnlich, grau-durchscheinende, saftigglänzende Kolonien mit scharfem Rande, die sich nach einiger Zeit trüben; die Kolonien des Typhusbazillus nehmen oft Weinblattform an. Typhusbazillus und Ferkeltyphusbazillus zeichnen sich durch zarteres Wachstum aus. Sie sind ferner alle Darmbewohner. Die grundlegenden Unterschiede der einzelnen Glieder der Typhus-Coli-Gruppe sind dreifacher Art: sie liegen

1. in ihren serologischen Eigentümlichkeiten,
2. in ihren biochemischen Fähigkeiten, und
3. in ihrer Pathogenität bzw. Nichtpathogenität.

Die Verschiedenheiten der einzelnen Vertreter nach diesen drei Richtungen hin weisen eine gewisse Parallelität auf, derart, daß man den Typhusbazillus als den einen, den Colibazillus als den entgegengesetzten Pol der Gruppe bezeichnen kann, zwischen denen sich die anderen Glieder, die Paratyphusbakterien, stufenweise einordnen.

Das serologische Verhalten, und zwar die Agglutinierfähigkeit, diene zunächst als wesentliches Unterscheidungsmerkmal des Typhusbazillus von den Paratyphusbazillen und des *Bac. enteritidis* Gärtner vom *Bac. paratyphosus* B; es galt geradezu als artbestimmend. Als dann immer neue Vertreter der Enteritis- und Paratyphusgruppe bekannt wurden, zeigte sich bald, daß die serologischen Beziehungen sehr mannigfaltige sind; man mußte von der Gärtnergruppe wieder eine Gruppe Aerttryck abtrennen usw. und beobachtete auch, daß zwischen verschiedenen Gruppen wechselseitige Beziehungen bestehen, insofern manche Bakterien von verschiedenen Seris agglutiniert werden; auch der serologische Unterschied zwischen Gärtner- und Paratyphus-B-Bazillen ist nicht immer scharf (Blau [105], Schmitt [106], eigene Beobachtungen). Es ist daher auch bis jetzt noch nicht gelungen, eine von allen Autoren einheitlich angenommene systematische Einteilung der Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe nach serologischen Gesichtspunkten aufzustellen. Es erscheint zweckmäßiger, die im nächsten Abschnitt zu besprechenden biochemischen Eigenschaften als kennzeichnende Artmerkmale zu verwerten und die serologischen Eigentümlichkeiten nur als den Ausdruck

verwandtschaftlicher Beziehungen der Arten untereinander, also als artverbindend, nicht als artbegrenzend anzusehen.

Der Typhusbazillus steht dem Colibazillus insofern serologisch diametral gegenüber, als er ein geschlossenes serologisches Verhalten zeigt, indem jedwedes Typhusserum im allgemeinen jedweden Typhusstamm agglutiniert, während bei den Colibazillen die Agglutinationsfähigkeit überhaupt sehr reduziert und meist auf den homologen Stamm, d. i. denjenigen, mit dem das Serum gewonnen ist, sich beschränkt. Die Paratyphusbakterien mit ihren vielseitigen serologischen Beziehungen stehen in der Mitte zwischen diesen beiden Extremen; zwischen Paratyphus und Typhus steht in seiner serologischen Eigenart der Ferkeltyphusbazillus.

Auch die Komplementablenkungsmethode ist zur Differenzierung der Paratyphusbakterien verwendet worden, doch hat sie keine praktische Bedeutung erlangt. Das gleiche gilt für den Pfeifferschen Versuch.

Wesentlich einfacher liegen die Verhältnisse bezüglich der biochemischen Aktivität. Hier handelt es sich um das Vergärungsvermögen gegenüber Milchzucker und Traubenzucker sowie gegenüber Mannit, einem sechsatomigen Alkohol. Der Typhusbazillus besitzt die geringste biochemische Aktivität; er vermag nur Traubenzucker unter Säure-, jedoch ohne Gasbildung zu zerlegen. Der Ferkeltyphusbazillus unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß manche Stämme in Traubenzuckerbouillon auch Gas bilden. Die Paratyphusbazillen, denen die Gärtnerbazillen biochemisch völlig gleichen, vergären in der Regel Traubenzucker unter Säure- und Gasbildung — nicht gasbildende Paratyphusbakterien gehören zu den Ausnahmen — und außerdem Mannit. Der Colibazillus übt eine lebhaft spaltende Wirkung unter Säure- und Gasbildung sowohl auf Traubenzucker und Mannit als auch auf Milchzucker aus. Besonders interessant ist die Einwirkung der vier Typen auf die Lackmusmolke nach Petruschky: Typhus und Ferkeltyphus rufen eine langsame Rötung bis zum Eintritt einer weinroten Farbe hervor. Der Colibazillus erzeugt schnell eine lebhaft himbeerfarbene Rötung, die Paratyphusbakterien rufen schnell eine lebhaft Rötung hervor, die im Farbenton zwischen der durch Typhus und Coli erzeugten liegt, und die nach wenigen Tagen einem plötzlichen Umschlag in ein tiefes alkalisches Indigoblau weicht.

Auch andere Kohlehydrate sind zur Differenzierung verwendet worden, sie leisten jedoch nicht mehr als die beschriebenen.

Bei der Beantwortung der Frage der Pathogenität zeigt sich der oben angedeutete Parallelismus am deutlichsten: Der serologisch exklusive, biochemisch nur schwach aktive Typhusbazillus ist obligat und exklusiv pathogen. Ihm steht auch in dieser Beziehung wieder der Ferkeltyphusbazillus sehr nahe. Die Paratyphusbakterien sind Erreger zahlreicher Krankheiten bei Menschen und Tieren und zum Teil auch wechselseitig übertragbar, ganz nach Analogie ihres serologischen Verhaltens; auch gibt es viele nicht pathogene Vertreter. Die Colibakterien, mit dem stärksten Gärungsvermögen ausgestattet, sind gemeine Darm- und Fäulnisbakterien und nur in beschränktem Maße pathogen.

Man gewinnt bei dieser Betrachtung den Eindruck, daß die Typhus-Coli-Gruppe mit ihren vier Typen: dem Colibazillus, dem Paratyphusbazillus, dem Ferkeltyphus- und dem Typhusbazillus, eine phylogenetische Entwick-

lungsreihe darstellt, deren Endglied der Typhusbazillus ist. Zur Paratyphusgruppe gehören alle die biochemischen Eigenschaften des *Bac. paratyphus-B* tragenden Stämme, also auch der *Bac. enteritidis* Gärtner, die Erreger der Gruppenerkrankungen von Aertryck, Breslau, Meirelbeek, Calm-phont, Posen, Düsseldorf, Greifswald sowie die von Rumfleth, Haustedt, Moorseele, Brüssel, Gent, Brügge usw.; ferner der *Bac. suipestifer*, der *Bac. morbificans bovis*, der *Bac. nodulifaciens*, der Erreger des Abortus der Stuten, der *Bac. psittakosis*, der Mäusetyphusbazillus und die Rattenschädlinge.

### 3. Methodik der bakteriologischen Fleischbeschau.

Nach den bisherigen Erfahrungen der bakteriologischen Praxis und nach systematischen Untersuchungen von M. Müller [107] finden sich die Erreger der Fleischvergiftungen im infizierten Tierkörper vornehmlich in Leber, Milz und Lymphknoten, nicht immer dagegen in der Muskulatur. Bei der Ausübung der bakteriologischen Fleischbeschau müssen daher diese Organe in erster Reihe berücksichtigt werden.

Der Nachweis von Bakterien der Typhus-Coli-Gruppe im verdächtigen Fleische geschieht durch den Kulturversuch. Trotzdem empfiehlt sich in jedem Falle auch die mikroskopische Untersuchung gefärbter Anstrichpräparate, was z. B. beim Vorliegen von Milzbrand, Rauschbrand, Wild- und Rinderseuche schnell Aufschluß geben kann. Für die kulturelle Prüfung werden die beschriebenen biochemischen und serologischen Eigentümlichkeiten verwertet. Man bedient sich zunächst gewisser Elektivnährböden im Plattenverfahren zum Zwecke der Isolierung, um dann an der Reinkultur mit Hilfe einer Reihe differenzierender Nährböden die Artbestimmung vorzunehmen. Die gebräuchlichsten Elektivnährböden sind der Lackmus-Laktose-Agar nach Conradi-Drigalski, der Fuchsin-Laktose-Agar nach Endo und der Malachitgrün-Nutrose-Agar nach Löffler. Bei diesen Nährböden wird durch den Zusatz von Kristallviolett bzw. Fuchsin bzw. Malachitgrün eine gewisse entwicklungshemmende Wirkung erzielt. Vor allem aber wird beim Conradi-Drigalski- und beim Endo-Agar eine Unterscheidung der Typhus- und Paratyphusbakterien von den Colibakterien dadurch erzielt, daß eine Vergärung des Milchzuckers durch Farbenreaktionen angezeigt wird. Als Indikator dient beim Conradi-Drigalski-Agar Lackmuslösung; beim Endo-Agar eine Verbindung des Fuchsins mit Natriumsulfit, welche zum Abblässen der Fuchsinfarbe in ein zartes Gelbrosa, bei Entstehung von Milchsäure aber zur Restitution des Fuchsins und zum Wiedererscheinen der Fuchsinfarbe führt. So ruft der Colibazillus auf der Conradi-Drigalski-Platte die bekannte, durch saure Reaktion bedingte Lackmusrötung; auf der Endo-Platte die lebhaft Fuchsinrötung hervor, während Typhus und Paratyphusbakterien als farblose bzw. der Grundfarbe des Nährbodens sich anschließende Kolonien wachsen. Auf der Löffler-Grün-Platte treten die Unterschiede zwischen Coli und Paratyphus nicht so sinnfällig in Erscheinung; die Wirkung dieses Nährbodens liegt hauptsächlich in einer starken Entwicklungshemmung gegenüber unspezifischen Keimen.

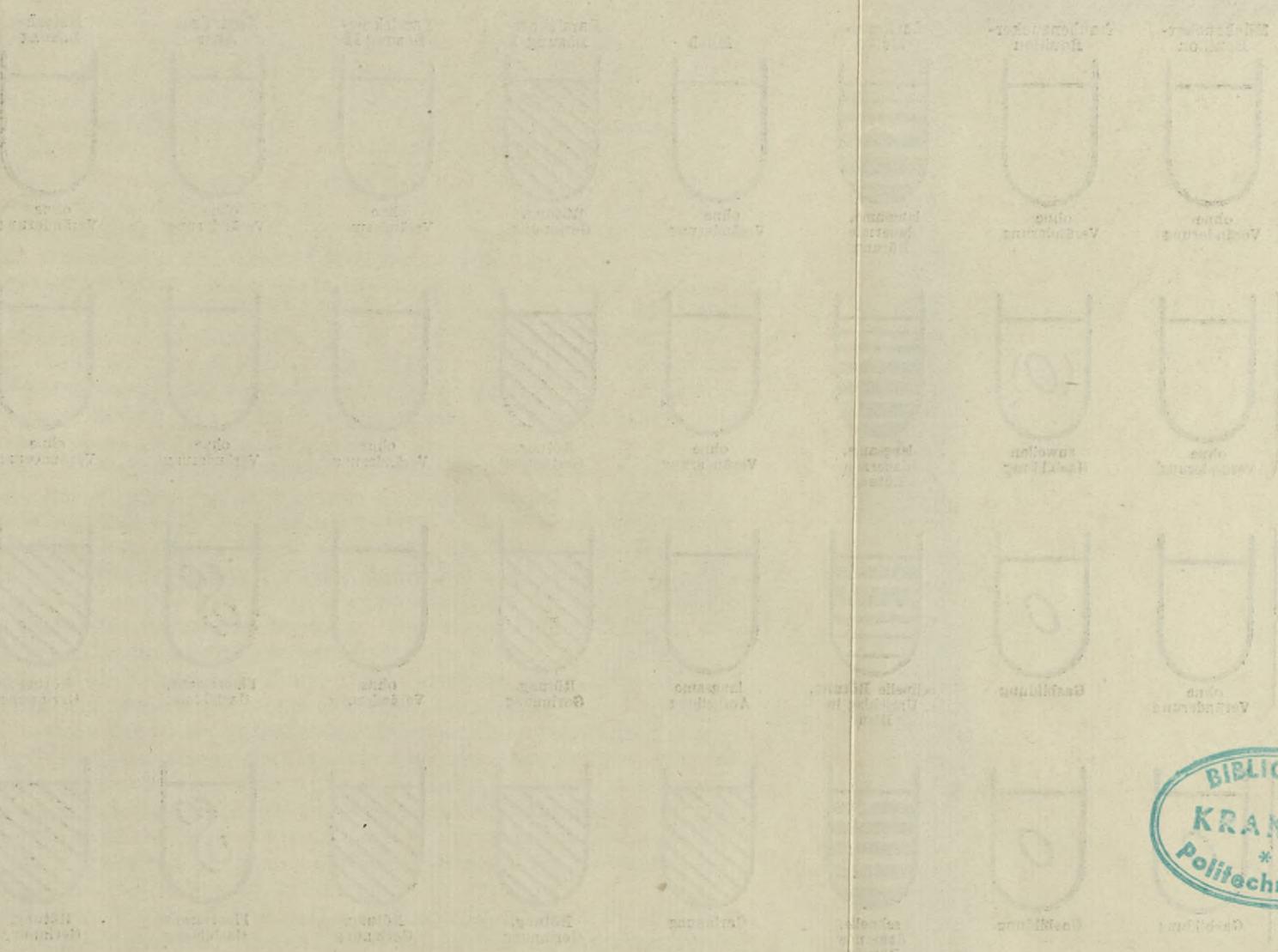
Sind auf den Elektivnährböden verdächtige Kolonien angegangen, so erfolgt deren weitere Bestimmung mittels der differenzierenden Nährböden und mittels der Agglutination.

Von den differenzierenden Nährböden lassen sich acht der gebräuchlich-

H. 1771  
Kraak

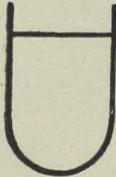
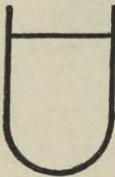
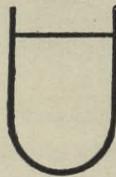
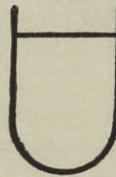
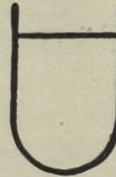
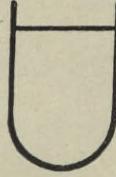
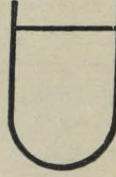
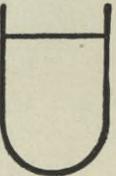
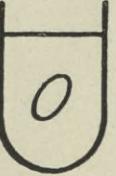
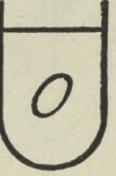
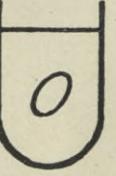
H. 1772  
Kraak

H. 1773  
Kraak



Die vier Haupttypen der Typen-Galerei sind im H. 1771, 1772, 1773 und 1774 dargestellt. Die H. 1771 zeigt die Haupttypen der Typen-Galerei, die H. 1772 die Haupttypen der Typen-Galerei, die H. 1773 die Haupttypen der Typen-Galerei und die H. 1774 die Haupttypen der Typen-Galerei.

Die vier Haupttypen der Typen-Galerei sind im H. 1771, 1772, 1773 und 1774 dargestellt. Die H. 1771 zeigt die Haupttypen der Typen-Galerei, die H. 1772 die Haupttypen der Typen-Galerei, die H. 1773 die Haupttypen der Typen-Galerei und die H. 1774 die Haupttypen der Typen-Galerei.

	Milchzucker-Bouillon	Traubenzucker-Bouillon	Lackmus-Molke	Milch	Barsiekow-Lösung I	Barsiekow-Lösung II	Neutralrot Agar	Hetsch-Lösung
B. typhi hominis	 ohne Veränderung	 ohne Veränderung	 langsame, dauernde Rötung	 ohne Veränderung	 Rötung, Gerinnung	 ohne Veränderung	 ohne Veränderung	 ohne Veränderung
B. typhi suis	 ohne Veränderung	 zuweilen Gasbildung	 langsame, dauernde Rötung	 ohne Veränderung	 Rötung, Gerinnung	 ohne Veränderung	 ohne Veränderung	 ohne Veränderung
B. paratyphosus B	 ohne Veränderung	 Gasbildung	 schnelle Rötung, Umschlag in Blau	 langsame Aufhellung	 Rötung, Gerinnung	 ohne Veränderung	 Fluoreszenz, Gasbildung	 Rötung, Gerinnung
Bact. coli	 Gasbildung	 Gasbildung	 schnelle, dauernde Rötung	 Gerinnung	 Rötung, Gerinnung	 Rötung, Gerinnung	 Fluoreszenz, Gasbildung	 Rötung, Gerinnung

Die vier Hauptvertreter der Typhus-Coli-Gruppe mit ihren kennzeichnenden Veränderungen der „bunten Reihe“ der differenzierenden Nährböden.

sten zu einer Reihe zusammenstellen, deren Veränderung für jeden der vier Typen der Typhus-Coli-Gruppe ein kennzeichnendes Bild gibt (Tafel I). Die ersten beiden Nährböden dieser Reihe sind Milchzucker- und Traubenzuckerbouillon, in denen erfolgte Gasbildung in einem kleinen Gärungsröhrchen sichtbar wird. An dritter Stelle steht die von Petruschky eingeführte Lackmusmolke, welche die oben beschriebenen Veränderungen ihrer Farbe erfährt. Als vierter Nährboden wird Milch verwendet, welche durch Colibakterien zur Gerinnung gebracht, durch die übrigen bis auf eine bei den Paratyphusbakterien nach Wochen eintretende Aufhellung mit leichter Gelbfärbung (Verseifung des Milchfettes? Bildung von Alkalialbuminat?) nicht verändert wird. An fünfter und sechster Stelle stehen die beiden Lackmus-Nutrose-Lösungen nach Barsiekow, von denen bei der ersten, Traubenzucker enthaltenden durch alle Glieder der Typhus-Coli-Gruppe Rötung und Ausfällung der Nutrose hervorgerufen wird, während die zweite, Milchzucker enthaltende nur von Colibakterien angegriffen wird. Das vorletzte Röhrchen enthält einen von Rothberger und Scheffler eingeführten, mit Neutralrot versetzten Traubenzucker-Agar, in welchem Coli und Paratyphus Gasbildung und Umwandlung des Rot in Grün und Gelb bewirken, wodurch die Erscheinung der Fluoreszenz erzeugt wird. An letzter Stelle steht die Mannit-Nutrose-Lösung nach Hetsch, in welcher Coli- und Paratyphusbakterien Rötung und Gerinnung erzeugen, während Typhus- und Ferkeltyphusbazillen sie unverändert lassen.

Über die serologischen Eigenschaften verdächtiger Kolonien kann man sich in aller Schnelligkeit durch eine sog. Probeagglutination vorläufig unterrichten, indem man eine Öse Kultur in einem Tropfen einer konzentrierten Serumverdünnung, etwa 1 zu 10, auf einem Objektträger verreibt. In positiven Fällen tritt alsbald mit bloßem Auge deutlich erkennbare Agglutination ein. Die genauere Prüfung des serologischen Verhaltens erfolgt dann mit abgestuften Serumverdünnungen. Zur serologischen Prüfung sind Paratyphus-B und Gärtner-Serum zu verwenden; da jedoch die serologischen Beziehungen in der Typhus-Coli-Gruppe, wie erwähnt, sehr mannigfaltige sind, berechtigt ein negatives Ergebnis gegenüber Paratyphus-B oder Gärtner-Serum keineswegs dazu, die betreffenden Stämme als unverdächtig anzusehen. Gegebenenfalls müssen noch andere Sera mit herangezogen werden, und zwar kommt hierbei vor allen Dingen Ferkeltyphusserum in Betracht. Der Ferkeltyphusbazillus bildet mit einzelnen anderen Stämmen zusammen eine in sich abgeschlossene serologische Einheit, zu der auch menschenpathogene Stämme, wie die von Bernhard [66] und neuerdings von Neukirch [69] (Erzindjanbazillen) beschriebenen, gehören.

Mit Hilfe der vorstehend beschriebenen Methodik ist man in positiven Fällen, wie Pfeiler und Engelhardt [108] anlässlich der Fleischvergiftung in Bobrau gezeigt haben, schon 24 Stunden nach Eingang des Untersuchungsmaterials imstande, eine exakte bakteriologische Diagnose mit genauer Bestimmung des Erregers stellen zu können.

Der Mäusefütterungsversuch, den man vor dem Ausbau der kulturellen Technik zur Ermittlung heranzuziehen versucht hat, ist deshalb unzuverlässig, weil schon durch die Verfütterung gesunden Fleisches Paratyphusbakterien, die im Darne der Maus saprophytisch vorkommen, mobil gemacht werden und eine Infektion mit Fleischvergiftern vortäuschen können (Zwick und Weichel [109], Schellhorn [110], Berg [111], Reinhardt und Sei-

bold [112], Heuser [113], Rooss [114]\*). Der Mäusefütterungsversuch ist nach M. Müller [116] dagegen sehr nützlich, wenn es sich darum handelt, Toxinwirkung in verdächtigem Fleische nachzuweisen.

Auch die Präzipitationsmethode nach Analogie der Ascolischen Milzbranddiagnose ist für den Nachweis von Fleischvergiftern mit Erfolg angewandt worden (Isabolinsky und Patzewitsch [117], Kübler [118], Lenz [119], Murschel [120]), doch erweisen sich die biochemische und die Agglutinationsprüfung bei der praktischen Ausübung der bakteriologischen Fleischschau als überlegen.

Die fleischhygienische Beurteilung des bakteriologischen Untersuchungsbefundes erfolgt nach folgenden Gesichtspunkten:

Sind Bakterien von den biochemischen Eigenschaften der Paratyphus- oder Ferkeltyphusbazillen ermittelt, so ist das Fleisch als untauglich zu erklären. Das gleiche gilt, wenn die bakteriologische Untersuchung ergibt, daß das Fleisch mit Proteus- oder Colibakterien durchsetzt ist, sodaß angenommen werden muß, daß es sich um pathogene Proteus- oder Colistämme handelt. In diesen Fällen darf „eitrige oder jauchige Blutvergiftung“ im Sinne des § 33 B. B. A als vorliegend angenommen werden.

Ist das Fleisch hochgradig mit nichtspezifischen Keimen durchsetzt, so ist es wegen „vorgeschrittener Fäulnis und ähnlicher Zersetzungsvorgänge“ (§ 33 Abs. 1 Nr. 18 B. B. A) ebenfalls als untauglich anzusehen. Beschränkt sich die hochgradige Durchsetzung mit nichtspezifischen Keimen auf bestimmte Teile, so sind nur diese zu beanstanden. Bei mäßiger Durchsetzung des Fleisches mit nichtspezifischen Keimen findet § 40 B. B. A Anwendung, welcher solches Fleisch als im „Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt (minderwertig)“ erklärt.

### Wurstvergiftung (Botulismus).

Die Wurstvergiftung (Botulismus, Allantiasis) ist eine durch das Gift des Bac. botulinus hervorgerufene, meist nach dem Genuß von Würsten oder Schinken auftretende Erkrankung mit vorwiegend nervösen Erscheinungen, wie Lähmungen des Optikus (Mydriasis) und Okulomotorius (Ptosis, Strabismus, Akkommodationsstörungen), welche mitunter an das Bild der Bulbärparalyse erinnern. Die Krankheit wurde schon 1820 von dem Arzt und Dichter Justinus Kerner beschrieben und wurde hauptsächlich in Württemberg beobachtet. Neuerdings ist sie seltener geworden. Die Mortalitätsziffer beträgt nach Müller [121] etwa  $\frac{1}{3}$ , nach Senkpiel [122] 40 Proz. Als Ursache wurde durch van Ermengem [123] 1895 der Bac. botulinus nachgewiesen. Dieser ist ein obligat anaërobes, nur saprophytisch lebendes, schwach bewegliches Stäbchen von 4—9  $\mu$  Länge, welches meist endständige Sporen bildet und sich der Gramschen Färbung gegenüber positiv verhält. Es wächst am besten in stark alkalischen, Traubenzucker enthaltenden Nährböden. 6 Proz. Kochsalzgehalt hindert sein Wachstum. Der Bac. botulinus bildet ein Gift, von dem nach Brieger und Kempner [124] 0,00025 mmg ein Kaninchen in 24 Stunden töten. Sowohl der Bazillus wie

\*) Pfeiler und Röpke [115] konnten in gleicher Weise bei weißen Mäusen durch subkutane Einspritzung von Kulturen des Bac. cyprinica (Plehn) spontane Paratyphusinfektionen auslösen.

sein Gift sind durch höhere Temperaturen leicht zu zerstören; ersterer stirbt bei  $\frac{1}{2}$ stündiger Erhitzung auf  $80^{\circ}$  auch im sporenhaltigen Zustande; das Toxin wird durch einstündige Erwärmung auf  $70^{\circ}$  zerstört.

Würste, welche mit dem Bac. botulinus behaftet sind, haben einen ranzigen, buttersäureähnlichen Geruch. Der Nachweis der Wurstvergiftung geschieht durch den mikroskopischen und kulturellen Nachweis des Erregers sowie durch Verfütterung des verdächtigen Materials, am besten an Katzen, bei welchen die kennzeichnenden Symptome des Botulismus, besonders Mydriasis und Paresen, am deutlichsten in Erscheinung treten. Auch Tauben, Kaninchen, Meerschweinchen und Affen sind für den Tierversuch geeignet.

## Außerordentliche Fleischbeschau.

### Umfang und gesetzliche Grundlagen.

Das Fleischbeschaugesetz schreibt die Untersuchung des Fleisches nur bei den gewerbsmäßigen Schlachtungen von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen, Pferden und Hunden und bei Hausschlachtungen nur insoweit vor, als Merkmale einer die Genußtauglichkeit des Fleisches ausschließenden Erkrankung vorhanden sind. Es bietet somit keine gesetzliche Handhabe für die Untersuchung des Fleisches anderer zum menschlichen Genuß dienender Tiere, wie Wild, Geflügel, Fische, Krusten- und Weichtiere, ferner für die Überwachung der Verarbeitung des Fleisches und des gesamten Verkehrs mit Fleisch und Fleischwaren, der Fälschungen und Täuschungen in Fleischverkehr, endlich auch für die Fälle, in denen zu beanstandendes Fleisch aus Hausschlachtungen in den Verkehr gelangt.

Alle diese Fälle werden durch die sogenannte außerordentliche Fleischbeschau erfaßt, die ihre gesetzliche Grundlage in dem „Reichsgesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879“, kurz Nahrungsmittelgesetz (N. M. G.) genannt, hat (Wortlaut siehe S. 290). Durch den § 2 dieses Gesetzes erhalten die Beamten der Polizei die Befugnis, in die Räumlichkeiten, in denen Fleisch und Fleischwaren feilgehalten werden, einzutreten und nach ihrer Wahl Proben zum Zweck der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Diese Kontrolle darf jedoch nur während der üblichen Geschäftsstunden oder, während die Räumlichkeiten dem Verkehr geöffnet sind, stattfinden. Bei Personen, die auf Grund der Strafbestimmungen des N. M. G. zu einer Freiheitsstrafe verurteilt wurden, darf die Kontrolle auch auf die zur Aufbewahrung oder Herstellung von Fleisch und Fleischwaren dienenden Räume, jedoch ebenfalls nur zu den genannten Zeiten, ausgedehnt werden. § 4 des N. M. G. sieht die Erteilung weitergehender Befugnisse an die Polizei durch landesrechtliche Bestimmungen vor. Von diesem Recht haben mehrere Bundesregierungen Gebrauch gemacht. So hat Württemberg durch Ministerialverfügung vom 1. Februar 1903 die außerordentliche Fleischbeschau in erschöpfender Weise geregelt. Dem Beispiel Württembergs folgten die anderen süddeutschen und mehrere norddeutsche Bundesstaaten. In Preußen wurde durch eine Ministerialverfügung vom 17. August 1907 die Grundlage für den Ausbau der außerordentlichen Fleischbeschau geschaffen. Diese Verfügung betrifft in der Hauptsache die Errichtung und den Betrieb von Freibänken und die Beaufsichtigung des Verbleibes beanstandeten Fleisches

Ferner wurden die nachgeordneten Behörden beauftragt, für die regelmäßige polizeiliche Beaufsichtigung der Fleischverkaufsstellen unter Heranziehung der beamteten Tierärzte und nötigenfalls der tierärztlichen Beschauer Sorge zu tragen. Auf Grund dieser Ministerialverfügung wurden z. B. die beamteten Tierärzte des Regierungsbezirkes Breslau angewiesen, die Fleisch-, Wurst-, Wild- und Geflügelhandlungen unvermutet zu kontrollieren. Diese Kontrolle soll auf Wochenmärkte und andere Gelegenheiten, bei denen Fleisch zum Verkauf gelangt, ausgedehnt werden. Die ergänzenden landesrechtlichen Bestimmungen sind deshalb von größter Bedeutung, weil das N.M.G. an sich eine ausreichende Überwachung des gesamten Fleischverkehrs noch nicht ermöglicht. In dieser Richtung erweist sich besonders die Beschränkung der Kontrolle auf die Verkaufsräume und auf bestimmte Zeiten als hinderlich. Eine reichsgesetzliche Regelung der außerordentlichen Fleischbeschau ist äußerst wünschenswert.

### Verkehrsbeschränkungen auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes.

Das N.M.G. enthält in den §§ 10 bis 14 Strafbestimmungen, die sich auf den Verkehr mit nachgemachten, verfälschten, verdorbenen und gesundheitsschädlichen Nahrungs- und Genußmitteln beziehen. Die wissenschaftliche und praktische Auslegung und Umgrenzung dieser vier Begriffe wurde vom Gesetzgeber völlig der Praxis überlassen.

Als nachgemachte Nahrungsmittel sind nach dem Urteil des Reichsgerichts vom 15. Mai 1882 solche zu bezeichnen, die in der Weise und zu dem Zwecke hergestellt sind, daß sie andere zu sein scheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Der Begriff „nachgemacht“ deckt sich im allgemeinen mit „verfälscht“, weshalb er für die Beurteilung von Fleischwaren entbehrlich erscheint.

Unter „verfälscht“ sind nach v. Ostertag [16] Nahrungsmittel zu verstehen, die diejenigen Eigenschaften nicht besitzen, welche im reellen Verkehr am Verkaufsort zu erwarten sind. Die Verfälschung kann herbeigeführt werden entweder durch substantielle Verschlechterung der Ware oder durch das Versehen mit dem Scheine einer besseren Beschaffenheit. Im einzelnen Fall kann nur an Hand der normalen Herstellungsmethoden entschieden werden, ob eine Verfälschung vorliegt oder nicht.

Die Aufnahme des Begriffes „verdorben“ in das N.M.G. führte anfänglich zu Schwierigkeiten, denn einerseits konnte sich die rechtliche Auslegung nicht mit dem allgemeinen Sprachgebrauch, der als „verdorben“ zersetzte, meist also ungenießbare bzw. gesundheitsschädliche Nahrungsmittel bezeichnet, decken, andererseits ist nach § 367 Nr. 7 des Strafgesetzbuches ganz allgemein der Verkauf verdorbener Nahrungsmittel zu bestrafen, während das N.M.G. einen solchen Verkauf nur dann mit Strafe bedroht, wenn er zum Zweck der Täuschung des Käufers erfolgt, das Feilhalten verdorbener Nahrungsmittel unter Angabe ihrer besonderen Beschaffenheit also straffrei läßt. Unter dem Begriff „verdorben“, wie er sich allmählich in der Praxis der Rechtsprechung herausgebildet hat, fällt nach v. Ostertag [16] Fleisch, das, ohne gesundheitsschädlich zu sein, entweder erhebliche Veränderungen seiner Substanz zeigt, oder von Tieren stammt, die mit einer erheblichen Krankheit behaftet waren. Somit ist das verdorbene Fleisch im Sinne des N.M.G. mit dem minderwertigen und bedingt tauglichen des Fleischbeschaugesetzes

in Parallele zu setzen, ist also Fleisch, das infolge seiner besonderen Eigenschaften nur mit Einschränkung als Nahrungsmittel verwendbar ist.

Als gesundheitsschädlich endlich haben diejenigen Nahrungsmittel zu gelten, deren Genuß der Regel nach geeignet ist, die menschliche Gesundheit zu beschädigen. Nach Reichsgerichtsurteil vom 29. September 1885 hat die Bestrafung nach § 12 N.M.G. nicht zur Voraussetzung, daß der Genuß in jedem Falle und unter jeder Bedingung die Gesundheit schädigen muß, oder daß eine Schädigung tatsächlich stattgefunden hat, es genügt vielmehr, daß die Gesundheitsschädigung unter gewöhnlichen Verhältnissen eintreten kann und der Regel nach eintreten wird. Nach v. Ostertag [16] ist vor Gericht als gesundheitsschädlich Fleisch solcher Art zu erklären, das nachweislich schon die Gesundheit der Verzehrer geschädigt hat, oder bezüglich dessen der wissenschaftlich begründete Verdacht besteht, daß dieser Fall eintreten kann; im Zweifelsfalle soll das Ungünstigere angenommen werden. Zu beachten ist, daß sich nach § 12 N.M.G. nicht nur strafbar macht, wer gesundheitsschädliches Fleisch feilhält oder verkauft, sondern auch, wer derartiges Fleisch sonst in Verkehr bringt. In der Rechtsprechung wird der letztere Begriff sehr weit gefaßt, denn nach Reichsgerichtsurteilen ist darunter ganz allgemein „ändern zum Genuß zugänglich machen“ zu verstehen, also auch der Verkauf an Wiederverkäufer, das geschenkweise Überlassen, das Zurückgeben an den Verkäufer, das Dulden der Wegnahme und die Verwendung im eigenen Haushalt. Unter Feilhalten ist das Auslegen zum Verkauf zu verstehen. Selbst der Versuch des Verkaufens, Feilhaltens und Inverkehrbringens ist strafbar. Besonders schwere Bestrafung tritt dann ein, wenn der Genuß des gesundheitsschädlichen Fleisches geeignet war, die menschliche Gesundheit zu zerstören und wenn diese Eigenschaft dem Täter bekannt war.

### Die wichtigsten Fälle der außerordentlichen Fleischbeschau.

#### Krankheiten des Geflügels und der Fische.

Geflügelcholera, erzeugt durch den zur Gruppe der hämorrhagischen Septikämie gehörigen *Bacillus avisepticus*, hauptsächlich gekennzeichnet durch hämorrhagische Darmentzündung, Blutungen in den serösen Häuten, besonders unter dem Epikard, Blutreichtum und Degenerationserscheinungen in der Muskulatur, manchmal Entzündung der Lungen und des Herzbeutels. Die Beurteilung richtet sich nach dem Grad der vorhandenen Veränderungen; entweder sind die Tiere als hochgradig verdorben (§ 367 Str.G.B.) und somit untauglich zum menschlichen Genuß dem Verkehr zu entziehen oder unter Deklaration zum Verkauf zuzulassen. Die Krankheit ist ebensowenig wie die folgenden beiden auf den Menschen übertragbar.

Hühnerpest, durch ein filtrierbares Virus hervorgerufen und fast ausschließlich bei Hühnern vorkommend, charakterisiert durch punktförmige Blutungen in den serösen Häuten sowie in den Schleimhäuten der Luft- und Verdauungswege, Exsudatansammlung im Herzbeutel und in der Bauchhöhle, Schleimansammlung in Nasen- und Rachenhöhle, trübe Schwellung der Leber. Die Beurteilung ist dieselbe wie bei Geflügelcholera.

Geflügeldiphtherie und Geflügelpocken. Die ätiologische Einheitlichkeit beider Krankheiten, deren Erreger ein filtrierbares Virus ist, wurde durch die von Carnwath [125], Schmid [126], Uhlenhuth und Man-

teufel [127] u. a. angestellten Versuche bewiesen. Bei der Geflügeldiphtherie findet man eine kruppös-diphtherische Entzündung der Schleimhaut der Maul- und Rachenhöhle, der Luftwege, des Darmes und der Lidbindehäute; die Geflügelpocken verlaufen unter Bildung warziger Hautwucherungen, besonders am Kopf. Die veränderten Teile sind stets als hochgradig verdorben zu beurteilen (§ 367 Str.G.B.), ebenso die ganzen Tiere, wenn hochgradige allgemeine Veränderungen bestehen; in allen anderen Fällen sind die Tiere als verdorben im Sinne des N.M.G. anzusehen.

**Tuberkulose des Geflügels.** Tuberkulose kommt am häufigsten bei Hühnern, selten bei Tauben, Gänsen und Enten vor. Bei Hühnern tritt sie manchmal als verheerende Seuche auf. Als ausgesprochene Fütterungsinfektion ist die Geflügeltuberkulose durch die Bildung von Tuberkeln in Darm, Leber, Milz und Leibeshöhle gekennzeichnet. Die Geflügeltuberkulose wird durch einen besonderen Typus des Tuberkelbazillus, den Typus *gallinaceus*, hervorgerufen, der deshalb Interesse verdient, weil er nicht nur bei verschiedenen Säugetieren, wie Schweinen, Rindern und Ziegen, sondern nach den Feststellungen von Kossel [12] (3 Fälle) und Löwenstein [128] (3 Fälle) auch beim Menschen tuberkulöse Erkrankungen zu erzeugen vermag. Aus diesem Grunde sind nach v. Ostertag [16] bei lokaler Geflügeltuberkulose die veränderten Teile und bei generalisierter Tuberkulose oder Tuberkulose, die mit vollständiger Abmagerung einhergeht, die ganzen Tierkörper als untauglich für den menschlichen Genuß anzusehen.

Durch Paratyphusbakterien erzeugte Krankheiten des Geflügels.

Von Pfeiler, Rehse [91] und Standfuß [92] sind seuchenhafte Erkrankungen unter dem Hausgeflügel (Hühnertyphus) beschrieben worden, welche durch ein zur Gruppe der Paratyphusbakterien gehöriges Stäbchen hervorgerufen werden und unter dem Bilde einer schweren blutigen und mitunter auch diphtherischen Darmentzündung verlaufen. Nachdem, wie Hübener mitteilt, ein Fall bekannt geworden ist, in welchem sechs Angehörige einer Arbeiterfamilie nach dem Genusse eines kranken Huhnes an Paratyphus erkrankten, verdienen derartige Erkrankungen des Hausgeflügels auch fleischhygienische Beachtung. Das Fleisch solcher Tiere ist als hochgradig verdorben im Sinne des Strafgesetzbuchs und als gesundheitsschädlich im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes anzusehen und vom Genuß auszuschließen.

Als wichtigste Krankheiten der Fische sind folgende zu nennen:

Die Furunkulose der Salmoniden, welche durch das Bacterium *salmonicida* hervorgerufen wird, die Bachforelle und den amerikanischen Bachsaibling befällt und durch hochgradige Enteritis und Furunkelbildung in der Muskulatur gekennzeichnet ist.

Die Rotseuche der karpfenartigen Fische, die hauptsächlich bei Karpfen und Schleien durch das Bacterium *cyprinicida* Plehn erzeugt wird und durch Rötung des Bauches und der Seiten charakterisiert ist.

Die Schuppensträubung der Weißfische, die bei Weißfischen und Karpfen vorkommt und an der Sträubung der Schuppen erkennbar ist. Der Erreger ist der Krebspestbazillus.

Die Rotseuche des Aales, gekennzeichnet durch Rötung der Bauchseite und ringförmige Rötung um den After. Erreger ist nach Cane-strini [129] der *Bacillus anguillarum*.

Die rote Beulenkrankheit des Aales ist nach Bergmann [130] eine Wundinfektionskrankheit, bei welcher Beulen, Geschwüre an den Körperseiten und strichförmige Rötungen an den verschiedensten Körperstellen auftreten. In den Beulen fand v. Bergmann [130] den *Vibrio anguillarum* in Reinkultur.

Bei der Lachspest entstehen Geschwüre in der Haut, deren Ursache der *Bacillus pestis salmonis* ist.

Die Verpilzung der Fische wird durch Saprolegniaceen hervorgerufen und befällt sekundär Fische, die durch andere Ursachen (Krankheiten, Sauerstoffmangel) geschwächt sind.

Die Krebspest, deren Erreger nach Hofer [131] das *Bacterium pestis astaci* ist, tritt als verheerende Seuche unter den Krebsen auf. Sie ist durch hochbeiniges Gehen, Mattigkeit, Krämpfe gekennzeichnet.

Eine erschöpfende Darstellung der Fischkrankheiten findet sich in dem Buche Hofers [131]. Die Beurteilung hängt von der Art und dem Grade der Veränderungen ab; entweder sind die Tiere als genußtauglich ohne Einschränkung oder als hochgradig verdorben (§ 367 Str.G.B.) oder als verdorben im Sinne des N.M.G. anzusehen.

#### Zersetzungs Vorgänge an Fleisch und Fleischwaren.

Fäulnis. Die Fäulnis ist die häufigste und praktisch wichtigste Form der Zersetzung des Fleisches. Ihr Wesen besteht nach Gotschlich [132] in der raschen Zersetzung stickstoffhaltiger, eiweißartiger Substanzen durch Bakteriengemische, wobei die Gewebe detritusartig zerfallen und sich gasförmige übelriechende Produkte bilden. Als Fäulniserreger kommen sowohl aërobe als auch anaërobe Bakterien in Frage. Unter den Aërobiern fanden Lange und Poppe [133] neben Kokken besonders Vertreter der Proteusgruppe und proteusähnliche Bakterien, ferner Vertreter der Coli- und Heubazillengruppe. Als anaëroben Fäulniserreger stellte Bienstock [134] den *Bac. putrificus* fest. An Fäulnisprodukten kann man vier Arten unterscheiden, nämlich gasförmige wie Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, Säuren wie Butter-, Ameisen-, Milch-, Bernstein- und Essigsäure, aromatische Verbindungen wie Indol, Skatol, Phenol und schließlich die Fäulnistoxine.

Die Fäulnis kann als Oberflächen- und als Tiefenfäulnis auftreten. Die erstere Form bildet die Regel bei Fleisch von gesunden Tieren, wobei sich die Fäulniskeime zunächst auf der Oberfläche vermehren und von da aus allmählich in die Tiefe vordringen. Hierbei sind besonders aërobe Bakterien beteiligt. Bei fieberhaft erkrankten und notgeschlachteten oder bei verendeten Tieren, ferner bei Tieren, die längere Zeit unausgeweidet lagen, z. B. bei Wild oder Geflügel, kann sehr schnell eine durch starke Gasbildung charakterisierte und hauptsächlich durch Anaërobier erzeugte Tiefenfäulnis, die ihren Ausgang von den Bakterien des Darminhalts oder von den schon während des Lebens in die Muskulatur gelangten Keimen nimmt, eintreten.

Der Nachweis der Fäulnis geschieht durch Feststellung der eingetretenen Veränderungen. Der Geruch wird durch die Bildung riechender Stoffe (Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Indol, Skatol u. a.) stinkend, die Farbe wird infolge der Umsetzungen des Muskelfarbstoffs grau bis grünlich, die Konsistenz weich, schließlich schmierig, die Reaktion alkalisch. Durch die mikroskopische Untersuchung kann man weitgehende histologische Verän-

derungen nachweisen, an den Muskelfasern z. B. Trübung, Verwischung der Querstreifung, Auftreibung und Zerreißung, sowie die Anwesenheit zahlreicher Bakterien, die auch kulturell festzustellen sind. Nach Marxer [135] ist Fleisch als im Stadium beginnender Fäulnis befindlich anzusehen, wenn es in einem Gramm Millionen Keime oder Proteusbakterien in groerer Anzahl enthält. Nach Eber [136] ist bei Fleischfulnis stets Ammoniak vorhanden, sodaß dessen Anwesenheit zum Nachweis der Fäulnis benutzt werden kann (Ebersche Probe). Ähnlich wie andere, auf den Nachweis chemischer Fäulnisprodukte sich stützende Methoden gibt jedoch die Ebersche Probe nicht in allen Fällen zuverlässige Resultate (Glage). Nach Weichel [137] ist Fäulnis nur dann als einwandfrei festgestellt anzusehen, wenn grobsinnlich wahrnehmbare chemische und physikalische Veränderungen, als deren Ursache die bakteriologische Untersuchung Kleinlebewesen ermittelt hat, vorliegen.

ber die Fäulniserscheinungen an konserviertem Fleisch, an Würsten, an Wild und Fischen ist im besonderen folgendes zu bemerken:

Bei gepkeltem Fleisch kann nach Weichel (137) die Fäulnis entweder zuerst die Lake ergreifen und von dieser auf die Oberfläche und die tieferen Schichten des Fleisches übergehen oder den umgekehrten Weg einschlagen; letzteres kann eintreten, wenn das Fleisch bereits vorher mit Keimen durchsetzt war oder mit fauler Lake gespritzt wurde. Die Feststellung der Fäulnis an gepkeltem sowie an geräuchertem Fleisch erfolgt durch die grobsinnliche Prüfung und durch bakteriologische Untersuchung.

An Würsten kann je nach der Art ihrer Herstellung und Zusammensetzung die Fäulnis in verschiedenen Formen auftreten. Meist ergreift sie die ganze Wurst gleichzeitig, bei unregelmäßig gestopften Würsten bilden jedoch die vorhandenen Hohlräume mit Vorliebe den Ausgangspunkt fauliger Zersetzung. Nach Mller [138] handelt es sich bei Fleischwrsten meist um anarober Fäulnis. Dabei entstehen in Frischwrsten Gase, die Wurstmasse wird berliechend, mißfarbig, schmierig und zerfließt in höheren Graden der Fäulnis. Blut- und Slzwrste erscheinen mifarben grau oder graurot, die Speckteilchen gelbgrün. An Dauerwürsten ist kein ausgeprägter Fäulnisgeruch, sondern ein eigenartiger widerlcher Geruch wahrzunehmen, der bereits von außen an der Wurst bemerkbar ist. Auch die sonstigen Veränderungen können bei Dauerwürsten wenig charakteristisch sein, manchmal überhaupt fehlen oder sich auf eine graue oder grauweiße Verfärbung der Randschicht beschränken; nicht selten ist jedoch auch hier die Wurstmasse grünlich verfärbt. Zur Erkennung der Fäulnis wird mit Erfolg die Kochprobe verwendet, durch die der abnorme Geruch besonders deutlich hervortritt.

ber den Nachweis der Fäulnis bei Büchsenfleisch s. S. 94.

An Wild findet man die gleichen Fäulniserscheinungen wie an rohem faulen Fleisch; der Fulnisnachweis bietet deshalb in der Regel keine Schwierigkeiten. Bei nicht ausgeweidetem Wild stellt sich typische Leichenfulnis ein, die an der leichten Ausziehbarkeit der Haare oder Federn, der Auftreibung durch Fäulnisgase, der grünlichen Farbe der Haut und Muskulatur, an der weichen bis matschigen Beschaffenheit des Fleisches und der Organe und an dem Fäulnisgeruch erkennbar ist.

Faule Fische zeigen nach Edelmann [139] folgende Merkmale: Unangenehmen stechenden Geruch, graurot bis graugrün verfärbte Kiemen, die

oft mit graugrünen, schmierigen Massen bedeckt sind, trübe, eingesunkene, manchmal mit schmutzig grauen Massen verschmierte Augen, leicht ablösbare Haut und leicht ausziehbare Schuppen, weiche, schmierige und klebrige Muskulatur, die sich leicht von den Gräten ablösen läßt und Fingerindrücke behält, grünlich verfärbten Bauch, zerfließende und stinkende Eingeweide.

Beurteilung: Schlachttiere, an denen bei der Fleischbeschau Fäulniserscheinungen festgestellt werden, sind nach § 33 oder § 35 B.B.A. zu beurteilen. Danach ist bei vorgeschrittener Fäulnis der ganze Tierkörper, bei oberflächlicher Fäulnis nur der veränderte Teil untauglich zum menschlichen Genuß. Der Genuß in Fäulnis übergegangenen Fleisches hat in zahlreichen Fällen zu Erkrankungen geführt, es ist deshalb als gesundheitsschädlich zu beurteilen und dem Verkehr zu entziehen. Bei Oberflächenfäulnis genügt die Entfernung der veränderten Teile. In gesundheitlicher Beziehung ist besonders beachtenswert, daß die Fäulnistoxine durch einfaches Kochen nicht zerstört werden können.

Stickigkeit (stinkende saure Gärung nach Eber) des Fleisches. Diese Veränderung tritt besonders an Fleisch, Wild oder Geflügel auf, welches in lebenswarmem Zustande dicht aufeinander gepackt verschickt wurde. Sie ist gekennzeichnet durch die Bildung großer Mengen von Schwefelwasserstoff, durch einen unangenehmen süßlich fauligen Geruch, durch das Fehlen von Ammoniak und von Bakterien in der Tiefe des Fleisches. Dieser Zustand, der auch als „Verhitztsein“ bezeichnet wird, ist gelegentlich auch an Würsten und Bratenstücken, die heiß in engen Behältern aufeinandergelegt wurden, ferner an Fleisch, das in ähnlicher Weise, ohne vorher ausgekühlt zu sein, aufbewahrt oder eingepökelt wurde, zu beobachten. Verhitztes Fleisch ist als hochgradig verdorben (§ 367 Str.G.B.) bzw. gesundheitsschädlich anzusehen.

Das Grauwerden der Würste und des Pökelfleisches ist auf die Bildung von Schwefelwasserstoff zurückzuführen, welcher die rote Farbe des Fleisches in eine graue verwandelt. Bei schlecht gesalzenem Pökelfleisch kann eine grünliche Verfärbung frischer Schnittflächen beobachtet werden, die ebenfalls durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff entsteht. Derartig veränderte Fleischwaren sind als verdorben im Sinne des N.M.G. zu beurteilen, also unter Deklaration zum Verkauf zuzulassen, da die Verfärbung nur einen Schönheitsfehler darstellt.

Die Ranzigkeit der Dauerwürste ist an der gelblichen Verfärbung der Fetteilchen, oft nur an deren Rand, an dem ranzigen Geruch und Geschmack leicht zu erkennen. Da ranzige Ware nach Möller [138] Magen- und Darmkatarrhe hervorrufen kann, ist sie als gesundheitsschädlich zu beurteilen.

Schimmelbildung. Die bekannten Schimmelarten (*Penicillium*, *Mucor* und *Aspergillus*) können sich auf Fleisch und Fleischwaren namentlich bei Aufbewahrung in feuchter, dumpfiger Luft ansiedeln und bei starker Entwicklung und längerer Einwirkung erhebliche chemische Veränderungen (Butjagin [140]) hervorrufen. Verschimmeltes Fleisch besitzt einen modrigen, dumpfigen Geruch und Geschmack. Auf die Oberfläche beschränkter Schimmel läßt sich durch Abwischen oder Abtragen mit dem Messer leicht entfernen, ist deshalb bedeutungslos. Stark verschimmeltes Fleisch oder mit Schimmel durchsetzte Fleischwaren (z. B. Würste) sind als hochgradig ver-

dorben bzw. gesundheitsschädlich anzusehen. Bezüglich der Schimmelbildung auf Gefrierfleisch s. S. 86.

Die Ansiedlung von Aroma- und Leuchtbakterien, roten und blauen Bakterien auf Fleisch. Aromabakterien treten gelegentlich in Kühlräumen auf dem dort aufbewahrten Fleisch auf und erzeugen einen fruchtartigen oder unangenehmen Geruch. Die häufigste Ursache des Leuchtens von Fleisch ist nach Molisch [141] *Micrococcus phosphorescens*, daneben kommt *Bacillus phosphorescens* in Betracht. Rot- oder Blaufärbung kann durch die Ansiedlung des *Bacillus prodigiosus* bzw. cyanogenes hervorgerufen werden. Die vorstehenden Veränderungen können bei stärkerer Ausbildung zu einer Beurteilung als verdorben im Sinne des N.M.G. führen, Gesundheitsschädlichkeit kommt nicht in Frage.

#### Verschiedene Zusätze zu Fleischwaren.

Mehlzusatz zu Würsten. Unter dem Vorwand, die Bindekraft der Wurstmasse zu erhöhen, wird vielfach von den Wurstfabrikanten zu Koch- und Brühwürsten Mehl zugesetzt. Dieser Brauch hat sich in den meisten Gegenden Deutschlands eingebürgert. Es ist deshalb nach v. Ostertag [16] ein Mehlzusatz dort, wo er üblich ist, und die im reellen Verkehr übliche Menge von 1—2 Proz. nicht überschreitet, nicht als Verfälschung anzusehen. Dagegen hat er als Verfälschung an den Orten zu gelten, wo der Käufer einen Mehlzusatz nicht erwartet, ferner dann, wenn die Menge des Mehles mehr als 2 Proz. beträgt, sodaß ein erheblicher Teil des Fleisches durch Mehl ersetzt wird, oder in Wurstsorten, z. B. Dauerwürsten, wo ein Mehlzusatz nicht üblich ist. In gleichem Sinne wäre ein Mehlzusatz zu Hackfleisch zu beurteilen. Das Mehl ist in Fleischwaren auf chemischem Wege durch Anwendung der Lugolschen Lösung (Blaufärbung) oder durch die mikroskopische Untersuchung (Befund typischer Stärkemehlkörner) nachzuweisen.

Eiweißzusatz zu Würsten. An Stelle des Mehles werden den Würsten als künstliche Bindemittel verschiedene Eiweißstoffe tierischer oder pflanzlicher Herkunft zugesetzt, z. B. Eiereiweiß, Kasein, Tragant, Agar u. a. Da solche Zusätze die Aufnahmefähigkeit der Wurst für Wasser bedeutend erhöhen und selbst als fremde, vom Käufer nicht erwartete Bestandteile der Wurst anzusehen sind, müssen sie als Verfälschung beurteilt werden. Der Nachweis des Eiweißzusatzes erfolgt durch chemische Analyse.

Pferdefleischzusatz zu Würsten. Pferdefleisch wird manchmal in betrügerischer Absicht Würsten zugesetzt. Zum Nachweis des Pferdefleisches bedient man sich der biologischen Methoden der Eiweißdifferenzierung, nämlich des Präzipitationsverfahrens, der Komplementablenkungsmethode und der Anaphylaxiereaktion. In den meisten praktischen Fällen gibt das Präzipitationsverfahren genügend genaue Resultate, seine Anwendung ist deshalb durch § 16 der Anlage a zu B.B.D. für die Auslandsfleischschau vorgeschrieben, wenn der Verdacht gesetzwidriger Einfuhr von zubereitetem Einhuferfleisch vorliegt. Über die Ausführung der genannten Methoden ist bei Uhlenhuth und Weidanz [142] sowie bei Klimmer [143] näheres nachzulesen.

Übermäßiger Wassergehalt in Würsten und Hackfleisch ist ebenfalls als Verfälschung anzusehen. In den deutschen „Vereinbarungen zur Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln“ wird für die zum sofortigen

Gebrauch bestimmten Wurstsorten ein Höchstgehalt von 70 Proz. Wasser als zulässig bezeichnet.

**Färbung von Würsten und Hackfleisch.** Die Färbung erfolgt entweder, um die natürliche rote Farbe, welche durch übermäßigen Zusatz von Mehl, Eiweiß oder Wasser verloren gegangen ist, vorzutauschen, oder die mit der Zeit eintretende graue Verfärbung bei Dauerwürsten zu verdecken, oder endlich, um solchem Fleisch, dessen Farbe durch Zersetzungsvorgänge gelitten hat, den Anschein der Frische zu geben. Zur Färbung werden eine Reihe verschiedener Farbstoffe, wie Fuchsin, Karmin, Kochenille, Pflanzenfarbstoffe (Paprika) benutzt. Die künstliche Färbung ist vielfach mit bloßem Auge an der lebhaften und gleichmäßig roten Schnittfläche, wobei besonders die ganz oder an der Peripherie gefärbten Fetteilchen auffallen, festzustellen. Der sichere Nachweis ist durch die mikroskopische und chemische Untersuchung zu erbringen. Der Zusatz von Farbstoffen zu Fleischwaren ist stets als Verfälschung zu beurteilen. Durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 4. Juli 1908 ist bei der gewerbsmäßigen Zubereitung von Fleisch die Anwendung von Farbstoffen verboten worden. Ausgenommen von dem Verbot ist nur die Gelbfärbung der Hüllen derjenigen Würstarten, bei denen die Gelbfärbung herkömmlich und als künstlich ohne weiteres erkennbar ist.

### Fleischverarbeitung.

Nur ein Teil des Fleisches der Schlachttiere wird in seiner ursprünglichen Form zur Herstellung von Fleischgerichten verwendet; ein anderer Teil wird zu Fleisch- oder Wurstwaren verarbeitet. Hierdurch wird nicht nur dem Bedürfnis nach Mannigfaltigkeit und Abwechslung Rechnung getragen, es wird auch eine nützliche Verwendung von Teilen des Tierkörpers ermöglicht, welche für sich allein wenig oder gar nicht zum Verzehren geeignet sind, wie z. B. das Blut, die Milzen, die Mägen usw. Außerdem ist mit der Herstellung solcher Fleisch- und Wurstwaren häufig gleichzeitig eine Konservierung verbunden.

Die Konservierungsverfahren werden im Abschnitt „Fleischkonservierung“ eingehend besprochen. Hier sind sie nur insoweit von Belang, als durch das Pökeln oder Räuchern eine besondere kulinarische Eigenart erzielt wird. Zu den Fleischwaren dieser Art gehören die rohen und gekochten Schinken, die Lachsschinken, der sog. Kasseler Rippenspeer, die Pökellungen, die Pökelbrust, das sog. Hamburger Rauchfleisch.

Unter den Wurstwaren unterscheidet man:

1. Fleischwürste. Sie sind aus dem eigentlichen Fleisch, d. h. aus Muskelfleisch und Fett hergestellt und lassen sich wieder einteilen in
  - a) Brüh- und Bratwürste, welche gekocht und leicht angeräuchert werden und zum alsbaldigen Verbrauch bestimmt sind (Halberstädter, Frankfurter, Wiener Würstchen, Bockwurst, Knoblauchwurst, Knackwürstchen, Bratwürstchen);
  - b) Dauerwürste, welche aus ungekochtem Fleisch hergestellt und durch Trocknung und Räucherung in einen haltbaren Zustand übergeführt werden (Zervelatwurst, Schlackwurst, Salami).
2. Blutwürste. Sie bestehen in der Hauptsache aus Blut, dem je nach Güte mehr oder weniger Fett (Speckstücke) und Fleisch (Zunge, Herz) zu-

gesetzt werden. Sie werden gekocht und teils in frischem Zustande verzehrt, teils leicht geräuchert und dadurch — meist nur für kürzere Zeit — haltbar gemacht.

3. Leberwürste. Bei ihrer Herstellung finden die Lebern, und zwar hauptsächlich Schweinelebern, Verwendung neben Fleisch und Fett. Je nach Zusammensetzung schwankt ihre Güte in weiten Grenzen. Feine Leberwurst soll mindestens 30 Proz. Leber enthalten. Zur Bereitung geringerer Leberwurstsorten werden auch Rindermägen verwendet. Leberwurst wird gekocht und meist auch geräuchert, erlangt aber nur eine eng begrenzte Haltbarkeit.

4. Sülzwürste, Preßwürste. Sie enthalten in der Hauptsache Fleisch und Haut von den Köpfen und Füßen, Schwarten und ähnliche Teile, die häufig vorher gepökelt werden. Sie werden gleichfalls gekocht und teilweise auch leicht geräuchert.

Bei der Fleisch- und Wurstwarenfabrikation ist es von besonderer Bedeutung, daß die Grundsätze der Hygiene überall Beachtung finden, da erstens einmal Gemenge von zerkleinertem Fleisch noch leichter dem Verderben anheimfallen als ganze Fleischstücke, sodann aber auch Unsauberkeit und andere Mängel der fertigen Ware nicht so leicht anzusehen sind. Es ist anzuerkennen, daß das reelle Fleisch- und Wurstwarengewerbe den Forderungen der Hygiene in weitem Umfange Rechnung trägt. So hat sich z. B. die Auslegung der Arbeitsräume mit Glanzziegeln oder Kacheln allgemein eingebürgert, und auch in der einschlägigen Maschinenbauindustrie sind hygienische Gesichtspunkte entsprechend gewürdigt worden; die Fleischverarbeitungsmaschinen sind unter möglichster Vermeidung von Winkeln und Kanten, in denen leicht Fleischreste sich festsetzen, so gebaut, daß eine gründliche, bequeme Reinigung möglich ist; die Lager werden meist aus Weißmetall, sog. Weißbronze, hergestellt, welche nicht rostet und sich durch gute Schmierfähigkeit auszeichnet.

Die wichtigsten Maschinen, die in der Fleisch- und Wurstfabrikation verwendet werden, sind folgende:

Die Fleischschneidemaschinen oder Wölfe; sie arbeiten in der Weise, daß das Fleisch mittels einer drehbaren Schnecke durch scharfkantige, durchlöchernte Scheiben verstellbarer Größe gedrückt und hierdurch gleichmäßig fein zerkleinert wird. Sie können für einfachen Handbetrieb, für Handbetrieb mittels Schwungrad für zwei Personen sowie auch für Kraftbetrieb eingerichtet sein.

Die Kutter oder Schnellfleischschneider dienen dazu, das zerkleinerte Fleisch gleichzeitig innig mit Wasser zu vermengen, wie es bei der Herstellung von Brühwürsten geschieht.

Dem gleichen Zwecke dienen die sog. Abschlagmaschinen, welche das noch lebenswarme Fleisch nicht zerschneiden, sondern zwischen mit Zähnen versehenen Walzen quetschen und zerreißen, wodurch eine besonders gute Bindung der Wurstmasse erzielt wird.

Bei den sog. Speckschneidern wird das zu schneidende Fett (Speck) durch karreeartig angeordnete Messer hindurchgetrieben, hinter denen ein windmühlenflügelartig kreisendes Messer angebracht ist. Hiermit kann Speck, Fett oder Fleisch in Würfel geschnitten werden.

Zur Füllung der Wurstmasse in die Därme dienen Wurstfüllmaschinen, in denen größere Mengen Wurstmasse mittels eines Stempels durch einen

Rohrersatz gepreßt werden, an den der zu füllende Darm angesetzt wird. Sie können für Hand- und Kraftbetrieb eingerichtet sein. Neuerdings sind auch hydraulische Wurstfüllmaschinen konstruiert worden, welche sich vorzüglich bewähren.

### Knochenverwertung.

Die Verwertung der Knochen der Schlachttiere ist seit den Kriegsjahren in ganz neue Bahnen gelenkt worden. Während vor dem Kriege nur ein Teil der Knochen zu Zwecken der menschlichen Ernährung verwendet wurde und dies auch meist nur in sehr mangelhafter Weise geschah, ohne daß dem Knochen alle in ihm enthaltenen Nährstoffe entzogen wurden, führte die während des Krieges eintretende Knappheit der Nahrungsmittel dazu, daß der Verwertung der Knochen vornehmlich für die Fettgewinnung erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Die neue Art der Knochenverwertung besteht in der Ausschmelzung der frischen Knochen unter Dampfdruck. Hierdurch ist es möglich, aus gemischten Rinderknochen guter Qualität 13—15 Proz., aus gemischten Schweineknochen guter Beschaffenheit 14—16 Proz. Fett zu gewinnen. Aus Knochen, die bereits im gewöhnlichen Verfahren gekocht sind, wird etwa die Hälfte an Fett erzielt. Das Knochenfett hat im wesentlichen die Eigenschaften des Fettes der Tierart, von der die Knochen stammen. Nach der von Knetsch [144] mitgeteilten Statistik des Reichsausschusses für tierische und pflanzliche Öle und Fette sind während der letzten drei Kriegsjahre folgende Mengen an Knochenfett unter behördlicher Anleitung hergestellt worden:

Im Jahre 1916 . . . . .	292108 kg
„ „ 1917 . . . . .	1075966 „
„ „ 1918 . . . . .	813490 „

Bei der Ausschmelzung der Knochen im Autoklaven wird außer dem Fett noch die Brühe gewonnen, welche durch Aufschließung mit Salzsäure wodurch die Leimsubstanzen bis zur Stufe der Aminosäuren abgebaut werden, zur Herstellung von Suppen- und Speisewürzen, Bouillonwürfeln u. dgl. verwendet werden kann.

Die als Rückstände verbleibenden Knochen enthalten außer den Kalksalzen kleine Mengen Stickstoff und noch etwas Fett (bis zu 5 Proz.), welches durch Benzol als sog. technisches Fett extrahiert werden kann. Vom hygienischen Standpunkte ist auf eine scharfe Trennung der KnochenSpeisefettgewinnung von der schon vor dem Kriege allgemein üblichen Verwertung der sog. Sammelknochen zu technischen Zwecken (technisches Fett, Leim, Düngemittel) Bedacht zu nehmen. Die technische Knochenindustrie sammelt und verarbeitet Knochen ohne Rücksicht auf deren Herkunft und Beschaffenheit zu Produkten, die zu technischen Zwecken verwendet werden können. Die KnochenSpeisefettgewinnung hat nach den gleichen hygienischen Grundsätzen wie die übrige Fleischverarbeitung zu erfolgen. Näheres siehe bei Standfuß und Kallert [145].

### Fleischkonservierung.

Der Hauptzweck aller Verfahren der Fleischkonservierung besteht darin, das Fleisch über die engen Grenzen seiner natürlichen Haltbarkeit

hinaus in gutem, genußfähigem Zustande zu erhalten. Konservierung heißt also Guterhaltung. Nebenzweck einiger Konservierungsverfahren ist die Schaffung gewisser, für den Genuß angenehmer Eigenschaften, also die Erzielung von Genußwerten.

Die natürliche Haltbarkeit des frischen Fleisches ist eine sehr beschränkte, was einerseits auf chemische Prozesse, die alsbald nach der Schlachtung im Fleisch einsetzen, andererseits auf die Tätigkeit der Fäulniskeime, die eine rasche Zersetzung des Fleisches verursachen, zurückzuführen ist.

Die chemischen Prozesse beginnen damit, daß die alkalische, zuweilen amphotere Reaktion des frischgeschlachteten Fleisches infolge der Bildung von Milchsäure und flüchtigen Fettsäuren in eine saure übergeht. Dieser Umschlag der Reaktion erfolgt bei warmer Temperatur schneller als bei kühler, in allen Fällen im Verlaufe weniger Stunden. Die Milchsäure bringt zunächst das Muskeleiweiß zur Gerinnung und ruft dadurch die Totenstarre hervor, die sich bei fortschreitender Säurebildung wieder löst. Neben der Milchsäure wirken eine Reihe von Fermenten, die bereits in den lebenden Muskelfasern vorgebildet sind, auf das Fleisch ein. Diese Fermente lösen hydrolytische Prozesse aus, die von Salkowsky [146] als Autodigestion, von Jakoby [147] als Autolyse bezeichnet wurden. Nach Jakoby handelt es sich dabei hauptsächlich um die Spaltung von Eiweißstoffen unter Entstehung von Aminosäuren und Nukleinbasen sowie um die Bildung von Ammoniak und von locker gebundenem Stickstoff aus fest gebundenem. Daß diese rein fermentativen Spaltungen, wenn sie sich ohne Störung entwickeln können, sehr weitgehende sein können, erhellt u. a. aus den Versuchen von Hauser [148], dessen Angaben von Jakoby bestätigt wurden. Hauser konnte feststellen, daß steril gewonnenes und aufbewahrtes tierisches Gewebe bei Zutritt von Luft ähnliche regressive Veränderungen erleidet wie Gewebe, welches im lebenden Körper infolge von Ernährungsstörungen der Nekrose anheimfällt.

Die Milchsäure und die eiweißspaltenden Fermente lockern bei genügend langer Einwirkung das gesamte Muskelgewebe auf, wodurch das Fleisch die angenehm zarte und leicht verdauliche Beschaffenheit, welche allgemein unter dem Namen der „Reife“ oder „Tafelreife“ bekannt ist, erlangt. Um diesen Zustand der Reife herbeizuführen, ist es notwendig, das Fleisch in kühler Temperatur, welche das Wachstum der Fäulniskeime verzögert und so die Milchsäure und die Fermente ungestört zur Wirkung kommen läßt, aufzubewahren. Es wird deshalb das meiste Fleisch nicht mehr in frisch geschlachtetem Zustande, sondern erst, nachdem es durch tage- bis wochenlanges Hängen in Kühlräumen reif geworden ist, dem Verbrauch zugeführt. Beiläufig sei hier erwähnt, daß der Reifungsprozeß im Fleisch der Fische nach den Untersuchungen M. Müllers [149] nicht wie beim Warmblüterfleisch zu einer Verbesserung, sondern infolge der Bildung widerlicher Geruchs- und Geschmacksstoffe zu einer auffälligen Verschlechterung führt. Fische sind deshalb in möglichst frischem Zustande zu verbrauchen.

Von ungleich größerer praktischer Bedeutung für die Haltbarkeit des Fleisches als die Wirkung der Säuren und Fermente ist die Tätigkeit der Fäulniskeime, die bereits im ersten Kapitel dieses Abschnitts (S. 75) näher beleuchtet wurde. Die überall verbreiteten Fäulniskeime gelangen während der Schlachtung und bei der Weiterverarbeitung in großen Mengen auf das Fleisch, wo sie außerordentlich günstige Wachstumsbedingungen vorfinden.

Da das Fleisch gesunder, ausgeruhter Schlachttiere nach den Untersuchungen zahlreicher Autoren (Presuhn [150], Horn [151], Zwick und Weichel [152], Amako [153], Grunt [154] und anderer) im allgemeinen als keimfrei gelten darf, handelt es sich bei den auf dem Fleisch befindlichen Keimen um äußere Verunreinigungen. Es ist demnach klar, daß durch peinliche Sauberkeit in allen Phasen der Gewinnung und Verarbeitung des Fleisches diese Verunreinigung auf ein Mindestmaß beschränkt werden kann. Dem Grundsatz reinlichster Behandlung des Fleisches überall Geltung zu verschaffen, ist eine wichtige Aufgabe des Hygienikers.

Durch gewisse Maßnahmen gelingt es, die Haltbarkeit des Fleisches zu verlängern. Die Zahl der Verfahren der Fleischkonservierung ist außerordentlich groß. Konnten doch Plagge und Trapp [155] bereits im Jahre 1893 allein aus Deutschland, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten von Nordamerika 664 patentierte Verfahren zusammenstellen. Diese Zahl ist nicht nur ein deutlicher Beweis für die hohe Bedeutung des Problems der Fleischkonservierung, sie zeigt auch, daß noch kein Verfahren gefunden wurde, das allen Anforderungen zu genügen vermag. Von den zahlreichen im Laufe der Zeit ausgearbeiteten Konservierungsmethoden erwiesen sich nur einige wenige als praktisch brauchbar.

### Konservierung durch Trocknen.

Die konservierende Wirkung des Trocknens beruht darauf, daß das Wachstum der Zersetzungskeime von einem bestimmten Wassergehalt des Nährbodens abhängt. So konnte L. Wolff [156] feststellen, daß Spaltpilze auf Gelatine, Brot, Kartoffeln und Fleischpulver bei einem Wassergehalt von 50 Proz. noch wuchsen, nicht mehr dagegen bei einem Wassergehalt von 40 Proz. Schlitzer [157] fand in Gelatine als unterste Grenze, bei der noch Wachstum erfolgte, 36 Proz. Wassergehalt. Sinkt also durch Austrocknung der Wassergehalt des Fleisches unter eine bestimmte Mindestgrenze, so wird das Fleisch der Einwirkung der Bakterien unzugänglich.

Die Guterhaltung des Fleisches durch Trocknen ist eine sehr alte Methode, die sich besonders in Ländern mit warmem Klima großer Beliebtheit erfreut. So wird in Argentinien, Uruguay und Südbrasilien in großen Mengen ein „Tasajo“ genanntes Trockenrindfleisch hergestellt, welches in Süd- und Mittelamerika einen wichtigen Handelsartikel bildet. Die nordamerikanischen Indianer bereiten ein Trockenfleisch, das sie Pemmikan, die Neger Südafrikas ein ähnliches Produkt, das sie Beltang oder Biltung nennen. Auch in Europa werden verschiedene Arten von Trockenfleisch hergestellt, so in der Schweiz das sogenannte Bündnerfleisch, in Bulgarien nach Angabe Markows [158] aus Ziegenfleisch das sogenannte Postarma, nach Karlinski [159] in der Herzegowina das „suche mieso“ aus Schafffleisch. Mit dieser Aufzählung ist die Zahl der Trockenfleischarten noch keineswegs erschöpft. Auch aus Fischen werden mehrere haltbare Handelsartikel durch Trocknen gewonnen, deren bekannteste die hauptsächlich in Neufundland, Norwegen und Canada hergestellten Klippfische und die aus Norwegen kommenden Stockfische sind. Von diesen drei Ländern führten im Jahre 1911 aus:

Neufundland . . . . .	1201640	Zentner	Klippfisch
Norwegen . . . . .	953980	„	„
Canada . . . . .	608160	„	„

Endlich sei hier noch der verschiedenen Fleischmehlarten, z. B. des südamerikanischen Carne pura, die durch Zermahlen getrockneten Fleisches erhalten werden, gedacht; sie haben sich als Nahrungsmittel nicht einzubürgern vermocht.

Das Trocknen erfolgt in der Regel in der Weise, daß das Fleisch in dünne Streifen geschnitten der freien Luft und Sonne so lange ausgesetzt wird, bis es den gewünschten Grad von Austrocknung erreicht hat. Der Klippfisch wird, wie der Name sagt, auf den Klippen der Meeresküsten ausgebreitet, der Stockfisch auf Stöcke gespießt an der Luft getrocknet. In den deutschen Klippfischwerken zu Geestemünde und Cuxhaven erfolgt die Trocknung in angewärmter, keimfreier Luft. Nicht selten wird das Fleisch zur Erhöhung seiner Haltbarkeit vor dem Trocknen gesalzen (z. B. Tasajo, Klippfisch).

Bei der Beurteilung des Trockenfleisches ist einerseits die erzielte Haltbarkeit, andererseits die am Fleische durch das Trocknen hervorgerufene Veränderung zu berücksichtigen. Beim Trocknen stirbt nur ein Teil der am Fleische haftenden Keime ab, da viele Keime gegen Austrocknung sehr unempfindlich sind. Sobald also das Trockenfleisch Gelegenheit hat, Feuchtigkeit anzuziehen, wird seine Haltbarkeit durch das sofort einsetzende Wachstum der entwicklungsfähig gebliebenen Keime bedroht. Selbst ein hoher Salzgehalt schützt das Trockenfleisch auf die Dauer nicht vor dem Verderben, weil das Kochsalz ebenfalls begierig Feuchtigkeit aufnimmt.

Über den Genuß- und Nährwert des Trockenfleisches haben sich verschiedene Autoren geäußert. Trapp fand, daß von ihm probeweise an der Luft bei  $17,5^{\circ}\text{C}$  getrocknetes Rindfleisch bereits nach 19 Tagen völlig ungenießbar geworden war. Als Ursache nahm er nicht näher bekannte Veränderungen in Struktur und Geschmack des Fleisches an. Den südamerikanischen Trockenfleischsorten sprechen Senftleben [160] und Perl [161] nur einen geringen Wert zu. Durch das Trocknen wird das Fleisch schwer verdaulich, unschmackhaft, zäh und verliert an Nährwert. Beim Genuß des gesalzenen Trockenfleisches macht sich auch der hohe Salzgehalt (bis 22 Proz.) unangenehm bemerkbar. Knuth [162] stellte am Tasajo einen ranzigen Geschmack fest, an den man sich jedoch bald gewöhnen soll. Aus den getrockneten Fischarten können durch sachgemäße Behandlung sehr wohl-schmeckende und nahrhafte Speisen hergestellt werden.

### Konservierung durch Kälte.

Wie eingangs erwähnt wurde, wird durch Aufbewahrung des Fleisches bei kühler Temperatur das Wachstum der Fäulniskeime verzögert bzw. unterdrückt. Die Stärke dieser Wirkung hängt von dem Grade der Abkühlung ab. Auf die zahlreichen Arbeiten, die sich mit der Einwirkung tiefer Temperaturen auf die Lebensfähigkeit der Bakterien, Hefen und Schimmelpilze beschäftigen, näher einzugehen, erübrigt sich, da diese bereits in der ersten Abteilung des III. Bandes (S. 385—387 und 107—111) eine ausführliche Berücksichtigung erfahren haben. Es geht aus ihnen hervor, daß die abtötende Wirkung eine geringe ist, daß dagegen Temperaturen zwischen  $0$  und  $+5$  bis  $6^{\circ}\text{C}$  eine deutliche entwicklungshemmende Wirkung entfalten und bei Temperaturen unter  $0^{\circ}$  jedes Bakterienwachstum aufhört. Ausnahmen bilden die sogenannten psychrophilen Bakterien, die

nach Forster [163] noch bei  $0^{\circ}\text{C}$  gut gedeihen, und eine Anzahl von Schimmelpilzarten, die selbst bei Temperaturen unter  $0^{\circ}$  zu wachsen vermögen, worüber Beobachtungen von Graßmann (164), Berger [165], Pio Silva [166], M. Müller [167], v. Ostertag [16], Plank und Kallert [168] vorliegen. Die beiden letzteren fanden noch bei  $-15$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$  Schimmelpilzwachstum.

In der Praxis der Fleischkonservierung kann man zwei Arten der Kälteanwendung unterscheiden, nämlich die Kühlung, bei der Temperaturen von  $0^{\circ}$  bis etwa  $+6^{\circ}$ , und das Gefrierverfahren, wobei Temperaturen unter  $0^{\circ}$  zur Anwendung kommen.

Die einfachste Form der Kühlung ist der in Haushaltungen und zahlreichen gewerblichen Betrieben viel benutzte Eisschrank, in welchem als Kältequelle künstliches oder natürliches Eis dient. In den Eisschränken sinkt die Temperatur selten unter  $6^{\circ}\text{C}$ , meist hält sie sich oberhalb dieser Grenze, auch besitzt die Luft infolge der mangelhaften Lüftung einen sehr hohen Feuchtigkeitsgehalt. Das Fleisch kann deshalb im Eisschrank nur wenige Tage vor dem Verderben bewahrt werden, was jedoch für zahlreiche Fälle ausreicht. Sorgfältig zu vermeiden ist jede direkte Berührung des Fleisches mit dem Eis, besonders wenn zur Kühlung Natureis verwendet wird. Nach den Untersuchungen Fränkels [169] ist Natureis stets keimhaltig, oft in sehr hohem Grade, was durch Heyroth [170], Proskauer [171], Schmelck [172] u. a. bestätigt wurde. Daß gelegentlich auch menschenpathogene Keime im Natureis enthalten sein können, geht aus der Art seiner Gewinnung hervor. Die Gefährlichkeit des Natureises für die menschliche Gesundheit hat verschiedentlich zu behördlichen Warnungen und Verboten, so in Potsdam, in Nürnberg und Kopenhagen, geführt. Für den Transport frischen Fleisches auf weitere Strecken ist die Kühlung mit Eis von besonderer Bedeutung, weil er in isolierten, mit Eisbehältern versehenen Eisenbahnwagen vor sich geht. Über die verschiedenen Systeme und die technische Einrichtung dieser Kühlwagen ist Näheres u. a. bei Göttsche und im Bericht über den II. internationalen Kältekongreß zu finden. Eine wichtige Rolle spielt die unmittelbare Eiskühlung bei der kurzfristigen Konservierung frischer Fische, die auf und zwischen Eis geschichtet versandt werden.

Für die Kühlung in großem Maßstabe, wie sie in den Kühlhäusern zur Anwendung gelangt, liefern Kältemaschinen die erforderlichen Kältemengen. Über die Einrichtung der Kühlhäuser ist der vorletzte Abschnitt dieses Buches, bezüglich der Kältemaschinen die kältetechnische Literatur, z. B. die Werke von Göttsche [173] und Stetefeld [174] zu vergleichen. In den maschinell gekühlten Fleischräumen wird in der Regel eine Temperatur zwischen  $0^{\circ}$  und  $+4^{\circ}\text{C}$  eingehalten. Da die Trockenheit der Oberfläche des Fleisches eine wichtige Vorbedingung für seine Haltbarkeit ist, ist nur völlig trockenes Fleisch in die Kühlräume zu bringen und die Luft in ihnen trocken zu erhalten. Die relative Feuchtigkeit der Luft soll deshalb nicht über 75 Proz. steigen. Eine laufende Kontrolle der Temperatur und Feuchtigkeit mit zuverlässigen Thermometern und Hygrometern (siehe auch S. 88) ist unerlässlich. In richtig betriebenen Kühlräumen hält sich das Fleisch bis zu drei Wochen. Wie die an zahlreichen Stellen gemachten Erfahrungen zeigen, läßt sich durch Ozonisierung der Kühlhausluft die Haltbarkeit des Fleisches noch um etwa eine Woche verlängern. Einen bedeutenden Fortschritt in

der Kühltechnik stellt das Verfahren Linleys [175] dar, welcher das Kühlfleisch mit Formalindämpfen ganz schwacher Konzentration (1:1000000) behandelt. Mit Hilfe dieses Verfahrens gelingt es, Fleisch in frischem Zustande von Australien nach Europa zu bringen, was eine Haltbarkeitsdauer von 6—8 Wochen voraussetzt. Für Deutschland kommt dieses Verfahren nicht in Frage, da die Konservierung von Fleisch mittels Formaldehyd laut § 21 des Reichsfleischbeschau-Gesetzes noch verboten ist.

Die große Bedeutung der Fleischkühlung ist darin zu erblicken, daß beliebige Mengen frischen Fleisches unabhängig von äußeren Einflüssen wochenlang in genußfähigem Zustande erhalten werden können, wodurch die gleichmäßige Versorgung der Konsumenten mit frischem Fleisch ermöglicht wird. Moderne Schlachthöfe, Markthallen, Wurst- und Konservenfabriken, neuzeitlich eingerichtete Überseedampfer sind ohne Kühlräume undenkbar. In den meisten Großstädten bestehen außerdem besondere große Kühlhäuser, die zur Aufnahme aller Arten von Kühlgütern, hauptsächlich von leicht verderblichen Nahrungsmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft bestimmt sind und ihre Räume dem Groß- und Kleinhandel mietweise zur Verfügung stellen.

Die zweite Form der Kälteanwendung, das Gefrierverfahren, ermöglicht die Guterhaltung des Fleisches auf ungleich längere Zeit als die Kühlung. Allerdings ist die Haltbarkeit gefrorenen Fleisches keine unbegrenzte. Wenn auch bakterielle Zersetzungs Vorgänge ausgeschlossen sind, so macht sich doch bei zunehmender Dauer der Lagerung der schädigende Einfluß gewisser physikalischer und chemischer Vorgänge, zu denen noch die Wirkung von Schimmelpilzen treten kann, bemerkbar. Die Austrocknung durch Wasserverdunstung verursacht bei langer Lagerung neben erheblichen Gewichtsverlusten eine trockene, strohige Beschaffenheit derjenigen Oberflächenschichten des Fleisches, die nicht mit einer Fettschicht bedeckt sind. Die mit der Zeit eintretende Verflüchtigung aromatischer Substanzen, die dem Fleisch seinen spezifischen Geruch und Geschmack verleihen, hat einen mehr indifferenten Geschmack des Fleisches zur Folge, was am deutlichsten an der aus altem Gefrierfleisch bereiteten Fleischbrühe wahrzunehmen ist. Ferner begünstigt die Luftfeuchtigkeit in den Lagerräumen die Bildung hydrolytischer Spaltungsprodukte im Fett, die durch den Luftsauerstoff zu Aldehyden und Ozaniten oxydiert werden. Dadurch erhalten die fetten Fleischteile einen tranig-ranzigen Geschmack. In dieser Beziehung erweist sich nach Plank und Kallert [176] das Schweinefett als besonders empfindlich, denn bereits nach einer Lagerzeit von 3—4 Monaten treten an ihm die genannten Veränderungen auf. Eine weitere Schädigung kann durch Schimmelpilze stattfinden, von denen eine ganze Reihe von Arten auf Gefrierfleisch gedeihen. So stellten Berger [165] und Pio Silva [166] als Erreger schwarzer Schimmelflecken auf Gefrierfleisch *Cladosporium herbarum* fest, Pio Silva fand außerdem *Mucor mucedo*, *Penicillium glaucum* und *crustaceum*, *Monilia digitata* und *Aspergillus simplex*. Rind- und Schweinefleisch scheinen annähernd gleich häufig, Hammelfleisch dagegen seltener von Schimmelpilzen befallen zu werden. Einzelne Schimmelkolonien sind für die Genußfähigkeit des Fleisches bedeutungslos, dagegen kann bei großer Ausdehnung des Schimmelwachstums (Fig. 8) die von dem Pilzmycel durchzogene Oberflächenschicht des Fleisches unbrauchbar werden. Nach den Untersuchungen von Butjagin [140] verursachen Schimmelpilze tiefgehende

chemische Zersetzungen, indem der Gehalt des Fleisches an Ammoniak, flüchtigen Säuren und an Amidverbindungen zunimmt.

Die genannten Schädlichkeiten beginnen jedoch meist erst nach mehrmonatiger Lagerung sich bemerkbar zu machen, auch kann ihnen durch



Fig. 8. Ausgedehnte Schimmelbildung auf der Innenseite einer gefrorenen Schweinehälfte.

geeignete Lagerungsbedingungen entgegengewirkt werden. Tiefe Temperaturen sind für die Erhaltung des Fleisches günstig, da sie den Eintritt der chemischen Veränderungen und das Wachstum der Schimmelpilze verzögern. Die Einhaltung einer bestimmten Luftfeuchtigkeit vermag die Austrocknung in mäßigen Grenzen zu halten, ohne gleichzeitig das Schimmelwachstum zu fördern. Nach den an einem umfangreichen Material durch laufende Kon-

trolle gewonnenen Erfahrungen von Plank und Kallert [168] hat sich eine Temperatur von  $-8^{\circ}$  bis  $-10^{\circ}$  C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 90—92 Proz. am besten bewährt. Noch tiefere Temperaturen sind zwar nicht notwendig, aber sehr zu empfehlen. Die ständige Überwachung der Temperatur und Luftfeuchtigkeit durch zuverlässige Meßvorrichtungen ist bei der Aufbewahrung von Gefrierfleisch besonders wichtig. Am zweckmäßigsten geschieht dies durch Schreibthermometer (Fig. 9) und durch Haarhygrometer (Fig. 10), welche letztere periodisch mit Hilfe des Aspirationspsychrometers (Fig. 11) geprüft und eingestellt werden. Als geeignete Vorbeugungsmaßregeln gegen die Schimmelbildung sind reinlichste Behandlung des Fleisches, größte Sauberkeit und öfter vorzunehmende Desinfektion der Lagerräume, tiefe Temperatur und nicht zu hohe Luftfeuchtigkeit zu nennen. Als weitere vorbeugende Maßnahme ist die regelmäßige

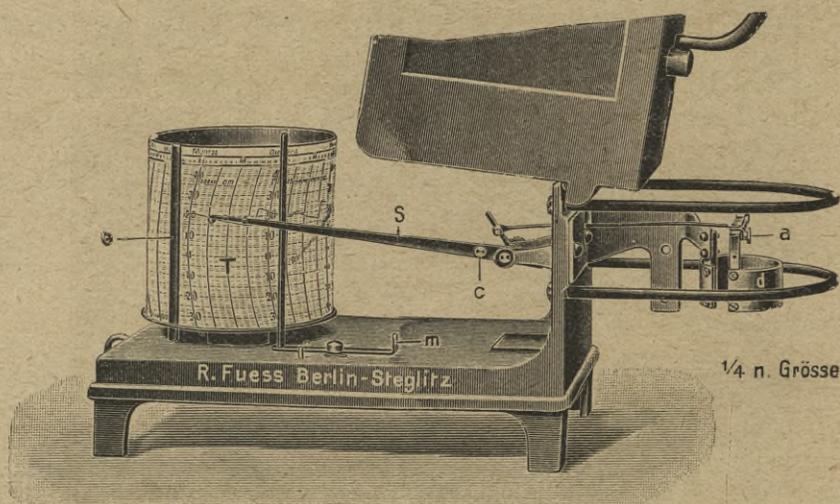


Fig. 9. Thermograph von Fuß, Berlin-Steglitz.

häufige Ozonisierung der Luft in den Lagerräumen zu empfehlen, da Ozon nach den experimentellen Untersuchungen Heises [177] auf frei an der Oberfläche des Nährbodens liegende auskeimende Schimmelpilzsporen und auf freiliegendes Mycel abtötend und so im ganzen stark entwicklungshemmend auf die Schimmelpilze einwirkt. Verschimmelt Gefrierfleisch ist möglichst bald durch Abreiben bzw. Abtragen des Schimmels mit dem Messer zu säubern und zu verbrauchen. Unter den genannten Lagerungsbedingungen hält sich gefrorenes Schweinefleisch 3 Monate, gefrorenes Rind- und Hammelfleisch 6 Monate ohne merkliche Beeinträchtigung seiner guten Beschaffenheit.

Von fast allen Autoren, die sich mit der Behandlung gefrorenen Fleisches beschäftigten, wird die Bedeutung eines sachgemäßen Auftauens betont. Zur richtigen Beurteilung dieser Frage ist es notwendig, kurz auf die Veränderungen einzugehen, die das Muskelgewebe beim Gefrieren erleidet. Schon Schellenberg [178] hat die auffallendste dieser Veränderungen beschrieben, die in der Bildung von Eiskristallen zwischen den Muskelfasern und Faserbündeln in ihrer Längsrichtung besteht.

Durch diese Eiskristalle werden die Muskelfasern auseinandergedrängt bzw. zusammengepreßt, wobei es nach Schellenberg auch zum Zerreißen einzelner Fasern kommt. Ähnliche Veränderungen haben Richardson und

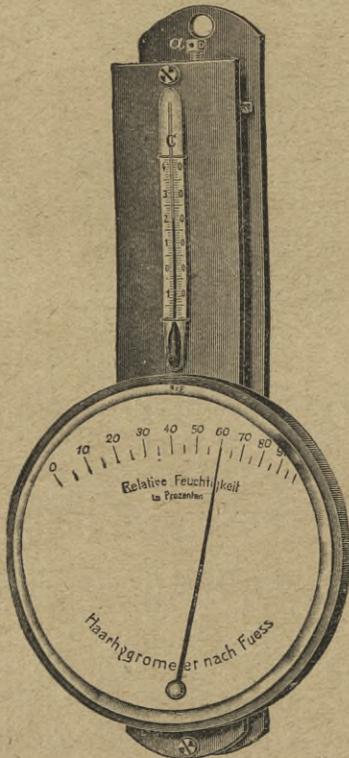


Fig. 10. Hygrometer von Fueß, Berlin-Steglitz.

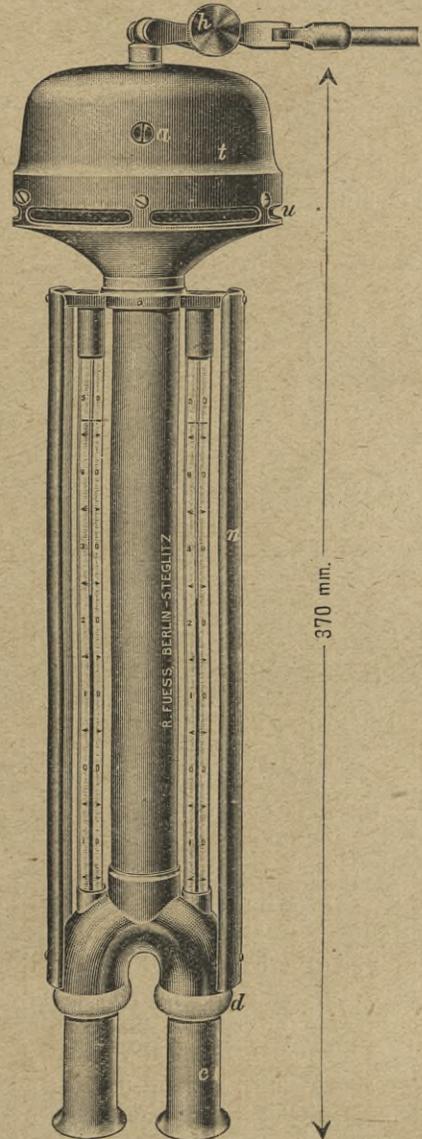


Fig. 11. Aspirations-Psychrometer nach Abmann von Fueß-Steglitz.

Scherubel [179] gefunden. Nach neueren Untersuchungen, die von Kallert an Warmblüterfleisch, von Reuter [180] an Fischfleisch ausgeführt wurden, entscheidet über die Lage und Größe der sich bildenden Eiskristalle die Schnelligkeit des Gefrierens. Bei sehr schneller Kälteeinwirkung gefriert das in den Muskelfasern enthaltene Wasser in Form zahlreicher kleinster

Eisnadeln innerhalb der Muskelfasern, bei langsamerem Gefrieren bildet sich ein großer im Zentrum oder an der Peripherie der Faser liegender Eiskristall, bei noch längerer Ausdehnung des Gefrierprozesses endlich tritt das Wasser aus den Muskelfasern aus und erstarrt in Gestalt großer, mit bloßem Auge sichtbarer Eiskristalle zwischen den Fasern und Faserbündeln im interstitiellen Gewebe. Die letztere Form der Kristallbildung ist die für Gefrierfleisch charakteristische (Fig. 12 u. 13). Das gesamte Muskelgewebe erhält also einen schwammigen Bau, dessen solide Teile von den Gewebbestandteilen gebildet und dessen Hohlräume von Eismassen ausgefüllt sind. Nach dem Auftauen treten die extrazellulär liegenden Eiskristalle aus frischen Schnittflächen als rötliche, nährstoffreiche Flüssigkeit aus, das Fleisch selbst zeigt eine weichere Beschaffenheit als frisches Fleisch. Der

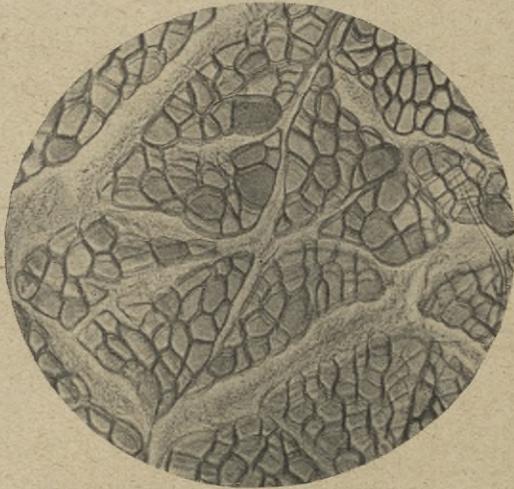


Fig. 12. Querschnitt durch gefrorenes Rindfleisch. Die Muskelfasern und Faserbündel sind durch dazwischen liegende Eismassen auseinander gedrängt.

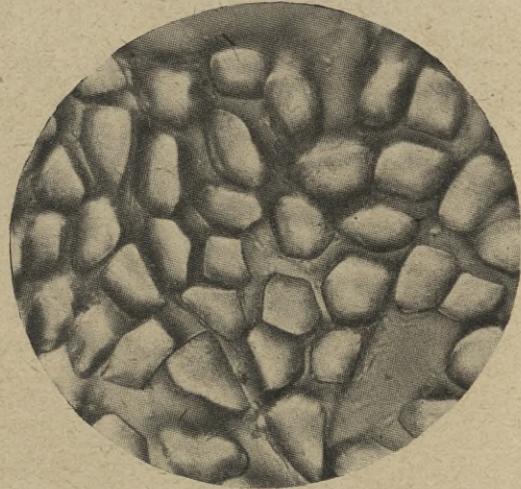


Fig. 13. Detail aus dem vorigen Schnitt.

Saftverlust und die weiche Beschaffenheit sind die am meisten in die Augen fallenden Merkmale gefroren gewesenen Fleisches\*). Von großer Wichtigkeit ist nun die Frage, ob es durch langsames, schonendes Auftauen gelingt, eine teilweise oder völlige Ausgleichung der geschilderten Veränderungen zu erreichen oder ob sie irreparabel sind. Während Schellenberg [178] ein langsames oder schnelles Auftauen ohne Einfluß auf die Größe des Saftverlustes sah, kamen Richardson und Scherubel [179] zu der Ansicht, daß es durch allmähliches Auftauen möglich sei, ein Wiederaufsaugen des ausgetretenen Fleischsaftes seitens der Muskelzellen zu erreichen und so den Saftverlust wesentlich einzuschränken. Auch Plank und Kallert [168] kamen auf Grund systematischer Auftauversuche und vielfacher Beobachtungen in der Praxis zu der entschiedenen Überzeugung, daß der Saftverlust durch langsames, schonendes Auftauen in sehr engen Grenzen gehalten werden kann. Als günstigste Auftauzeiten erwiesen sich für Rinderviertel je nach Gewicht 65—80 Stunden bei einer mittleren Temperatur von  $+5^{\circ}$ .

\*) Anmerkung hierzu s. Seite 120.

bis  $+6^{\circ}$  C, für Schweinehälften  $3\frac{1}{2}$ —4 Tage bei etwa  $+3^{\circ}$  C. Das Zerteilen vor dem Auftauen in kleine Stücke, wie es vielfach in England geschieht, erwies sich als sehr unzweckmäßig, da aus den zahlreichen Schnittflächen ein erhöhter Saftaustritt stattfand. Die Bedeutung des Saftverlustes ist vielfach übertrieben worden. Der ausfließende Fleischsaft enthält zwar nicht unbeträchtliche Mengen wertvoller Bestandteile (nach Pfyl 85 Proz. Wasser, 9,5 Proz. Eiweiß, 1,6 Proz. Asche), jedoch ist seine Gesamtmenge so gering — nach Plank und Kallert im ungünstigsten Falle  $\frac{1}{2}$  Proz. des Fleischgewichtes — daß sein Austritt keinen nennenswerten Verlust an Nährstoffen darstellt. Naturgemäß wird bei langsamem Auftauen auch das Fleisch nicht so weich wie bei schneller Entfrostung. Auch der Vorwurf, daß das Gefrierfleisch nach dem Auftauen sehr schnell verdirbt, trifft nach Plank und Kallert nur auf unsachgemäß behandeltes, insbesondere schnell aufgetautes Fleisch zu, da sich langsam aufgetautes Fleisch in gewöhnlichen Kühlräumen anstandslos 8—10 Tage aufbewahren läßt. Empfehlenswert ist die Entfernung etwa vorhandener Schimmelkolonien vor dem Auftauen, da sie beim Verbringen des Fleisches in wärmere Temperatur sich sehr schnell vermehren.

Die kulinarische Verwendbarkeit gefrorenen Fleisches ist eine ebenso mannigfache wie bei frischem Fleisch. Plank und Kallert haben durch eingehende Versuche im Jahre 1915 bewiesen, daß sich Gefrierfleisch ebenso gut wie frisches Fleisch zur Herstellung der verschiedensten Fleischwaren eignet. Seitdem ist gefrorenes Rind- und Schweinefleisch in großem Umfange ohne ersichtliche Nachteile zu Wurstwaren und Konserven verarbeitet worden. Der Genußwert des Gefrierfleisches ist gegenüber dem frischen Fleische nicht merklich verringert. Nur an zu lange gelagertem Fleisch können sich, wie oben schon ausgeführt wurde, gewisse Nachteile bemerkbar machen, die in trockener Beschaffenheit der Oberflächenschicht, in einem gewissen Verlust an aromatischen Stoffen und in hydrolytischen Spaltungen des Fettes ihren Grund haben. Ein Verlust an Nährwert tritt während der Lagerung nicht ein, da der Gewichtsverlust lediglich auf Wasserverdunstung beruht, also sogar eine Erhöhung der Nährstoffkonzentration erfolgt. Der Nährwertverlust durch Abfließen von Fleischsaft ist bei richtiger Behandlung so gering, daß er nach den Untersuchungen Storps [181] durch die Erhöhung der Nährstoffkonzentration während der Lagerung reichlich aufgewogen wird. Eingehende Untersuchungen von Samuel Rideal [182], Ascoli und Silvestri [183], Armand Gautier [184], Richardson und Scherubel [179] ergaben ein durchaus befriedigendes Bild von dem Nährwert gefrorenen Fleisches.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Gefrierverfahrens liegt darin, daß es den überseeischen Transport frischen Fleisches in rationeller und hygienisch einwandfreier Weise ermöglicht. Dadurch werden Länder mit verminderter Fleischproduktion in die Lage versetzt, ihren Fleischbedarf aus dem Überschuß anderer, weit entfernter Länder zu decken. So hat England bereits vor dem Kriege bis zu 30 Proz. seines gesamten Rind- und Hammelfleischbedarfs mit gefrorenem Fleisch aus Südamerika und Australien bestritten. Auch andere europäische Staaten, z. B. die Schweiz und Italien, führten in jährlich steigenden Mengen Gefrierfleisch ein. In Argentinien, Uruguay und Australien hatten sich dementsprechend in kurzer Zeit gewaltige Gefrieranlagen entwickelt, in denen täglich Tausende von Schafen und Rindern

geschlachtet und eingefroren werden können. Dem Transport dient eine große Flotte von besonderen Dampfern, die mit Kältemaschinen und Gefrierräumen ausgestattet sind. Zur Aufnahme und Aufbewahrung des Fleisches stehen in den Verbrauchsländern große Gefrierhäuser bereit. Unter dem Druck der Kriegsverhältnisse, die zur Vorratswirtschaft auf lange Sicht zwangen, wurden auch in Deutschland viele Millionen Kilogramm Rind-, Schweine- und Hammelfleisch durch Einfrieren konserviert. Nach Beendigung des Krieges wurde die Fleischversorgung Deutschlands zu einem großen Teil mit amerikanischem und australischem Gefrierfleisch durchgeführt. Die Erfahrungen, die in Deutschland mit Gefrierfleisch gemacht wurden, waren trotz anfangs fehlender Sachkenntnis und mangelhafter Einrichtungen im allgemeinen so günstig, daß das Gefrierverfahren als bleibende, wertvolle Errungenschaft des deutschen Wirtschaftslebens gelten darf. Neben der Versorgung Deutschlands mit Fleisch aus überseeischen Märkten ermöglicht es vor allem die Regulierung von Fleischproduktion und Fleischverbrauch im Inlande nach rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß neben dem Fleische der Schlachttiere auch Geflügel, Wild und Fische in großem Maßstabe durch Einfrieren konserviert werden. Geflügel wird ausgenommen und mit oder ohne Federn, Wild stets ausgeweidet, aber im Fell eingefroren. Größere Fische werden freihängend eingefroren und in Kisten verpackt oder offen gestapelt. Vor der Stapelung werden sie häufig in kaltes Wasser eingetaucht, wodurch sie sich mit einer schützenden Eisschicht überziehen. Kleine und mittelgroße Fische friert man in flachen Pfannen ein, die auf die regalförmig angeordneten Kühlrohre geschoben werden, wobei sich Blocks gefrorener Fische bilden, die dann gestapelt werden. Aale werden nach einem Verfahren von Friedrichs vorteilhaft in Eisenblechkästen, die mit Wasser gefüllt sind, gefroren, sodaß sie nach dem Frieren in Eisblocks eingeschlossen sind. Als bestes Verfahren empfehlen nach eingehenden Versuchen Plank, Ehrenbaum und Reuter [185] die sog. Ottesensche Methode, bei der die Fische durch unmittelbares Eintauchen in tiefgekühlte, stark bewegte Sole zum Gefrieren gebracht werden. Die Vorteile des Verfahrens bestehen darin, daß sich der Gefriervorgang etwa 20mal so schnell wie in Luft abspielt und dementsprechend die Eisbildung im Gewebe auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Plank und Kallert haben durch Versuche festgestellt, daß das Ottesensche Verfahren auch für Fleisch verwendbar ist.

### **Konservierung durch Hitze in Verbindung mit Luftabschluß.**

Dieses Verfahren besteht darin, die am Fleisch haftenden Keime durch Erhitzung abzutöten und durch gleichzeitigen Luftabschluß den Hinzutritt neuer Keime zu verhindern. Die Keimtötung durch hohe Temperaturen wurde bereits im III. Band, 1. Abteilung, S. 388 u. f. ausführlich besprochen. Es ist hier nur daran zu erinnern, daß die meisten Keime in kurzer Zeit durch Temperaturen von 95–100° C abgetötet werden, daß dagegen die Abtötung der Bakteriensporen bei diesen Temperaturen erst nach sehr langer Dauer der Einwirkung, in kürzerer Zeit nur durch Anwendung von Temperaturen über 100° C gelingt. Konserven, die sich für lange Zeit und unter allen Umständen halten sollen, können deshalb nur durch sehr langes Erhitzen auf Kochtemperatur oder durch kürzere Erhitzung auf Temperaturen über 100° C, also unter Dampfdruck, erzielt werden.

In seinen Prinzipien wurde das Verfahren von dem Zuckerbäcker Ap-pert [186] erfunden, der um das Ende des 18. Jahrhunderts durch sinnreich ausgeführte Versuche den Beweis dafür erbrachte, daß Fleisch, Gemüse und Früchte durch Kochen in luftdicht verschlossenen Gefäßen lange Zeit unverändert erhalten werden können. In seiner ursprünglichen Form ist das Verfahren noch heute allgemein in den Haushaltungen als Einkochen, Einmachen, Einwecken üblich. Für die Konservierung von Fleisch ist die zweite Form des Verfahrens, das Kochen unter Dampfdruck in luftdicht verschlossenen Blechgefäßen, von größter Bedeutung. Wenn es sich darum handelt, Fleisch in handlicher, leicht transportabler Form völlig unabhängig von allen äußeren Einflüssen auf unbeschränkte Zeit in genußfähigem Zustande zu erhalten, ist diese Methode unentbehrlich. Dies gilt insbesondere für die Verpflegung von Truppen, für die Ernährung in den Tropen, auf weiten Reisen durch unwirtliche Gebiete sowie für einen beträchtlichen Teil des überseeischen Fleischhandels. Es sei hier nur an die großen Fleischkonservenindustrien Australiens, Süd- und Nordamerikas erinnert, die einen nicht unwesentlichen Teil des Fleischbedarfs mancher Länder, z. B. Englands und Frankreichs, bestreiten und durch gewisse Spezialartikel, z. B. Corned-Beef, Boiled-Beef, Pökellungen, Weltruf erlangt haben. In Deutschland bestand bis vor kurzem nur eine unbedeutende, auf wenige Spezialartikel (Dosenwürstchen, Dosenschinken) beschränkte Fleischkonservenindustrie, jedoch hat hierin der Krieg durch die neuen Aufgaben, die er der Technik der Verpflegung von Heer und Volk stellte, einen kräftigen Anstoß zur Weiterentwicklung gegeben. Mehr als jedes andere Verfahren verlangt die erfolgreiche Herstellung von Fleischkonserven die Beherrschung der Methode und volles Verständnis für die wissenschaftlichen und praktischen Grundlagen.

Die moderne Technik der Konservenfabrikation ist folgende: Das Fleisch wird in rohem oder gekochtem Zustande mit den nötigen Zutaten versehen in Blechbüchsen gefüllt. Die Büchsen bestehen aus verzinntem Eisenblech, sind rund oder eckig, haben einen aufgefalzten oder aufgelöteten Boden und werden nach der Füllung in besonderen Maschinen durch Auffalzen eines passenden Deckels verschlossen. Der luftdichte Verschuß wird durch die mehrfache Falzung, durch Einlage von Gummiringen und häufig durch die Nachlötung der Falznähte erzielt. Unmittelbar auf den Verschuß folgt die Sterilisierung der Dosen in sogenannten Autoklaven unter Dampfdruck bei Temperaturen bis zu 122° C. Die Dauer der Erhitzung richtet sich nach der Größe der Dosen und der Art des Produktes. Nach der Sterilisierung werden die Dosen durch Eintauchen in kaltes Wasser oder an der Luft abgekühlt, trocken gerieben und zur Vermeidung des Anrostens eingefettet, häufig auch zu dem gleichen Zweck lackiert. Vielfach wird aus den Dosen durch eine kleine Bohröffnung im Deckel in Vakuumapparaten die Luft abgesogen, worauf die Öffnung wieder verlötet wird. Diese Maßnahme bezweckt, ein Zusammenpressen und damit eine bessere Schnittfestigkeit des Inhalts durch den von den eingezogenen Wänden ausgeübten allseitigen Druck zu erreichen.

Die Auswahl einwandfreien Blechmaterials für die Dosen ist von großer Bedeutung. Insbesondere muß das zur Verzinnung verwendete Zinn bleifrei sein, die Verzinnung soll an allen Stellen von gleichmäßiger Stärke und ohne Luftblasen sein, das Blech darf keine Undichtigkeiten enthalten.

Für die erfolgreiche Konservierung ist die völlige Abtötung aller Keime in der Dose die notwendige Voraussetzung. Ein einziger am Leben gebliebener Keim kann zum Verderben der ganzen Dose führen. Der Bemessung der Höhe und Dauer der Erhitzung sind die Wärmeleitungsverhältnisse im Fleisch, wie sie auf experimentellem Wege von Rubner [187] und Abel [188] und in der gefüllten Dose, wie sie von Bischoff und Wintgen [189] ermittelt wurden, zugrunde zu legen. Das beste Wärmeleitungsvermögen von den in Betracht kommenden Medien besitzt das Wasser, weit weniger gut leiten die Muskelfasern, deren Substanz beim Kochen gerinnt und Wasser verliert, am schlechtesten das Fett. Je nach der Art des Inhalts der Dosen muß also die Sterilisierungsdauer variiert werden. Eine zu hohe Erhitzung hat den Nachteil, daß die gute Beschaffenheit der Konserve durch völliges Zerkochen des Fleisches leidet. Am besten wird nach Pfuhl [190] die für die Sterilisierung nötige Dauer und Temperatur in der Weise festgestellt, daß man Bakteriensporen bekannter Resistenz in einige Büchsen bringt und nach der Sterilisation ihre Lebensfähigkeit prüft. Die Kontrolle des Sterilisierungsvorgangs erfolgt am zweckmäßigsten durch registrierende Manometer und Thermometer. Durch peinlich saubere Behandlung des Fleisches und Beachtung größter Reinlichkeit während der ganzen Fabrikation wird der Erfolg der Konservierung wesentlich gefördert.

Von großer Bedeutung ist ferner die Prüfung der fertigen Dosen auf Sterilität, da nur auf Grund einer solchen Prüfung eine Gewähr für ihre dauernde Guterhaltung geleistet werden kann. Nach Kallert und Standfuß [191] erfolgt die Prüfung am zuverlässigsten durch Bebrütung sämtlicher Dosen bei etwa 37° C. Diese Maßregel bezweckt, die noch lebenden Keime zu rascher Entwicklung zu bringen. Da es sich in den meisten Fällen um gasbildende Bakterien handelt, so hat ihre Vermehrung eine äußerlich erkennbare Auftreibung der nicht sterilen Dosen durch den Druck der gebildeten Gase zur Folge. Man nennt diese Erscheinung Bombierung oder Bombage. Nach Pfuhl und Wintgen [192] soll auch eine rein chemische, ohne Mitwirkung von Bakterien erfolgende Gasbildung vorkommen. Selten verdirbt der Inhalt ohne Gasbildung. Bis zu einem gewissen Grade kann die besondere Einrichtungen erfordernde Bebrütung aller Dosen durch die Bebrütung von Stichproben, durch wochenlanges Stehenlassen sämtlicher Dosen bei Zimmertemperatur oder durch die bakteriologische Untersuchung von Stichproben, die vorher zwecks Anreicherung der Keime bebrütet wurden, ersetzt werden.

Der Inhalt verdorbener Dosen ist schaumig, mißfarbig, übelriechend, schmierig, bei undichten Dosen oft eingetrocknet und verschimmelt. Als Ursache des Verderbens von Fleischkonserven kommen in Betracht: undichte Dosen, ungenügende Sterilisation, grobe Verunreinigungen und Durchrosten der Dosen. Das hervorstechendste Merkmal verdorbener Konserven ist die schon erwähnte Auftreibung, die aber nicht immer vorhanden oder in typischer Form ausgebildet ist. Nach Kallert und Standfuß [191] kommt ein Verderben ohne Gasbildung gelegentlich bei Wurstkonserven vor. Beginnende oder geringe Gasbildung zeigt sich oft durch sogenanntes Federn, d. h. leichte Verwölbung von Deckel oder Boden oder von beiden, an, die jedoch auf Druck nachgibt. Ähnliche Erscheinungen sind aber auch nicht selten bei zu stark gefüllten Büchsen, bei Aufbewahrung in warmer Temperatur oder bei Verwendung zu schwacher Deckel oder Böden. Ein sehr

unsicheres Symptom für das Verdorbensein ist das Schütteln des Inhalts, das zwar durch die peptonisierende Wirkung von Bakterien verursacht sein kann, aber häufig auch auf zu hohe Erhitzung, wodurch der Inhalt seine Gelatinierfähigkeit verliert, auf zu geringen Gehalt an gelatinierfähigen Substanzen oder auf hohe Außentemperatur zurückzuführen ist. Umgekehrt wurde wiederholt festgestellt, daß bakterielle Zersetzung von Fleischkonserven unter Gasbildung ohne Verflüssigung der Gelatine stattfinden kann. In allen Zweifelsfällen gibt die Bebrütung in Verbindung mit der bakteriologischen Untersuchung sicheren Aufschluß über den Zustand der Konserven. Da der Genuß verdorbener Konserven erhebliche Gefahren für die menschliche Gesundheit mit sich bringen kann, sind wiederholt von amtlichen Stellen Belehrungen zur Aufklärung der Konsumenten herausgegeben worden, so von der Kgl. bayerischen Regierung, vom Oldenburgischen Staatsministerium (s. v. Ostertag [16]) und von der Zentral-Einkaufs-Gesellschaft (s. Kallert und Standfuß [191]).

Es sei noch auf die interessanten Versuche Dosquets [193] hingewiesen, die darauf abzielten, die Sterilisation der Konserven überflüssig zu machen, um die starke Erhitzung des Doseninhalts zu vermeiden. Dosquet zeigte, daß dies durch aseptische Methoden der Vorbehandlung und Verarbeitung des Fleisches sehr wohl möglich ist. Es ist nicht zu leugnen, daß das aseptische Verfahren Dosquets große Vorzüge besitzt und wie kein zweites auf der bewußten Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnis in die Praxis der Konservierung beruht, für seine Einführung in die Konservenfabrikation dürften jedoch die sich aus der Eigenart der Methode ergebenden Schwierigkeiten hinderlich sein.

Zum Schluß seien einige Bemerkungen über Fischkonserven angefügt. Man hat zwischen Halbkonserven, die nicht steril und deshalb nur beschränkte Zeit haltbar sind, und zwischen Vollkonserven zu unterscheiden. Zur ersteren Art gehören die in essighaltiger Brühe eingemachten (marinierten) Fische sowie Gelee-, Salz- und Räucherfischkonserven. Zu den Vollkonserven zählen die in Öl eingekochten Fische (Ölsardinen, Thunfisch). Bei beiden Arten Konserven kommen Bombagen vor, die nach Sammet [194] bei Essig- und Geleefischen durch Essigsäurebakterien, bei Salz- und Räucherfischen durch Kokken erzeugt werden. In bombierten Ölfischkonserven fand Sammet neben verschiedenen Kokken Colibakterien, ferner *Proteus vulgaris*, *B. saccharobuty.* Klecki und *B. mesent. fusc.* Krebskonserven bestehen aus den Scheren und Schwänzen, die mit Salzwasser eingelegt werden. Sie sind keimhaltig, also Halbkonserven im Gegensatz zu den Hummerkonserven, die sterilisiert werden.

### Konservierung durch Salzen und Pökeln.

Beide Verfahren beruhen auf der konservierenden Wirkung des Kochsalzes, welche durch die zwischen dem Fleisch und dem Kochsalz sich abspielenden osmotischen Vorgänge zustande kommt. Diese Vorgänge bestehen darin, daß einerseits dem Fleisch durch das Kochsalz Wasser entzogen wird, andererseits Kochsalz in das Fleisch eindringt. Es ergeben sich somit zwei das Wachstum der Zersetzungskeime hemmende Momente, nämlich Verminderung des Wassergehalts und Erhöhung der Salzkonzentration. Die Bedeutung des Wassergehaltes für die Keimentwicklung wurde bereits in dem Abschnitt über Fleischtrocknung besprochen. Über die bakterienfeindliche

Wirkung des Kochsalzes ist folgendes zu sagen: Wie aus den Untersuchungen von Forster [195], v. Karaffa-Korbitt [196], Petterson [197], Stadler [198], Weichel [199] u. a. hervorgeht, hängt der Grad dieser Wirkung hauptsächlich von der Konzentration des Kochsalzes, der Dauer der Einwirkung sowie der Art und Anzahl der Keime ab. Eine energische entwicklungshemmende Wirkung vermag das Kochsalz erst in hoher Konzentration (etwa 20 Proz.) und nach verhältnismäßig langer Zeit auszuüben, wenn auch das Wachstum einer ganzen Reihe von Keimen bereits durch einen wesentlich geringeren Salzgehalt (5—10 Proz.) unterdrückt wird. Die keimtötende Kraft des Kochsalzes ist eine dementsprechend geringe, sodaß das Salzen oder Pökeln für die Brauchbarmachung von infiziertem Fleisch nicht in Frage kommt. Als besonders widerstandsfähig erwiesen sich Kokken und Sporen. Empfindlicher als Bakterien sind manche tierische Parasiten. So hat v. Ostertag [16] nachgewiesen, daß Finnen im Fleisch nach 14tägiger Einwirkung einer 25 Proz. Kochsalz enthaltenden Pökelflüssigkeit mit Sicherheit absterben, wenn das Fleisch in nicht zu dicken Stücken eingepökelt oder die Salzlösung in das Fleisch eingespritzt wird. Da es sich bei der Konservierung durch Kochsalz gewöhnlich um frisches, mit nur wenigen Keimen behaftetes Fleisch handelt und der ganze Konservierungsprozeß bei kühler Temperatur vor sich geht, genügt in zahlreichen Fällen des täglichen Bedarfes die schwache entwicklungshemmende Wirkung des Kochsalzes, um eine Guterhaltung des Fleisches für eine ausreichend lange Zeit zu ermöglichen.

Das Salzen oder Trockenpökeln besteht darin, daß die einzelnen Fleischstücke gründlich mit Kochsalz eingerieben und unter Zwischenstreuen von Kochsalz aufeinander geschichtet werden. Beim Pökeln wird das Fleisch in eine Salzlösung, die sogenannte Pökellake, eingelegt. Die Technik des Salzens und Pökeln weist besonders hinsichtlich der Zusammensetzung der Lake, der Dauer des Prozesses und der Behandlung des Fleisches außerordentliche Verschiedenheiten auf, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Als viel verwendete Zusätze zum Kochsalz sind Salpeter und Rohrzucker zu nennen. Ersterer hat den Zweck, die rote Farbe des Fleisches, welche sich unter dem Einfluß des Salzes in Grau verwandelt, zu erhalten. Nach Glage ist diese Wirkung auf das aus dem Salpeter sich bildende Nitrit, das mit dem Muskelfarbstoff eine rotgefärbte Verbindung eingeht, zurückzuführen. Ähnlich wirkt nach Glage auch der Rohrzucker, der außerdem das Wachstum der Fäulnisbakterien hemmt, gelegentlich aber auch zu einer schleimigen Gärung der Lake Veranlassung geben kann. Die sachgemäße Ausführung des Salzens und Pökeln erfordert ferner kühle Temperaturen der benutzten Räume und eine ständige Kontrolle des Fleisches und der Lake. Besonders ist der Kochsalzgehalt stets auf gleicher Höhe zu erhalten und zu diesem Zweck mit Hilfe sogenannter Lakemesser zu überwachen. Bei den ersten Anzeichen der Zersetzung des Fleisches oder der Lake ist das Fleisch umzupacken und erneut zu salzen bzw. die Lake zu erneuern. Die ausschließliche Verwendung von gesundem Fleisch ist unerläßliche Voraussetzung für das Gelingen der Konservierung. Auch ist es von Wichtigkeit, daß die Tiere vor der Schlachtung ausgeruht waren, weil das Fleisch ermüdeteter Tiere erfahrungsgemäß nicht selten bakterienhaltig ist und deshalb im Innern verderben kann; bevor die konservierende Wirkung des Kochsalzes sich geltend macht.

Die geschilderte gewöhnliche Art der Kochsalzanwendung hat zahlreiche Abänderungen erfahren, von denen die wichtigsten genannt seien. Zur Erzielung einer schnellen Durchsalzung hat sich das Einspritzen der Lake in die tiefen Fleischschichten mit Hilfe sogenannter Lakespritzen, die mit langen Hohladeln versehen sind, gut bewährt und vielfach eingebürgert. Dem gleichen Zweck dient die in großen Salzereien manchmal gebräuchliche Anwendung von sogenannten Lakepumpen, ferner das Pökeln in luftleeren Blechgefäßen. Die Salzung auf dem Wege der Blutbahn wurde zuerst von Hales [200], dann von Fjelstrup [201] und v. Karaffa-Korbutt [202], von diesem unter dem Namen „Morgansches Pökelnungsverfahren“, empfohlen. Die Salzlösung wird in das Gefäßsystem des geschlachteten Tieres eingespritzt oder eingepumpt, wodurch ebenfalls eine rasche Durchdringung des Fleisches mit Salz erzielt werden soll. Über die Brauchbarkeit dieses Verfahrens liegen abschließende Urteile noch nicht vor. Es darf hier noch an das Emmerichsche [203] Konservierungsverfahren erinnert werden, das die Guterhaltung des Fleisches durch Ausspritzen des Gefäßsystems mit Essig bezweckte, sich aber nicht bewährt hat.

Unter der Einwirkung des Kochsalzes erleidet das Fleisch gewisse Veränderungen, die für seine Beurteilung als Nahrungsmittel von Bedeutung sind. Nach den Untersuchungen Polenskes [204] hatte Rindfleisch nach dreiwöchiger Pökelnung zwar 12 Proz. seines ursprünglichen Gewichts von den Bestandteilen der Lake aufgenommen, jedoch 7,77 Proz. Stickstoffsubstanz und 34,72 Proz. Phosphorsäure, nach drei Monaten 10,08 bzw. 54,46 Proz. und nach sechs Monaten 13,78 bzw. 54,60 Proz. verloren. Nothwang [205] konnte die Angaben Polenskes bestätigen und weiter feststellen, daß beim Pökeln mehr Eiweiß und Phosphorsäure verloren geht als beim Salzen. Die Menge des in das Fleisch eindringenden Kochsalzes weist je nach der angewendeten Salzkonzentration, der Dauer der Einwirkung, der Temperatur und der Größe der Fleischstücke große Schwankungen auf. So fand Nothwang in gepökelter Handelsware bis zu 8,7 Proz. Kochsalz. Nach Rost [206] wurden in gesalzenen Schweinelebern 4,6—12,5 Proz. Kochsalz bei einem Wassergehalt zwischen 68 und 77 Proz. nachgewiesen. In Wiener Selchwaren ermittelte Lampert [207] einen Kochsalzgehalt von 1,17—11,33 Proz. in Schulterstücken, von 1,34—12,85 Proz. in Rippenfleisch, zwischen 1,95 und 21,22 Proz. in Karree und von 3,79—14,48 Proz. in Schinken. Der Salpetergehalt des Fleisches ist nach den Angaben Nothwangs so gering, daß er für die Bewertung gesalzener oder gepökelter Fleischwaren keine Rolle spielt.

### Konservierung durch Räuchern.

Die Konservierung durch Räuchern gründet sich einerseits auf die austrocknende, andererseits auf die desinfizierende Wirkung des Rauches langsam verbrennenden Holzes. Desinfizierend wirken bestimmte Bestandteile des Rauches, besonders Kreosot, Phenole, Kohlensäure, Aldehyde, darunter Formaldehyd. Die Beeinflussung der im Fleisch vorhandenen Bakterien durch den Räuchervorgang studierte Beu [208]. Er stellte fest, daß in gepökelttem, stark keimhaltigem Schweinefleisch nach sechstägigem Räuchern bei 22—25° C alle Keime abgetötet waren, desgleichen in Speck nach 7 Tagen, wogegen bei ungesalzenem Schweinefleisch trotz des Räucherns Fäulnis eintrat. Pathogene, im Fleisch befindliche Bakterien werden nach

den Untersuchungen von Serafini und Ungaro [209] in ihrer Entwicklung gehemmt, aber nicht abgetötet, obwohl der Rauch auf Reinkulturen von Staphylokokken, Diphtherie- und Milzbrandbazillen energisch keimtötend wirkt. Wie aus dem erwähnten Versuch von Beu hervorgeht und von v. Ostertag [16] betont wird, ist für das Gelingen des Räucherns die vorherige Salzung des Fleisches unerläßliche Bedingung.

In der Anwendung des Räucherns unterscheidet man zwei Methoden, die heiße Räucherung, welche nur wenige Stunden währt und in einem Rauch von 70—100° C erfolgt und die kalte Räucherung, welche mehrere Tage oder Wochen bei einer Temperatur von etwa 25° C dauert. Zur Erzeugung des Rauches ist nur Holz anwendbar, am besten Hartholzspäne, z. B. Buchen- oder Wachholderholz. Nadelholz ist nicht brauchbar, da es einen unangenehmen karbolähnlichen Geschmack erzeugt. Die seit einiger Zeit häufig geübte Schnellräucherungsmethode, das Fleisch mit einer Mischung Holzessig, Kreosot und Wachholderöl zu bestreichen, hat natürlich nur den Erfolg, dem Fleisch einen gewissen Räuchergeschmack zu geben, ohne konservierend zu wirken. Dem Räuchern werden hauptsächlich Schweinefleisch, aber auch Rindfleisch und Würste unterworfen, die im Rauchfang oder in mit diesem in Verbindung stehenden Räucherammern oder in besonderen nur zum Räuchern dienenden Räumen der Wirkung des Rauches längere oder kürzere Zeit ausgesetzt werden. Am meisten wird die kalte Räucherung angewendet, die heiße beschränkt sich auf gewisse, für den raschen Verbrauch bestimmte Wurstsorten und auf Fische.

Die durch das Räuchern entstehenden Veränderungen ergeben sich von selbst. Die Fleischwaren werden wasserärmer und nehmen einen Teil der flüchtigen, im Rauch enthaltenen Stoffe auf. Eine gewisse Herabsetzung des Nährwertes kann dadurch eintreten, daß bei längerer Räucherung die Fleischfasern härter und damit schwerer verdaulich werden. Als ausgezeichnetes ergänzendes Konservierungsverfahren für gesalzenes oder gepökeltes Fleisch ist das Räuchern unentbehrlich.

### **Konservierung durch antiseptische Stoffe.**

Diese Art der Konservierung stützt sich auf die antiseptische Wirkung einer Reihe chemischer Substanzen. Durch diese wird teils eine Abtötung, teils eine Wachstumshemmung der dem Fleisch anhaftenden Keime erzielt. Die betreffenden Antiseptika bilden auch die wirksamen Bestandteile zahlreicher Konservierungspräparate, die als Geheimmittel und meist unter Phantasienamen in den Handel kommen.

Die Anwendung derartiger Mittel fand wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit zunehmende Verbreitung, bis die damit verbundenen Nachteile in Deutschland und einer Reihe anderer Länder zu einer Einschränkung ihres Gebrauches durch gesetzliche Maßnahmen führten. Die Bedenken, welche gegen den Gebrauch antiseptischer Konservierungsmittel erhoben werden, sind hauptsächlich folgende: Dieselben sind nicht als unschädlich für die menschliche Gesundheit anzusehen, besonders weil man die angewandten Mengen im einzelnen Fall nicht prüfen kann, und weil bei der Konservierung zahlreicher Nahrungsmittel mit an sich unschädlichen Mengen die Möglichkeit besteht, daß im ganzen doch gesundheitsschädliche Dosen aufgenommen werden. Besonders erschienen in dieser Richtung kranke und

schwächliche Personen gefährdet. Ferner ist zu befürchten, daß im Vertrauen auf die konservierende Wirkung solcher Mittel die Fleischwaren nicht mehr mit der notwendigen Sorgfalt und Reinlichkeit behandelt würden. Auch bringt die Eigenschaft mancher dieser Mittel, Zersetzungs Vorgänge im Fleisch zu verdecken oder bereits zersetztem Fleisch ein frisches und scheinbar einwandfreies Aussehen zu verleihen, die Gefahr der Täuschung und gesundheitlichen Schädigung der Konsumenten mit sich. Die genannten Bedenken haben dazu geführt, daß im Jahre 1902 durch Bundesratsverordnung die Anwendung von Borsäure und deren Salzen, Formaldehyd, Alkali- und Erdalkalihydroxyden und -karbonaten, schwefliger Säure und deren Salzen sowie unterschwefligsauren Salzen, Fluorwasserstoff und dessen Salzen, Salizylsäure und deren Verbindungen, endlich von chloresäuren Salzen als Zusätze zu Fleisch verboten wurde. Ähnliche Verbote sind auch in Frankreich, der Schweiz, Ungarn, Dänemark und den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Kraft.

Die wichtigsten zur Fleischkonservierung verwendeten Antiseptika sollen im folgenden kurz besprochen werden.

**Borsäure.** Die antiseptische Kraft der Borsäure ist zwar nur gering, sie genügt jedoch, um Zersetzungs Vorgänge im Fleisch auf kurze Zeit zu unterdrücken bzw. durch Erhaltung der frischen Fleischfarbe zu verdecken. Sie ist, meist in Verbindung mit anderen Stoffen, z. B. Kochsalz, Salpeter, Zucker, Gips usw. auch in Form des Borax, in großem Umfange zur Konservierung benutzt worden, bis ihre Gesundheitsschädlichkeit von zahlreichen Forschern, u. a. von Gruber [210] und Lehmann, Rost [211], Rubner [212] und Wiley [213], nachgewiesen und daraufhin ihre Anwendung verboten wurde. Doch fehlte es auch nicht an Stimmen, die ihre Unschädlichkeit betonten (z. B. Liebreich [214]). Als besonders bedenklich mußte es erscheinen, daß die Borpräparate weder durch den Geruch noch durch den Geschmack wahrnehmbar sind, ihre Anwendung dem Konsumenten also verborgen bleibt. Über den Nachweis der Borsäure und deren Salze ist die amtliche Anweisung für die chemische Untersuchung von Fleisch und Fetten in den Ausführungsbestimmungen zum Reichsfleischbeschauengesetz zu vergleichen. Die Verwendung von Borsäure ist erlaubt und üblich bei der Herstellung von Krabbenkonserven.

**Schweflige Säure.** Diese wurde vor dem Verbot hauptsächlich in Form von Calcium-, Kalium- und Natriumsulfit angewendet. Auch die Einleitung gasförmiger schwefliger Säure in die zur Aufbewahrung von Fleisch dienenden Räume war neuerdings in Gebrauch gekommen. Auch hierbei werden beträchtliche Mengen schwefliger Säure von der Oberfläche des Fleisches aufgenommen. Nach den Feststellungen Hailers [215] besitzt die schweflige Säure an sich eine starke antiseptische Wirkung, die aber erfahrungsgemäß gegen die im Fleisch vorhandenen Keime nur unvollständig zur Geltung kommt. Dagegen vermag sie die rote Farbe des Fleisches sehr gut zu erhalten und dadurch seine frische Beschaffenheit vorzutäuschen und weit vorgeschrittene Fäulnisprozesse zu verdecken. Angaben über die gesundheitsschädliche Wirkung der schwefligen Säure sind u. a. bei L. Pfeiffer [216] zu finden. Nach den Versuchen von Rost beeinflußt sie den Stoffwechsel ungünstig. Über den Nachweis der schwefligen Säure vgl. die amtliche Anweisung.

Formaldehyd besitzt eine stark keimtötende Wirkung, von der in der

Desinfektionspraxis umfangreicher Gebrauch gemacht wird. Er bildet einen wirksamen Bestandteil des zum Räuchern dienenden Holzrauches. Ströse [217] hat ihn mittels eines ventilierbaren Schrankes mit Erfolg zur Konservierung von Fleisch benutzt. Es sei hier auch nochmals auf das ausgezeichnete Verfahren Linleys, das auf der kombinierten Wirkung kühler Temperaturen und des Formaldehyds beruht, hingewiesen. Auf Grund der Untersuchungen Halliburtons [218] u. a. wurde es für gesundheitsschädlich erklärt und verboten. Sein Nachweis erfolgt nach der amtlichen Vorschrift.

Salizylsäure hat wegen ihres unangenehmen Geschmacks für die Fleischkonservierung nur geringe Bedeutung, sie wird mehr für die Guterhaltung alkoholischer Getränke und von Fischen benutzt. Ihre entwicklungs-hemmende Kraft ist nur gering, desgleichen ihre toxische Wirkung.

Benzoessäure wird manchmal zur Konservierung von Hackfleisch benutzt. Ihre antiseptische Kraft ist gering, dagegen erhält sie die Farbe des Fleisches, sodaß sie ähnlich wie Borsäure oder schweflige Säure Zersetzungsvorgänge im Fleisch zu verdecken vermag. Eine Gesundheitsschädigung scheint durch die gebräuchlichen Dosen nicht eintreten zu können.

Fluorwasserstoff und seine Salze, Ameisensäure, Aluminiumsalze, Phosphorsäure, essigsäure und weinsaure Tonerde sowie zahlreiche andere chemische Mittel werden nur in seltenen Fällen zur Konservierung von Fleisch angewendet, weshalb sich ihre Besprechung hier erübrigt.

### Schlacht- und Viehhöfe.

Zu den Grundlagen der Fleischhygiene gehört die Durchführung hygienischer Grundsätze an derjenigen Stelle, wo das Fleisch sozusagen gewonnen wird, das ist an den Schlachtstätten. Hier ist nicht nur die erste und ausgiebigste Gelegenheit zur Verunreinigung gegeben, hier ist auch die Stelle, an der eine gesundheitspolizeiliche Überwachung des Fleischverkehrs am notwendigsten und zweckmäßigsten einsetzt. Es erscheint unter diesen Gesichtspunkten ganz selbstverständlich, daß die Entwicklung des Schlachtwesens nach Zentralisierung strebt.

Eine solche Zentralisierung des Schlachtwesens, d. h. also die Schaffung gemeinsamer öffentlicher Schlachtstätten, ist neben den genannten hygienischen Gesichtspunkten in gleichem Maße auch aus technischen Gründen zweckmäßig und wünschenswert, da naturgemäß durch Zusammenschluß auch eine viel höhere technische Vollkommenheit bei geringeren Kosten gewährleistet ist. So ist denn auch die Zahl der öffentlichen Schlachthöfe, die in den letzten Jahrzehnten entstanden sind, eine recht beträchtliche, und dort, wo zurzeit dieses Ziel noch nicht erreicht ist, steht die Schaffung eines öffentlichen Schlachthofes auf dem Programm der Kommunalverwaltungen.

Nun ist man vielfach geneigt, die Notwendigkeit und Möglichkeit öffentlicher Schlachthäuser nur für Städte von einer gewissen Größe anzuerkennen. Diese Auffassung ist nicht berechtigt. Es muß vielmehr der Grundsatz aufgestellt werden, daß im allgemeinen der Zusammenschluß im Schlachtwesen überall, auch in kleinen Gemeinden, vor dem Einzelbetriebe Vorteile bietet, Vorteile sowohl in hygienischer wie in technischer bzw. wirtschaftlicher Beziehung. Dabei ist selbstverständliche Voraussetzung, daß die öffentliche Schlachthausanlage den jeweiligen örtlichen Bedürfnissen und Möglichkeiten

genau angepaßt ist. Natürlich wird der Schlachthof einer größeren oder mittleren Stadt sich sehr erheblich von dem Gemeindegenschlachthaus eines Dorfes unterscheiden. In den Grundzügen und den elementaren Teilen, aus denen sich eine Schlachthofanlage zusammensetzt, besteht jedoch eine weitgehende Übereinstimmung und Einheitlichkeit. Unter diesem Gesichtspunkt soll im folgenden auch die Beschaffenheit einer Schlachthofanlage beschrieben werden. (Näheres siehe auch bei Schwarz und Heiß [219].)

### Räumlichkeiten.

Der Schlachtbetrieb zerfällt in mehrere Abschnitte, die zum Teil mit umfangreicher Verunreinigung der Schlachtstätte oder mit sonstigen Umständen verknüpft sind, die wieder für andere Abschnitte des Schlachtbetriebes sehr ungünstig sind. Es ist daher wünschenswert, für so verschiedene Abschnitte des Schlachtverfahrens auch verschiedene Räume zur Verfügung zu haben. So ist z. B. das Abbrühen und Abborsten der Schweine, ferner das Entleeren und Auswaschen der Mägen und Därme der Schlachttiere ein sehr unsauberes Geschäft, während das eigentliche Ausschachten mit der denkbar größten Sauberkeit erfolgen kann und soll. Es ist daher erste hygienische Forderung, daß neben dem Schlachtraum eine sogenannte Kuttellei oder Kaldaunen- bzw. Darmwäsche vorhanden ist, in welcher das Entleeren und Auswaschen der Eingeweide, sowie auch das Töten, Abbrühen und Abborsten der Schweine getrennt von dem übrigen Schlachtbetrieb vorgenommen werden kann. Der Schlachtraum kann bei einfachen Anlagen zugleich auch als Abhänge- bzw. Auskühlraum für die ausgeschlachteten Tierkörper während kurzer Zeit dienen. In größeren Anlagen trennt man zweckmäßig die Schlachthallen nach Tiergattungen (Großviehhalle, Kleinviehhalle, Schweinehalle).

Eine weitere Notwendigkeit bilden Stallungen für die Aufnahme des Schlachtviehes vor dem Schlachten. Es ist nicht zweckmäßig, Vieh unmittelbar nach dem Transport, besonders unmittelbar nach dem Treiben, zu schlachten, weil das Fleisch solcher Tiere meist Veränderungen seiner Zusammensetzung und Haltbarkeit aufweist; eine mangelhafte Ausblutung, wässrige Durchtränkung mancher Körperteile, das Eindringen von Bakterien aus dem Magendarmtraktus in das Fleisch können die Folge sein, ein Umstand, der besonders für die Herstellung von Dauerwaren (Pökelfleisch, Fleischkonserven) verhängnisvoll werden kann. In kleineren Gemeinden können zur Not Privatstallungen, die sich in der Nähe des Schlachthauses befinden, verwendet werden. In mittleren und größeren Anlagen empfiehlt sich die Schaffung besonderer Schlachtviehstallungen, die in möglichst bequemer Verbindung zu den Schlachthallen stehen. Gleichfalls schließt sich sehr zweckmäßig an mittlere und größere Schlachthöfe ein Viehhof, d. h. eine ständige Anlage für die Abhaltung öffentlicher Viehmärkte an.

Endlich ist noch eine Einrichtung zu nennen, die zwar nicht eigentlich zum Schlachthof gehört, deren Angliederung jedoch aus hygienischen Gründen dringend erwünscht ist, die Kühlanlage. Es muß aus praktischen Gründen betont werden, daß Schlachthof und Kühlhaus zwei ganz getrennte Anlagen und Betriebe sind, weil ihre Rentabilität eine ganz verschiedene ist. Ein Schlachthof ist immer rentabel bzw. er kann für alle Fälle, auch für kleine Gemeinwesen, so eingerichtet werden, daß er rentabel ist, für eine

Kühlhausanlage beginnt die Rentabilität erst bei einem nicht zu kleinen Umfange des Betriebes. In kleineren und mittleren Gemeinden wird die Schaffung und Aufrechterhaltung einer Kühlanlage erst dadurch ermöglicht, daß die Überschüsse, welche die Schlachthofanlage abwirft, zur Deckung der Mehrkosten des Kühlhauses verwendet werden, eine Interessenverknüpfung, die als durchaus nützlich angesehen werden muß.

### Kleine Schlächtereien.

Die im folgenden zu beschreibende Schlächtereie kann als Typus einer kleinen Privatschlächtereie oder eines kleinen Gemeindefleischhauses, wie es für Dörfer oder Kleinstädte bis etwa zu 5000 Einwohnern in Betracht kommt, gelten. Sie gibt die Möglichkeit, in einer Stunde ein Rind oder zwei Schweine oder drei Stück Kleinvieh zu schlachten. Sie besteht aus dem Schlachtraum, welcher eine Bodenfläche von  $5 \times 8$  Flächenmeter und eine Höhe von etwa 3—4 m hat, und einer Kuttelei, welche etwas kleiner sein kann.

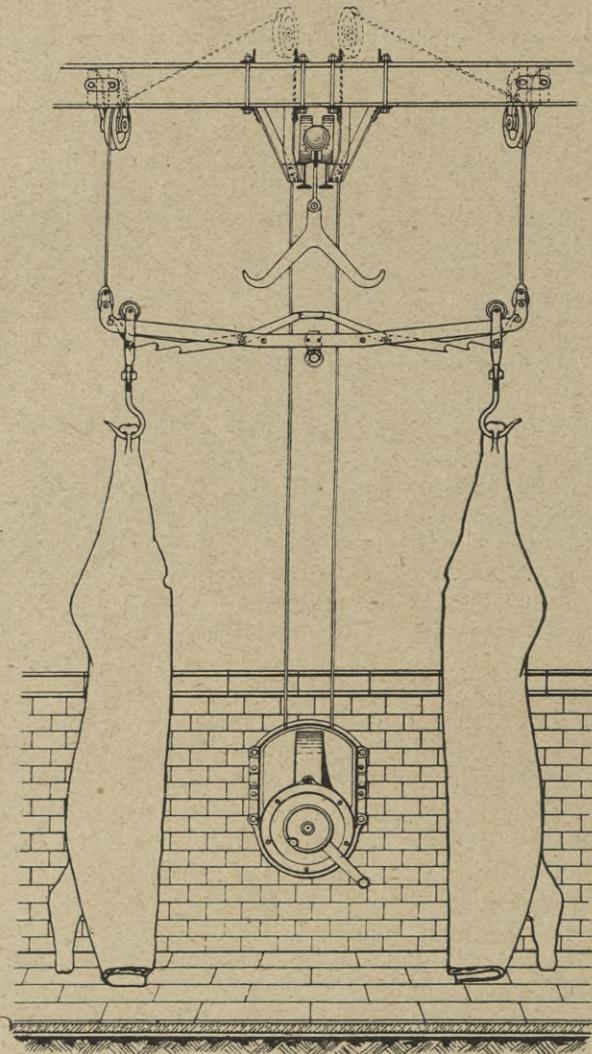


Fig. 14. Schlachtspreize mit Winde.  
(Kaiser u. Co., Kassel.)

An innerer Einrichtung ist eine Winde mit Spreize zum Hochziehen und Aufhängen des Schlachtviehes (Fig. 14) erforderlich; sie ist verstellbar und kann für Schlachtvieh aller Größen verwendet werden. Zum Aufhängen der einzelnen Organe (Kramteile) dient ein Hakengerüst an der Wand in etwa 1,80 m Höhe und etwa 25 cm Abstand von der Wand. Für Kleinviehschlachtungen dienen kleine Schlachtbänke oder Schragen (Fig. 15), welche auch zugleich Aufhängevorrichtungen haben können. Zur Bearbeitung der Organe ist ein Tisch erforderlich. Für die Aufnahme der Mägen (Kaldaunen) und Därme eignen sich fahrbare Tische oder kleine Karren (Fig. 16), auf denen diese Teile alsbald in

die Kuttelei geschafft werden, wo sie entleert und ausgewaschen bzw. gebrüht (Kaldaunen) werden. Hierfür sind Tische und Wannen bzw. Becken sowie eine Heißwasserquelle (Fig. 17) beliebiger Art erforderlich. Das Töten, Abbrühen und Abborsten der Schweine vollzieht sich zweckmäßig in diesem Raume, um den Schlachtraum so sauber wie möglich zu erhalten. Das Brühen



Fig. 15. Schlachtschragen für Kleinvieh. (Kaiser u. Co., Kassel.)

der Schweine geschieht in einem Trog, in welchem sie mit kochendem Wasser übergossen werden; der Trog kann auch fahrbar eingerichtet werden.

Zur Aufnahme der bei der Fleischbeschau beanstandeten Teile dienen verschließbare Konfiskatbehälter mit briefkastenähnlichen Einwurfsöffnungen.

Durch Erweiterung des Baues in seiner Längsrichtung kann beliebig

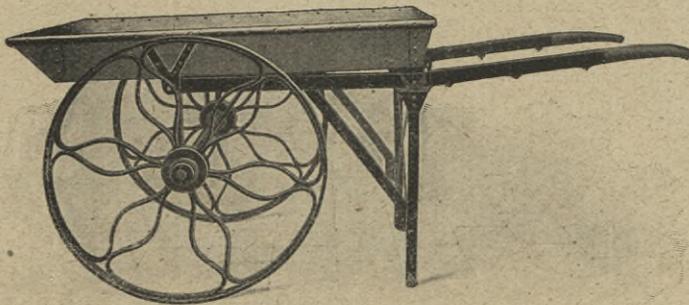


Fig. 16. Kaldaunen-Karren. (Kaiser u. Co., Kassel.)

mehr Platz für die Aufbewahrung ausgeschlachteter Rinder geschaffen werden, die von der Winde auf sogenannte Laufkatzen übergehängt werden, die an einer mittleren Schiene auf Rollen gehen. Durch Erweiterung des Raumes in der Breite wird die Aufstellung einer zweiten Winde ermöglicht, wodurch die Schlachtfrequenz verdoppelt wird.

An Stallungen für so kleine Betriebe genügen solche einfachster Art.

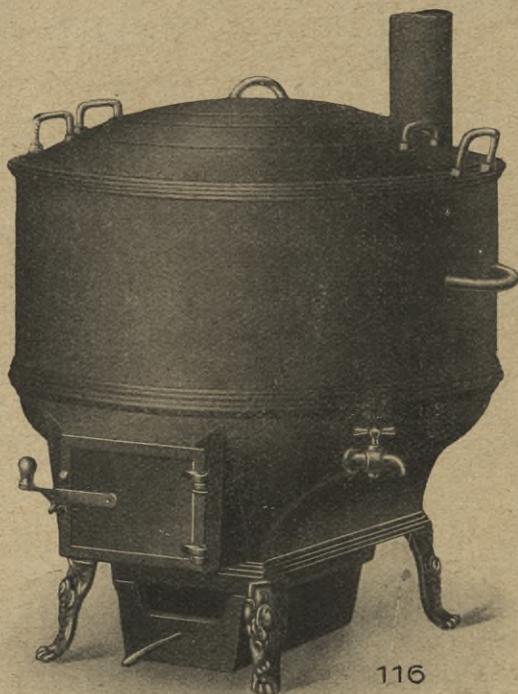


Fig. 17. Heißwasserkessel m. Unterfeuerung.  
(Kaiser u. Co., Kassel.)

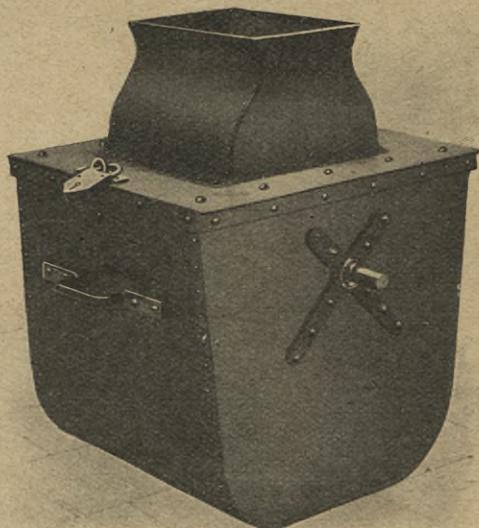


Fig. 18. Kasten mit Einwurfsöffnung für beanstandete Teile. (Kaiser u. Co., Kassel.)

Ebenso wird man sich für die längere Aufbewahrung des Fleisches im Sommer meist mit einer einfachen Eiskammer begnügen müssen. Eine solche besteht zweckmäßig aus einem Eisraum und einem Fleischraum, welche nebeneinander liegen und unten und oben miteinander in Verbindung stehen, sodaß ein ständiger Austausch warmer und kalter Luft zwischen den beiden Räumen ermöglicht wird.

### Mittlere Schlachthofanlage\*).

Die im folgenden beschriebene Anlage ist für die gleichzeitige Schlachtung von 4 Rindern, 12 Schweinen, 12 Stück Kleinvieh und für die gleichzeitige Aufbewahrung von 8 ausgeschlachteten Rindern und 30 Stück Schweinen und Kleinvieh eingerichtet. Die Schlachtziffern für einen Tag mit achtstündiger Betriebszeit betragen mithin ungefähr 32 Rinder, 96 Schweine und 96 Kälber.

Die Anlage umfaßt drei Gebäude, und zwar

1. das Schlachthaus mit Kuttelerie und Kühlanlage,
2. das Stallgebäude mit dem Polizeischlachthaus,
3. das Beamtenhaus.

Die Gebäude sind so zueinander gelagert (Fig. 19), daß zwischen ihnen ein bequemer Hofraum liegt, der für den Vieh- und Wagenverkehr reichlich Platz bietet. Es ist weiterhin darauf Bedacht genommen, daß eine Erweiterung der ganzen Anlage um das Doppelte möglich ist. Es ist zweckmäßig,

\*) Entwurf einer Schlachthofanlage für die Stadt Friedeberg i. d. Neumark von Dr. Standfuß.

bei Schaffung einer Schlachthofanlage ein möglichst großes Gelände in Reserve zu behalten, um bei späteren Erweiterungen oder Ergänzungen in keiner Weise behindert zu sein. Das Gelände kann durch obst- und gemüsegärtnerische Anlagen zweckmäßig ausgenutzt werden.

Das Schlachthaus (Fig. 20) besteht aus der eigentlichen Schlachthalle, an welche sich links die Kuttelei und rechts die Kühlanlage anschließen.

Die Schlachthalle umfaßt eine Bodenfläche von  $11 \times 12$  qm und ist in ihrer vorderen Hälfte mit vier Schlachtvorrichtungen für Rinder ausgestattet.

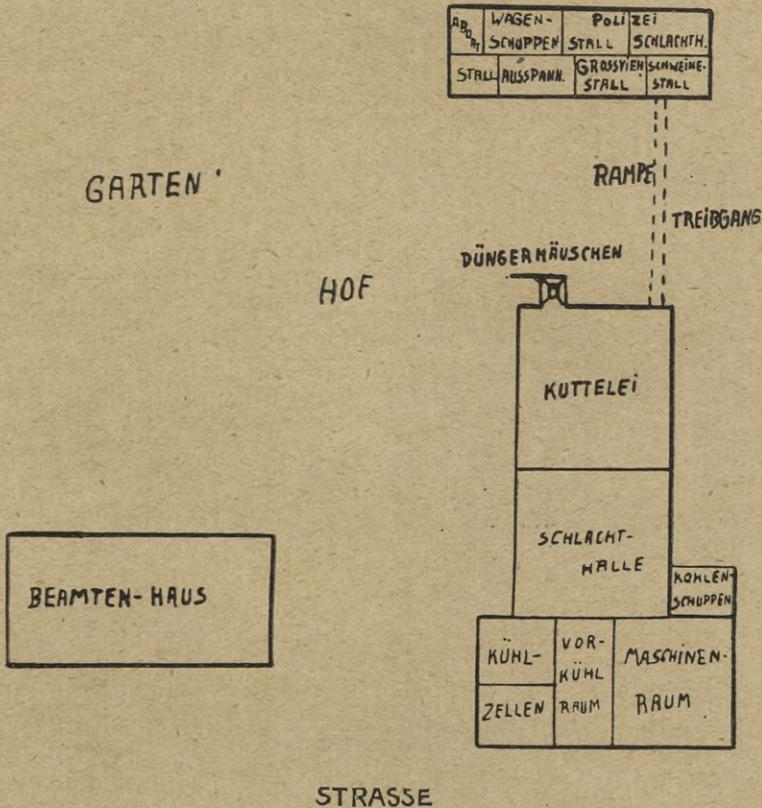


Fig. 19. Mittlere Schlachthofanlage. Übersicht.

Jeder dieser vier Schlachtplätze steht mit einer mitten durch die Halle führenden Hochtransportbahn in Verbindung. Der hintere Teil der Halle dient zur Schlachtung von Schweinen, und zwar ist zum Ausschachten der Schweine in erster Reihe die hintere Seite des Hakengerüsts bestimmt, welches den Schweineschlachtplatz von dem Rinderschlachtplatz abgrenzt. Rings um den Schweineschlachtplatz, entlang dem Hakengerüst, läuft eine Hochtransportbahn mit Flaschenzug, mittels welcher die Schweine aus dem benachbarten Töte- und Brühräum in die Schlachthalle und ebenso von dort in das Kühlhaus geschafft werden können.

Zur Schlachtung von Kleinvieh bietet sich ebensowohl in dem für Rinder wie in dem für Schweine bestimmten Teile der Halle Gelegenheit. Das

Töten, Brühen und Abborsten der Schweine vollzieht sich in dem der Schlachthalle links benachbarten Raume, und zwar in dessen hinterer Hälfte,

während die vordere Hälfte, Kuttelei genannt, die Kaldaunenwaschbecken, einen Wampenspültrog, einen Kaldaunenbrühbottich und die Düngerentleerungsstätte enthält. Die letztere hat eine trichterförmige Einwurfsöffnung, durch welche der Mageninhalt unmittelbar in den darunter in einer vertieften Unterfahrt stehenden Düngerabfuhrwagen gelangt.

Die Tötebucht steht durch einen etwa 1 m breiten Treibgang mit einer im Hofe befindlichen kleinen Laderampe und mit dem Schweinestall in Verbindung. Die Schlächter können mit ihren Wagen an die etwa 1 m erhöht liegende Rampe herantreiben und dort die Schweine nach Belieben entweder in den Schweinestall — nach dieser Seite fällt der Gang allmählich bis zu ebener Erde ab — oder sofort nach der Tötebucht treiben, welche ebenfalls etwa 1 m hoch gelegen ist.

Nach der Tötung läßt man die Schweine durch eine automatisch verschließbare Klappenöffnung in den Brühkessel gleiten (System Kaiser, Fig. 21). Aus diesem werden sie sodann über eine Rolle auf den Enthaarungstisch gezogen. Über letzterem beginnt die in sich zurücklaufende Hochtransportbahn, welche nach der Schlachthalle führt.

Rechterseits schließt sich an die Schlachthalle die Kühlanlage an. Sie besteht aus der geräumig ausgestatteten Vorkühlhalle (5 × 10 qm), in welche sich die Hochtransportbahn der Schlachthalle unmittelbar fortsetzt.

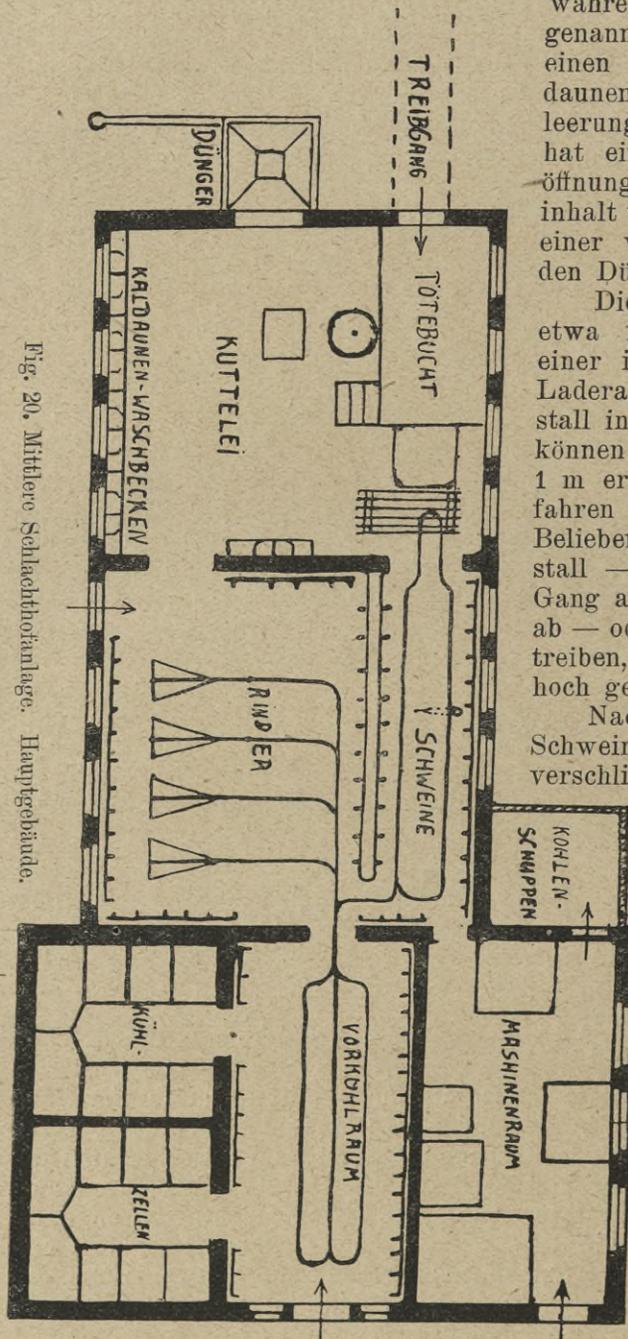


Fig. 20. Mittlere Schlachthofanlage. Hauptgebäude.

An die Vorkühlhalle lehnen sich zwei völlig voneinander getrennte Kühlräume mit je 8 Zellen an, welche getrennt in Betrieb genommen wer-

den können. Eine getrennte Inbetriebnahme der beiden Räume wird dadurch ermöglicht, daß Kältemaschinen von einer Leistungsfähigkeit für gleichzeitige Durchkühlung beider Räume aufgestellt werden und daß, falls nur der eine

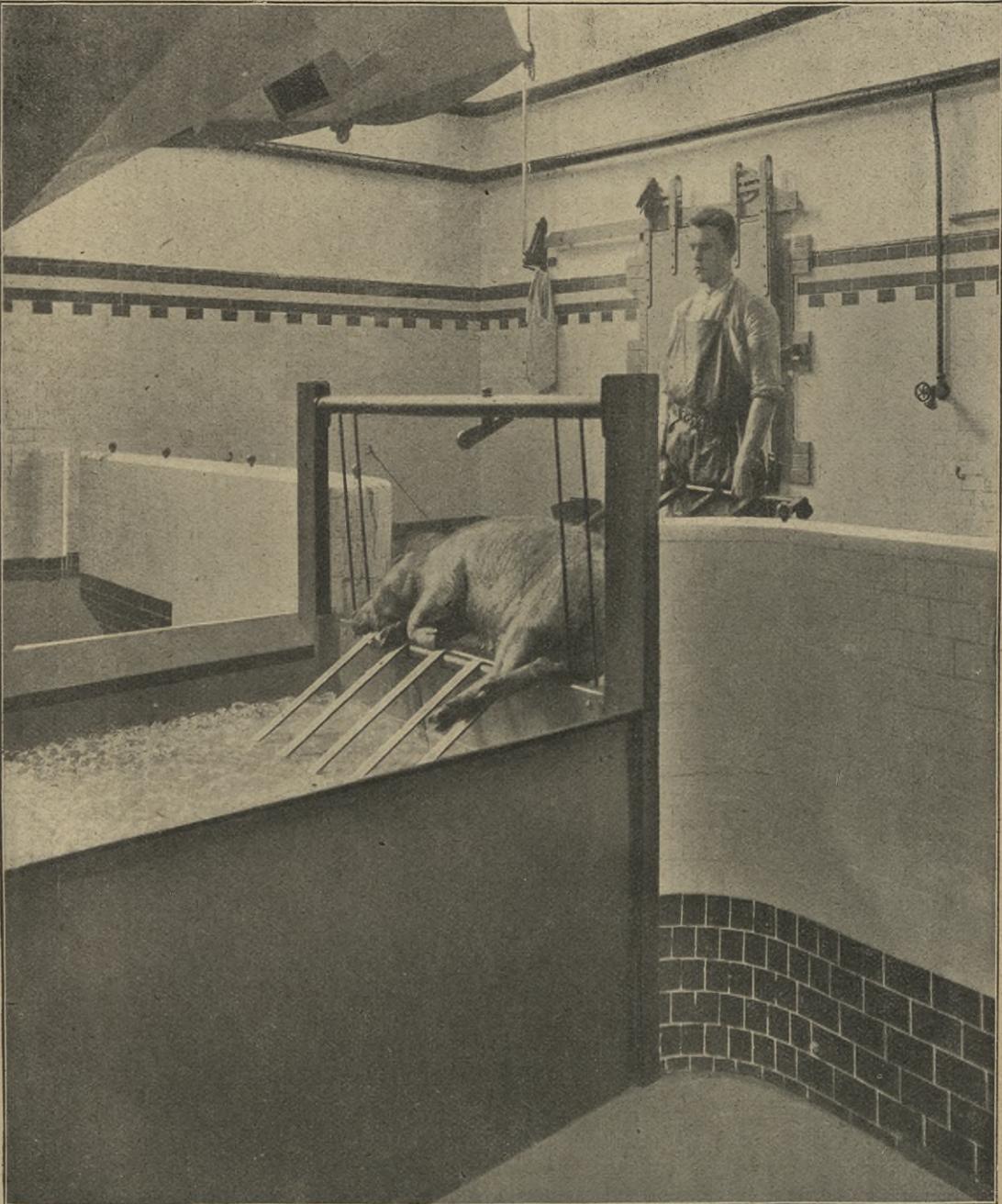


Fig. 21. Einwerfen des getöteten Tieres in den Brühbottich. (Kaiser u. Co., Kassel.)

Kühlraum in Betrieb genommen werden soll, die Kühlzeit (Betriebszeit der Maschinen) entsprechend verringert wird.

Auf der entgegengesetzten Seite schließt sich an die Vorkühlhalle die Maschinenhalle an. Sie enthält außer den Kühlmaschinen noch einen kleinen abgegrenzten Raum mit einem Dampfkessel zur Bereitung des für die Kuttelei erforderlichen Heißwassers. Dieser Raum steht mit einem kleinen Kohlenschuppen in Verbindung.

Das Stallgebäude (Fig. 22) enthält einen Schweine- und Kleinviehstall,

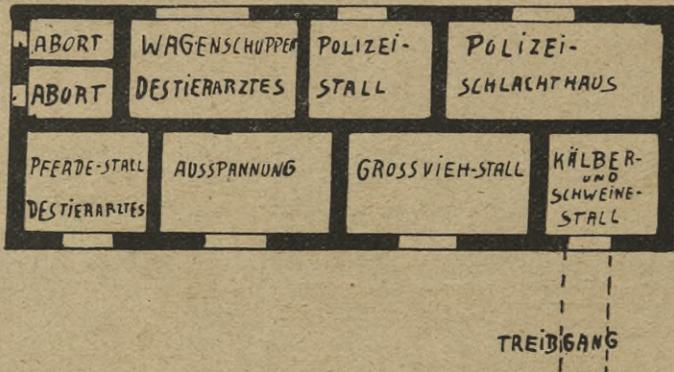


Fig. 22. Mittlere Schlachthofanlagen. Stallgebäude.

einen Rinderstall, eine Ausspannung für Fleischpferde und einen Pferde-stall für den Tierarzt. An dessen Rückwand schließen sich ein Polizeischlachthaus mit Polizeistall sowie ein Wagenschuppen für den Tierarzt und die Aborte an.

Das Polizeischlachthaus ist mit einer Rinderwinde und mit Hakengerüsten für Schweine und Kleinvieh, sowie mit einem mit darunter befindlicher Feuerung versehenen Kessel, mit Waschgefäßen und einem Tisch ausgestattet.

Das Beamtenhaus umfaßt zwei Stockwerke und enthält Verwaltungszimmer und Wohnungen für den Tierarzt und den Schlachthofmeister.

### Großstädtischer Schlacht- und Viehhof.

In der Schlachthofbaukunde werden herkömmlich zwei Systeme unterschieden, das „deutsche“ und das „französische“ System, welche sich in der Anordnung der zu einer größeren Schlachthofanlage gehörenden Gebäude voneinander unterscheiden. Das Wesen des deutschen Systems besteht darin, daß die wichtigsten Betriebsräume unter einem Dache vereinigt oder wenigstens so eng miteinander verbunden sind, daß offene Höfe und Straßen vermieden werden. Demgegenüber zeichnet sich das französische System dadurch aus, daß die Hauptbetriebsräume in getrennten Gebäuden untergebracht sind. Der strengen Durchführung des sogenannten deutschen Systems sind, je nach dem Umfange des Schlachtbetriebes von vornherein Grenzen gesetzt und so stellt denn der Typus, nach dem die meisten größeren Schlachthofanlagen gebaut sind, ein Mittelding zwischen beiden dar, indem er die Vorzüge der beiden Bauarten vereinigt. Bei diesem „gemischten System“ sind

für Rinder, Schweine und Kleinvieh je eine besondere Schlachthalle vorgehen, welche parallel zueinander gelagert sind und in eine senkrecht zu ihnen verlaufende überdachte Verbindungshalle münden, an deren andere Seite sich die Kühlhausanlage anlehnt (Fig. 23). Auf der der Verbindungshalle abgewandten Seite der Schlachthallen befindet sich der Viehhof, der nach Möglichkeit unmittelbaren Eisenbahnanschluß hat. An der Straßenseite des Grundstückes befinden sich die Verwaltungs- und Beamtenwohngebäude sowie eine Gastwirtschaft. Abseits von dem Schlachthallenkomplex liegt ein sogenanntes Polizeischlachthaus für Not- und Seuchenschlachtungen und ebenfalls getrennt eine Roßschlächterei, in der gegebenenfalls auch Hunde geschlachtet werden. Die Vorteile dieses Typus sind leicht zu übersehen. Der Zutrieb des Schlachtviehes geschieht von der Viehhof- bzw. Bahnseite her. Aus den Schlachthallen gelangen die ausgeschlachteten Tierkörper mittels auf Schienen rollender Laufkatzen (Hochtransportbahnen)

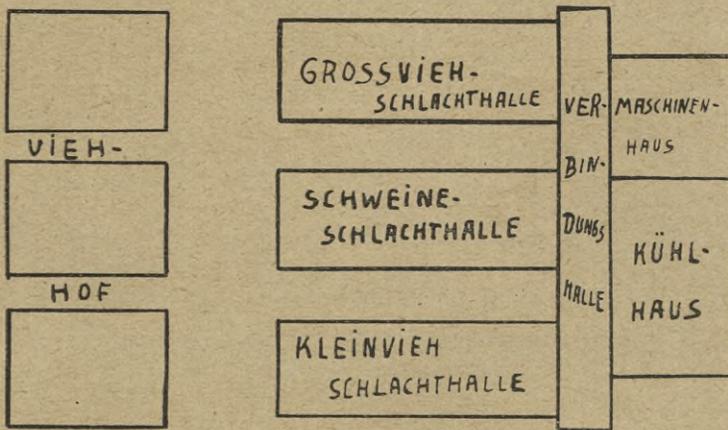


Fig. 23. Großstädtischer Schlacht- und Viehhof.

über die Verbindungshalle hinweg in die Kühlräume, wenn sie nicht schon in der Verbindungshalle auf den Fleischerwagen verladen werden.

Die innere Einrichtung der Rinderschlachthalle (Fig. 24) besteht im wesentlichen aus einer Anzahl Winden, welche an den beiden Längswänden nebeneinander angebracht sind, und aus den Hochtransportbahnen, welche in den großen Mittelgang der Schlachthalle und von dort in die Verbindungshalle münden.

Die Kleinviehschlachthalle (Fig. 25) ist mit freistehenden Hakengerüsten in der in der Skizze zu ersiehenden Anordnung und im Mittelgang mit einer Hochtransportbahn ausgestattet.

Die Schweinehalle (Fig. 26) besteht aus zwei Teilen, dem Töte- und Brühraum und dem Ausschlechterraum. Der Töte- und Brühraum muß höher sein als der Ausschlechterraum und muß gute Luftabzugsvorrichtungen haben, um die besonders im Winter sehr lästigen Dampfschwaden, welche aus dem Brühkessel aufsteigen, abzuführen. Zur Beförderung der getöteten Schweine in den Brühkessel und von dort auf den Enthaarungstisch dient ein drehbarer Krahn. Die Ausschlechterhalle ist mit Hakengerüsten und Hochtransportbahnen ausgerüstet.

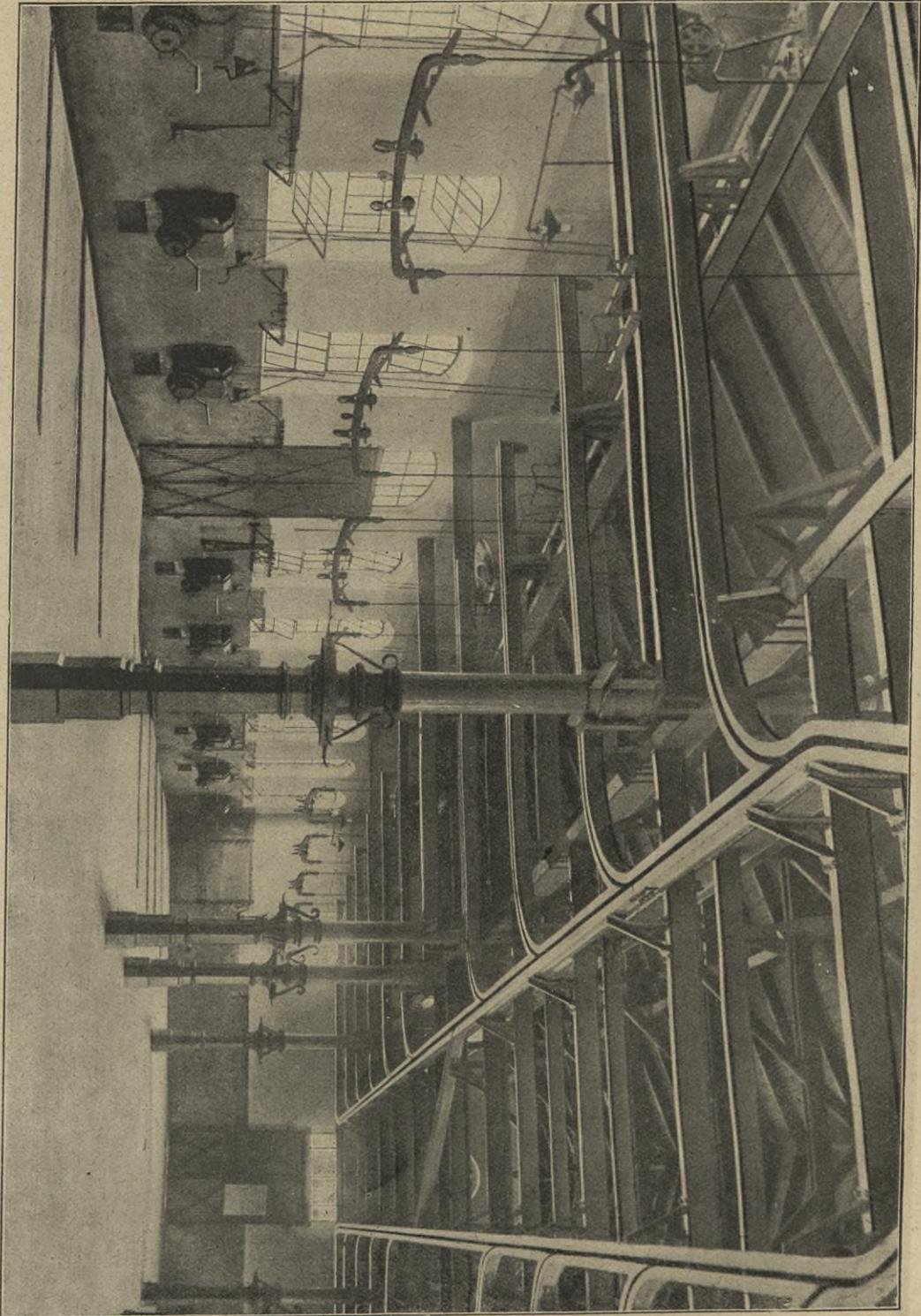


Fig. 21. Rinderschlachthalle. (Schlachthof Halle a. d. Saale; Kaiser u. Co., Kassel.)

Bei dem von der Firma Kaiser & Co. in Kassel eingeführten Schweineschlachthallensystem werden die Schweine nicht an feststehenden Hakengerüsten, sondern an nach Art der Laufkatzen fahrbaren Spreizen ausgeschlachtet (Fig. 27).

Außerdem ist die bereits bei der mittleren Schlachthofanlage beschrie-

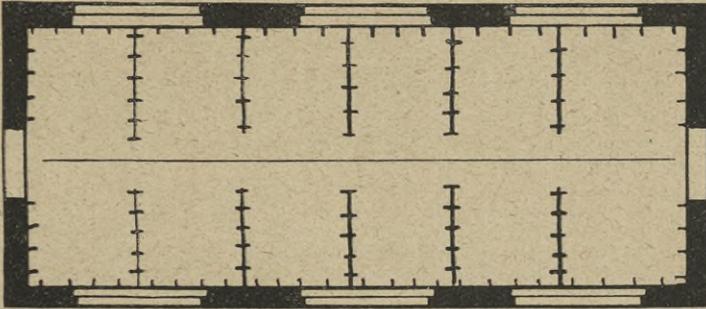


Fig. 25. Kleinviehschlachthalle.

bene Anordnung der Tötebucht nach System Kaiser, deren Fußboden in Höhe des oberen Randes des Brühkessels liegt, sodaß die Arbeit des Hochziehens der Schweine erspart bzw. noch vom lebenden Tier selbst geleistet wird, sehr zweckmäßig (Fig. 20 und 21).

Die Kaldaunen- und Darmwäscherei befindet sich in besonderen,

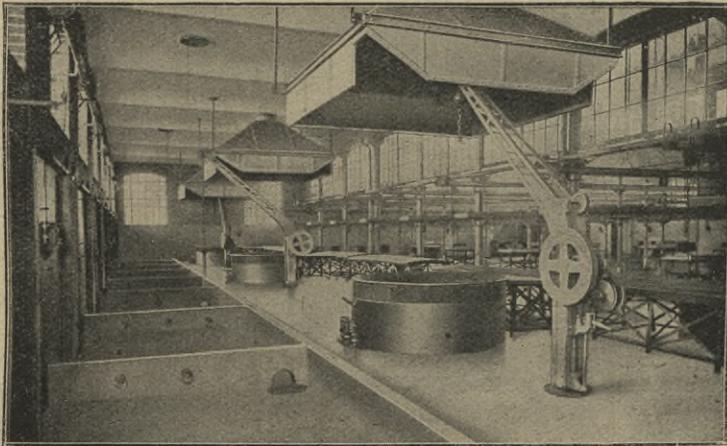


Fig. 26. Schweineschlachthalle. (Kaiser u. Co., Kassel.)

der betreffenden Schlachthalle am besten unmittelbar benachbarten Räumen (Fig. 28 und 29).

Polizeischlachthaus und Roßschlächtereie sind nach Art kleinerer Schlachthäuser eingerichtet.

Erwähnt sei noch das sogenannte Kammersystem, bei welchem nicht gemeinsame Schlachthallen vorgesehen sind, sondern jeder Schlächter eine eigene Schlachtkammer für sich hat. Dieses System ist veraltet und sollte

bei Neuanlagen nicht in Frage gezogen werden. Wo auf die besonderen örtlichen Verhältnisse Rücksicht genommen werden muß und die Rinderhalle hauptsächlich auf Großschlächtereibetrieb eingerichtet sein soll, kann man

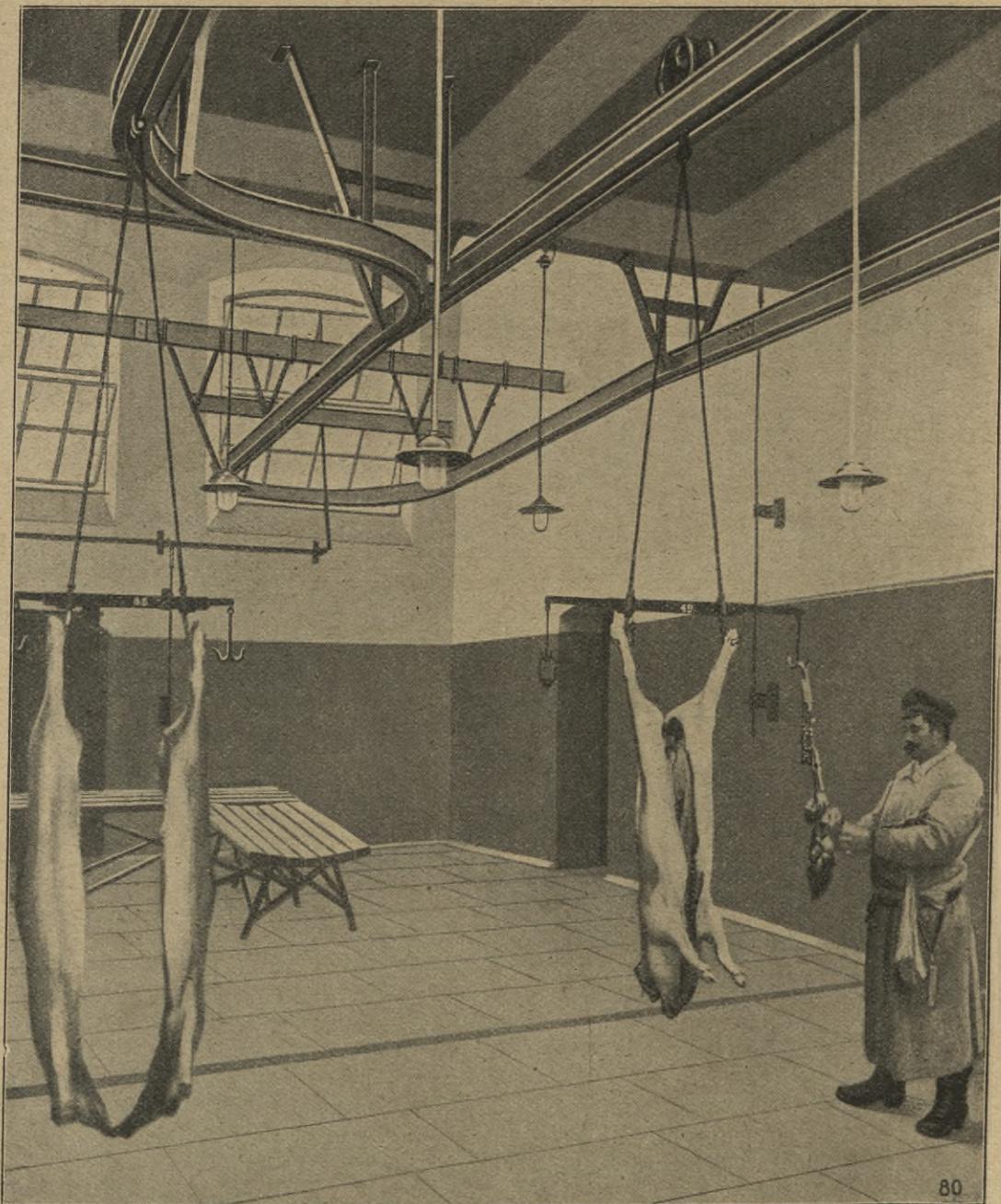


Fig. 27. Schweineschlachthalle, System Kaiser u. Co., Kassel.

die Anordnung der neuen Rinderhalle auf dem Berliner Schlachthofe wählen. Dort befindet sich nur an der einen Längsseite der Halle eine Reihe Rinderwinden und bei jeder solchen Winde eine quer durch die ganze Halle gehende Hängeschiene mit Laufkatzen zum Aufhängen ausgeschlachteter Rinder (Fig. 30). Dazwischen laufen, ebenfalls in Querrichtung, Hakengerüste für die Organe. An der anderen Seite schließt sich je eine Fleischaufbewahrungskammer an. Durch eine solche Anordnung zerfällt die Rinderschlacht-

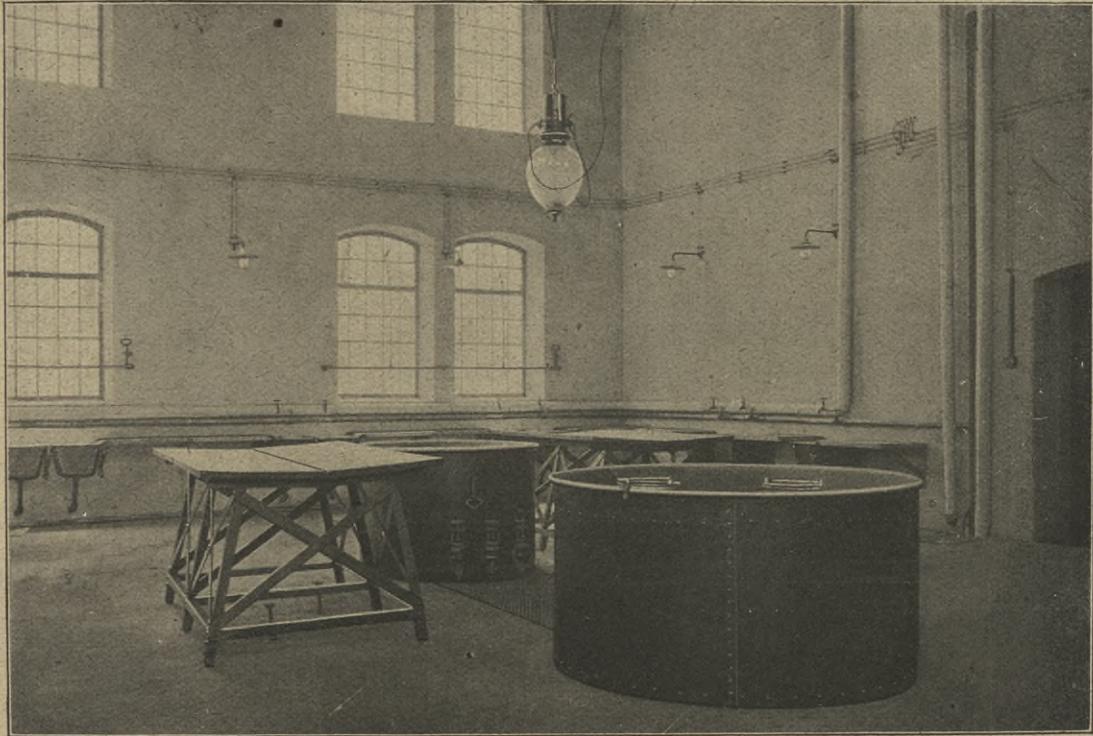


Fig. 28. Kaldaunen-Wäscherei. (Kaiser u. Co., Kassel.)

halle gleichsam in eine Anzahl einzelner Kammern, welche auch zum Schutze gegen Diebstahl durch Drahtgitter abgeschlossen sein können.

### Die Kühlanlage.

Das Vorhandensein einer Kühlanlage, mit der zweckmäßig die Einrichtung von Gefrierräumen verbunden wird, ist für einen modernen Schlachthof aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen unerlässlich. Näheres über Kühlanlagen findet sich in dem Abschnitt über Markt- und Kühllhallen.

### Freibank.

Das nach § 37 B.B.A. bedingt taugliche und nach § 40 B.B.A. im Nahrungs- und Genußwerte erheblich herabgesetzte (minderwertige) Fleisch wird auf den sog. Freibänken unter behördlicher Aufsicht nach vorheriger Brauch-

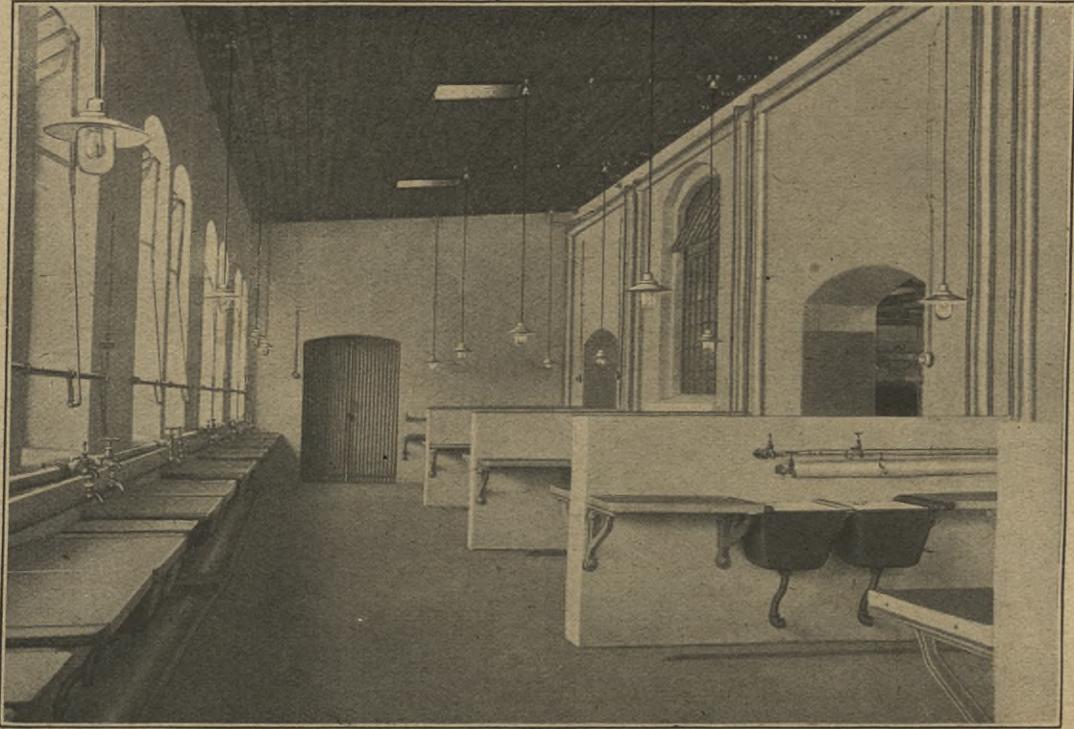


Fig. 29. Darmwäscherei. (Kaiser u. Co., Kassel.)

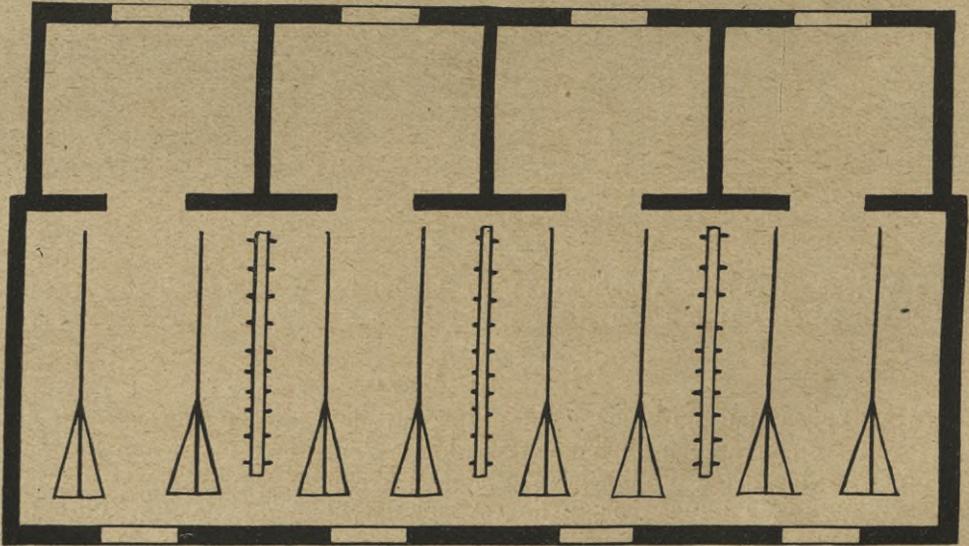


Fig. 30. Rinderhalle. (System Schlachthof Berlin.)

barmachung gemäß § 38 und 39 B.B.A. bzw. unter Deklaration in Verkehr gebracht.

Zum Dämpfen des Fleisches sind eine ganze Anzahl besonderer Apparate konstruiert worden. Sie bestehen aus einem luftdicht verschließbaren Kessel, in dessen oberem Teil das zu dämpfende Fleisch in Drahtkörben oder durchlöcherten Schalen untergebracht wird, während der mit doppelter Wandung versehene Boden mit Wasser angefüllt ist. Dieses Wasser wird durch den in der Doppelwandung zirkulierenden Dampf zum Kochen gebracht und erzeugt so den zur Dämpfung des Fleisches erforderlichen Dampf. Um die Gewichtsverluste des Fleisches herabzusetzen, wird der Dampfdruck möglichst niedrig gehalten; die neueren Apparate arbeiten mit  $\frac{1}{15}$  bis  $\frac{1}{20}$  Atmosphäre Überdruck. In diesen Apparaten wird neben dem Fleisch auch das Fett und die Fleischbrühe, letztere auch in konzentrierter Form als Fleischextrakt, gewonnen. Die bekanntesten derartigen Apparate sind die weit verbreiteten Hennebergschen Fleischdämpfer sowie von neueren Apparaten die Fleischdämpfer von Franke und die von Hönnicke, bei denen auf selbsttätige Regulierung des Dampfdruckes besonderes Gewicht gelegt ist. Die Gewichtsverluste betragen hierbei für Schweinefleisch durchschnittlich 12—13 Proz., für Rindfleisch 25—26 Proz.

### Einrichtungen zur Beseitigung bzw. Verwertung untauglichen Fleisches.

Die unschädliche Beseitigung des untauglichen Fleisches geschah früher vielfach durch Verbrennen, wozu man sich besonderer Vorrichtungen, wie des Korischen Verbrennungsofens, bediente. Diese Art der Beseitigung dürfte heute nur da in Frage kommen, wo es sich um so kleine Mengen handelt, daß eine andere Verarbeitung sich nicht lohnt. Im übrigen gibt es verschiedene Apparate (Podewils Desinfektor, Kaill-Desinfektor, Goslarscher Kadaververwertungsapparat), welche unter Verwendung hohen Dampfdruckes eine Verarbeitung der untauglichen Tierkörper Teile zu technischem Fett, Fleischmehl und Leim ermöglichen. Das so gewonnene Fleischmehl ist als Schweine- und Hühnerfutter gut verwendbar.

### Literatur.

- 1) Hengst, Archiv f. animal. Nahrungsmittelkunde Jg. 8, 1893, S. 137.
- 2) Wolff, E. aus Schmaltz, Deutscher Veterinärkalender 1903, S. 255.
- 3) Reißmann, Zeitsch. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 14, 1903, S. 123.
- 4) Kabitz, ebenda Jg. 9, 1899, S. 187.
- 5) Malzac u. Boicier, nach v. Ostertag [16].
- 6) Elsässer u. Siebel, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 22, 1912, S. 209 u. 230.
- 7) Glage, Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 1667 u. Berl. tierärztl. Wochenschr. Bd. 29, 1913, S. 159.
- 8) Nieberle, Ztschr. f. Infektionskrankh. d. Haustiere Bd. 14, 1913, S. 41.
- 9) Zwick, ebenda S. 91.
- 10) Koch u. Schütz, Bericht über den Tuberkulose-Kongreß 1901.
- 11) Kossel, Weber u. Heuß, Tuberkulose-Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1904.
- 12) Kossel, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 21, Heft 1.
- 13) Nielsen, Ivar, Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde Bd. 8, S. 55.
- 14) Mießner u. Lange, Deutsche tierärztl. Wochenschr. Bd. 22, 1914, S. 657.
- 15) Titze u. Weichel, Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 36, 1911, S. 171.
- 16) v. Ostertag, R., Handbuch d. Fleischschau 6. Aufl., Stuttgart 1913.
- 17) Dammann u. Stedefeder, Archiv f. Tierheilkunde Bd. 36, 1910, S. 432.
- 18) Glässer, Deutsche tierärztl. Wochenschr. Bd. 15, 1907, S. 617 u. 629.

- 19) Pfeiler u. Kohlstock, Archiv f. Tierheilkunde Bd. 40, 1914, H. 1 u. 2.
- 20) Standfuß, Zeitschr. f. Infektionskrankheiten d. Haustiere Bd. 16, 1915, S. 459.
- 21) Pfeiler u. Hurler, Mitt. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Landwirtschaft zu Bromberg Bd. 6, 1914, S. 261.
- 22) Weidlich, Berl. tierärztl. Wochenschr. Bd. 30, 1914, S. 73 u. 89.
- 23) Paget, The Lancet, March 1866, S. 269.
- 24) Owen, Proc. Zool. Soc. 1835.
- 25) Hilton, London Medic. Gaz. 1833, S. 605.
- 26) Tiedemann, Friep's Notizen, Bd. 1, S. 64.
- 27) Zenker, Virchows Archiv Bd. 18, S. 561.
- 28) Virchow, Virchows Archiv Bd. 18, 1860, S. 330.
- 29) Gerlach, Die Trichinen, Hannover 1866.
- 30) Haller, nach v. Ostertag [16].
- 31) Leisering, Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen für 1861/63 u. 1865.
- 32) Fessler, Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin Jg. 5, 1879, S. 146.
- 33) Röhl, Wochenschr. f. Tierheilkunde Jg. 8, S. 100.
- 34) Genersich, Berl. tierärztl. Wochenschr. 1892, S. 283.
- 35) Billings, Ref. i. Berl. Arch. f. Tierheilkunde Jg. 9, 1883, S. 381.
- 36) Leukart, Untersuchungen über die Trichina spiralis, Leipzig 1866.
- 37) Braun, nach v. Ostertag [16].
- 38) Dammann, Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin Jg. 3, 1877, S. 92.
- 39) Langerhans, Virchows Archiv Bd. 130, 1892, S. 205.
- 40) Göze, nach v. Ostertag [16].
- 41) Leukart, Die Blasenwürmer und ihre Entwicklung, Gießen 1865.
- 42) Perroncito, Experimenti sulla produzione del cysticercus della taenia mediocanellata nelle carni dei vitelli, Torino 1877.
- 43) Hertwig, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 1, 1891, S. 107.
- 44) Küchenmeister, Helminthologie S. 34.
- 45) Knuth u. Volkmann, Zeitschr. f. Infektionskrankheiten der Haustiere Bd. 17, 1916, S. 393.
- 46) Carré u. Vallée, Revue gén. de Méd. vétérin. Bd. 8, 1906, S. 593; Bd. 9, 1907, S. 13.
- 47) Hübener, Fleischvergiftungen und Paratyphusinfektionen, Berlin 1910.
- 48) Bollinger, Zur Ätiologie d. Infektionskrankh. München 1880.
- 49) Gärtner, Korresp.-Blätter d. Allg. Ärztl. Vereins von Thüringen 1888, Nr. 9.
- 50) Johne, Sächs. Veterinärbericht 1889.
- 51) Achard u. Bensaude, Infections paratyphiques; Soc. méd. des Hôp. de Paris 1897.
- 52) Schottmüller, Deutsche med. Wochenschr. 1900, S. 511; Zeitschr. f. Hygiene Bd. 36, S. 368.
- 53) Kurth, Deutsche med. Wochenschr. 1901, Nr. 30/31.
- 54) Trautmann, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 45, 1903.
- 55) Kayser, Centralbl. f. Bakt. Bd. 35 u. Bd. 40; D. med. Wochenschr. 1903, Nr. 18.
- 56) van Ermengem, Bull. acad. de méd. de Belgique 1892; Handbuch d. pathog. Mikroorganismen von Kolle-Wassermann.
- 57) Haupt, nach Dieudonné, Die bakteriellen Nahrungsmittel-Vergiftungen, Würzburg 1908.
- 58) Levy, Archiv f. experim. Pathologie 1898.
- 59) Wesenberg, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 28.
- 60) Glücksmann, Centralbl. f. Bakt. Bd. 25.
- 61) Silberschmidt, Archiv f. Hygiene Bd. 28; Zeitschr. f. Hygiene Bd. 30.
- 62) Gutzeit, Fortsch. d. Vet.-Med. 1905.
- 63) Haibe, Bull. de l'acad. royale de méd. de Belgique Bd. 25, 1911, S. 348.
- 64) de Schweinitz u. Dorset, Animal industry Bd. 20, 1903, S. 157.
- 65) Dorset, Bolton u. Bryde, ebenda Bd. 21, 1904.
- 66) Bernhardt, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 73, 1912, S. 65.
- 67) Geißler, Zeitschr. f. Medizinalbeamte 1913, S. 760.
- 68) Müller, M., Centralbl. f. Bakt. I, Bd. 80, 1918, S. 413 u. Bd. 81, S. 505.
- 69) Neukirch, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 85, 1918, S. 103.
- 70) Kaunitz u. Travinski, Wiener klin. Wochenschr. 1917, S. 1098.

- 71) Weil, ebenda S. 1061.
- 72) Jensen, Handbuch d. pathog. Mikroorg. v. Kolle-Wassermann. Uyeskrift for Läger 1904, Nr. 15—16.
- 73) Poëls u. D'hont, Tijdschr. v. Veearts. Bd. 26, S. 187.
- 74) Riemer, Centralbl. f. Bakt. I, Bd. 47, 1907.
- 75) Titze u. Weichel, Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1909.
- 76) Uhlenhuth u. Hübener, in Kolle-Wassermann, Handbuch d. pathog. Mikroorg.
- 77) Schmitt, Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1908, Nr. 47 u. 48; Zeitschr. f. Infektionskrankh. d. Haustiere Bd. 5, H. 5.
- 78) Stieckdorn, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 30, 1920.
- 79) Sven Wall u. Hülphers, Svensk Veterinärtidskrift, Bd. 17, 1912, S. 207.
- 80) Haffner, Deutsche Schlacht- u. Viehhof-Ztg. Bd. 13, 1913, S. 6.
- 81) Langer, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 47, 1905, S. 353.
- 82) Pitt, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 49, 1909, S. 593.
- 83) Ledschbor, Zeitschr. f. Infektionskrankh. d. Haustiere Bd. 6, 1909, S. 380 u. 476.
- 84) Mießner u. Kohlstock, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 65, 1913, S. 38.
- 85) Basenau, Archiv f. Hygiene Bd. 20, 1894, H. 3.
- 86) Zwick, Bericht über die Tagung der freien Vereinigung für Mikrobiologie in Wien 1909.
- 87) Bruns u. Gesters, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 90, 1920, S. 263.
- 88) Rüdiger, Journal of infectious diseases Bd. 8, 1912.
- 89) Nocard, Public. de cons. d'hyg. 1893, 24. März.
- 90) Tartakowsky, in Nocard u. Leclainche, Maladies microbiennes des animaux. E III.
- 91) Pfeiler u. Rehse, Mitteil. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Landwirtschaft in Bromberg Bd. 5, 1913, H. 4 u. Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 68, 1913, H. 2.
- 92) Pfeiler u. Standfuß, Archiv f. Tierheilk. Bd. 45, 1919, H. 3 u. 4.
- 93) Uhlenhuth, Hübener, Xylander u. Bohtz, Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamte Bd. 27, 1908, S. 1 u. Bd. 30, 1909, S. 217.
- 94) Grabert, Zeitschr. f. Infektionskrankh. der Haustiere Bd. 3, H. 1 u. 2.
- 95) Eckert, Weitere Beiträge zum Vorkommen von Bazillen der Paratyphusgruppe im Darminhalt gesunder Haustiere, Dissert. Gießen 1909.
- 96) Seiffert, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 63.
- 97) Andrejew, Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte Bd. 33.
- 98) Morgan, British med. journ. 1905, 10. Juni; Annal. de méd. vét. 1907, S. 619.
- 99) Rimpau, Deutsch. med. Wochenschr. 1908, Nr. 24; Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte Bd. 30, H. 2.
- 100) Buthmann, Ein Beitrag zur Frage der Verbreitung des Bac. paratyphi B. Dissert. Gießen 1909.
- 101) Rommeler, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 50, 1909, H. 5.
- 102) Starnberg, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 34, 1900.
- 103) Forster, Münchener med. Wochenschr. 1905; Deutsche med. Wochenschr. 1907.
- 104) Klein, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 38, 1905.
- 105) Blau, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Bd. 23, 1913, S. 491.
- 106) Schmitt, Zeitschr. f. Infektionskrankheiten d. Haustiere Bd. 9, 1911, S. 188.
- 107) Müller, M., Der Nachweis von Fleischvergiftungsbakterien im Fleisch und in den Organen der Schlachttiere, Habilitationsschr. München 1914.
- 108) Pfeiler u. Engelhard, Mitteil. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Landw. zu Bromberg Bd. 6, 1914, S. 244.
- 109) Zwick u. Weichel, Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamte Bd. 33, 1910, S. 250.
- 110) Schellhorn, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. 54, 1910, S. 428.
- 111) Berg, Über spontanes Vorkommen von Enteritidis-Gärtnerbaz. bei Mäusen. Dissert. Gießen 1910.
- 112) Reinhardt u. Seibold, Zeitschr. f. Infektionskrankh. der Haustiere Bd. 12, 1912, S. 332.
- 113) Heuser, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 45, 1910, S. 8.
- 114) Roos, Zeitschr. f. Infektionskrankh. der Haustiere Bd. 13, 1913, S. 226.
- 115) Pfeiler u. Röpke, Berl. tierärztl. Wochenschr. Bd. 32, 1916, S. 493.
- 116) Müller, M., Zeitschr. f. Infektionskrankh. der Haustiere Bd. 16, 1914/15, S. 115.

- 117) Isabolinsky u. Patzewitsch, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. **70**, 1913, S. 193.
- 118) Kübler, Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Ascolischen Präzipitinreaktion zum Nachweise von Infektionen mit dem Bac. enteritid. Gärtner. Dissert. Leipzig 1913.
- 119) Lentz, Die prakt. Verwertung der Präzipitationsmethode zum Nachweis von Fleischvergiftungen. Dissert. Leipzig 1914.
- 120) Murschel, Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Ascolischen Präzipitinreaktion zum Nachweise von Paratyphus-Inf. Dissert. Stuttgart 1912.
- 121) Müller, nach v. Ostertag [16].
- 122) Senkpiel, ebenda.
- 123) van Ermengem, Zeitschr. f. Hygiene Bd. **26**, 1897, S. 1.
- 124) Brieger u. Kempner, Deutsch. med. Wochenschr. 1897, S. 521.
- 125) Carnwarth, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. **27**, 1907, S. 388.
- 126) Schmid, Centralbl. f. Bakt. Abt. I Orig. Bd. **52**, 1909, S. 200.
- 127) Uhlenhuth u. Manteufel, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. **33**, 1910, S. 288.
- 128) Löwenstein, nach v. Ostertag [16].
- 129) Canestrini, nach Klimmer, Handbuch der Nahrungsmittel-Untersuchung Bd. **3**, Leipzig 1920.
- 130) Bergmann, nach v. Ostertag [16].
- 131) Hofer, Handbuch d. Fischkrankheiten 1906.
- 132) Gotschlich, in Kolle-Wassermann, Handb. d. pathog. Mikroorganismen Bd. **1**, 1912, S. 131.
- 133) Lange u. Poppe, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. **33**, 1910, S. 127.
- 134) Bienstock, Archiv f. Hygiene Bd. **36**, 1899, S. 335.
- 135) Marxer, Fortschritt d. Veterinärhygiene Bd. **1**, 1904, S. 328.
- 136) Eber, Berl. Archiv f. Tierheilkunde Bd. **17**, H. 3.
- 137) Weichel, Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde Bd. **41**, 1915, H. 4 u. 5.
- 138) Möller, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. **20**, 1910, S. 136.
- 139) Edelmann, Lehrbuch d. Fleischhygiene 4. Aufl., Jena 1920.
- 140) Butjagin, Archiv. f. Hygiene Bd. **52**, S. 1.
- 141) Molisch, Leuchtende Pflanzen, Jena 1904.
- 142) Uhlenhuth u. Weidanz, Praktische Anleitung zur Ausführung des biologischen Eiweißdifferenzierungs-Verfahrens, Jena 1909.
- 143) Klimmer, Handb. d. Nahrungsmittel-Untersuchung Bd. **3**, Leipzig 1920.
- 144) Knetsch, Die Rohfettwirtschaft, Berlin 1919.
- 145) Standfuß u. Kallert, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. **28**, 1918, S. 227; ebenda-Jg. **29**, 1919, S. 297.
- 146) Salkowski, Zeitschr. f. klin. Medizin Bd. **17**, Supplement 1890, S. 77.
- 147) Jakoby, Zeitschr. f. phys. Chemie Bd. **30**; 1900, S. 149; Bd. **33**, 1901, S. 126.
- 148) Hauser, Archiv f. exper. Pathologie u. Pharmakologie Bd. **20**, 1885, S. 162.
- 149) Müller, M., Über das Wachstum und die Lebensfähigkeit von Bakterien unter spezieller Berücksichtigung des Fleisches als Nahrungsmittel, Dissert. Gießen 1903.
- 150) Presuhn, Zur Frage der bakteriologischen Fleischbeschau, Dissert. Straßburg 1898.
- 151) Horn, Zeitschr. f. Infektionskrankheiten d. Haustiere Bd. **8**, 1919, S. 424.
- 152) Zwick u. Weichel, Zentralbl. f. Bakt. Abt. I Referate. Bd. **47**, 1910, Beiheft.
- 153) Amako, Zeitschr. f. Hygiene Bd. **66**, 1910, S. 166.
- 154) Grunt, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. **23**, 1913, S. 193.
- 155) Plagge u. Trapp, Veröffentlichungen a. d. Gebiete d. Militär-Sanitätswesens, Berlin 1893, H. 5.
- 156) Wolff, L., Archiv f. Hygiene Bd. **34**, 1899, S. 200.
- 157) Schlitzer, Über das Wachstum der Bakterien auf wasserarmen Nährböden, Dissert. Würzburg 1905.
- 158) Markow, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. **22**, 1911, S. 32.
- 159) Karlinski, Centralbl. f. Bakt. Bd. **6**, 1889, S. 289.
- 160) Senftleben, Eulenbergs Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin und öffentl. Gesundheitspflege 1872, S. 399.

- 161) Perl, ebenda 1874, S. 124.
- 162) Knuth, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 11, 1901, S. 264.
- 163) Förster, Centralbl. f. Bakt. Bd. 12, 1892, S. 431.
- 164) Graßmann, Landwirtschaftl. Jahrbücher Bd. 21, 1892, S. 467.
- 165) Berger, Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1912.
- 166) Pio Silva, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 23, 1913, S. 267.
- 167) Müller, M., ebenda Jg. 24, 1914, S. 97.
- 168) Plank u. Kallert, Über die Behandlung und Verarbeitung von gefrorenem Rindfleisch, Berlin 1916.
- 169) Fränkel, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 1, 1886, S. 302.
- 170) Heyroth, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 4, 1888, S. 1.
- 171) Proskauer, nach v. Ostertag [16].
- 172) Schmelck, nach v. Ostertag [16].
- 173) Göttsche, Die Kältemaschinen und ihre Anlagen, 5. Aufl., Hamburg.
- 174) Stetefeld, Die Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen, Stuttgart 1912.
- 175) Linley, nach Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 22, 1912, S. 128.
- 176) Plank u. Kallert, Über die Behandlung und Verarbeitung von gefrorenem Schweinefleisch, Berlin 1915.
- 177) Heise, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 50, 1915, S. 204; ebenda Bd. 50, 1917, S. 418.
- 178) Schellenberg, Schweizer Archiv f. Tierheilkunde Bd. 54, 1912, S. 77.
- 179) Richardson u. Scherubel, Journal of the American chem. Soc. Vol. 30, 1908, S. 1515.
- 180) Reuter, s. unter 185.
- 181) Storp, Veröffentlichungen a. d. Gebiete des Militär-Sanitätswesens H. 55, 1913, S. 51.
- 182) Rideal, nach Müller, Fleischeinfuhr, Berlin 1912.
- 183) Ascoli u. Silvestri, Le Froid, Jg. 2, Bd. 2, 1914, S. 29.
- 184) Gautier, L'Alimentation et les régimes chez l'homme sain et chez les malades. 2. Aufl., Paris 1904.
- 185) Plank, Ehrenbaum u. Reuter, Die Konservierung von Fischen durch das Gefrierverfahren, Berlin 1916.
- 186) Appert, Die Kunst, alle tierischen und vegetabilischen Nahrungsmittel mehrere Jahre vollkommen genießbar zu erhalten, Koblenz 1810.
- 187) Rubner, Archiv f. Hygiene Bd. 56, 1906, S. 209.
- 188) Abel, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 30, 1899, S. 375.
- 189) Bischoff u. Wintgen, ebenda Bd. 34, 1900, S. 496.
- 190) Pfuhl, ebenda Bd. 48, 1904, S. 121.
- 191) Kallert u. Standfuß, Über die Verarbeitung von Schweinen zu haltbaren Fleischwaren mit besonderer Berücksichtigung der Konservierung in Dosen, Berlin 1916.
- 192) Pfuhl u. Wintgen, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 61, 1908, S. 209.
- 193) Dosquet, Die Fabrikation von Fleischkonserven, Braunschweig 1908.
- 194) Sammet, Über verdorbene Fischkonserven in Büchsen, Dissert. Zürich 1910.
- 195) Forster, Münchner med. Wochenschr. 1889, Nr. 29.
- 196) v. Karaffa-Korbuth, Zeitschr. f. Hygiene Bd. 21, 1912, S. 161.
- 197) Petterson, Archiv f. Hygiene Bd. 37, 1900, S. 177.
- 198) Stadler, ebenda Bd. 35, 1899, S. 40.
- 199) Weichel, Arbeiten a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 34, 1910, S. 246.
- 200) Hales, nach Franks System einer vollständigen medizinischen Polizei, Frankenthal 1794.
- 201) Fjelstrup, Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene Jg. 9, 1899, S. 147.
- 202) v. Karaffa-Korbuth, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel Bd. 24, 1912, S. 365.
- 203) Emmerich, ebenda Bd. 4, 1901, S. 17.
- 204) Polenske, Arbeiten a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 7, 1891, S. 471.
- 205) Nothwang, Archiv f. Hygiene Bd. 16, 1893, S. 122.
- 206) Rost, Handbuch der techn. Mykologie von Lafar Bd. 2, Jena 1905—1908.
- 207) Lampert, Tierärztl. Zentralblatt 1909, Nr. 26.
- 208) Beau, Centralbl. f. Bakter. Bd. 8, 1890, S. 813.

- 209) Serafini u. Ungaro, Annali dell'Istituto d'Igiene speriment. dell'Univers. di Roma Bd. 2, 1890, S. 99.
- 210) v. Gruber u. Lehmann, Bericht über den 14. internation. Hygienekongreß Bd. 2, S. 283, Berlin 1907.
- 211) Rost, Arbeiten a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 19, 1902, S. 1.
- 212) Rubner, ebenda S. 70.
- 213) Wiley, Ackerbauministerium der Vereinigten Staaten, Chem. Abt. Zirkular 15, Washington 1904.
- 214) Liebreich, Münchner med. Wochenschr. 1901, S. 2099; Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin Bd. 24, 1903.
- 215) Hailer, Arbeiten a. d. kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 36, 1911, S. 297.
- 216) Pfeiffer, L., Archiv f. exper. Pathologie u. Therapie Bd. 27.
- 217) Ströse, Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1898, S. 249.
- 218) Haliburton, Ref. in Münchner med. Wochenschr. 1900, Nr. 32.
- 219) Schwarz u. Heiß, Bau, Einrichtung und Betrieb öffentlicher Schlacht- und Viehhöfe, 4. Aufl., Berlin 1912.

#### Anmerkung zu Seite 90.

In jüngster Zeit hat Konrich\*) durch eingehende Untersuchungen über die Strukturveränderungen, die das Muskelgewebe beim Einfrieren erleidet, folgendes festgestellt: Beim Ausfrieren der kolloidalen Lösung des Muskeleiweißes tritt das Wasser mit einem Teil der Fleischsalze durch die Sarkolemmhülle der Muskelzellen hindurch, sammelt sich zum allergrößten Teil zwischen den primären und sekundären Muskelfaserbündeln, zu einem ganz kleinen Teil zwischen den einzelnen Muskelfasern und gefriert dort, wobei es die Faserbündel der Länge nach auseinandertreibt. Die quer zwischen den Muskelfaserbündeln verlaufenden Bindegewebsfasern werden zerrissen, teilweise stark gedehnt, teilweise reißen sie den Teil der Muskelfasern, der an ihrem Ansatz liegt, entweder wie einen Zapfen ganz heraus oder ziehen ihn dornartig in den Bündelzwischenraum hinein. Quere Abreibungen von Muskelbündeln sind verhältnismäßig selten.

\*) Konrich, Fr., Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens, Heft 75, 1920.

# Milch und Milchprodukte.

Von

Wilhelm Ernst in Oberschleißheim.



## Ziele und Wege der Milchhygiene.

Die Milchhygiene umfaßt das Wissenswerte zur Verhütung von Schädigungen der menschlichen Gesundheit, die durch den Genuß von Marktmilch und Milchprodukten gegebenenfalls eintreten könnten. Sie muß in ihrer praktischen Durchführung alle Momente auszuschließen suchen, die geeignet sind verschlechternd auf die Genußtauglichkeit der Milch einzuwirken und hat sich demgemäß mit allen Phasen der Produktion, der Herstellung und des Vertriebes, sowie der Aufbewahrung und Behandlung bis zum Genuß zu befassen.

Sie ist in ihren Einzelteilen so umfassend, daß es nie gelingen wird, einen von ihr aufzustellenden Idealzustand zu schaffen, so wenig es trotz bestorganisierter praktischer Fleischhygiene gelungen ist, diese restlos ideal auszugestalten, obwohl auf diesem Gebiet die Verhältnisse nach Art des Materials und der Produktions- und Herstellungsart wesentlich günstiger liegen wie bei Milch. Kann z. B. die Schlachtung, die Beschau und damit ein großer Teil des Beginnes der Zurichtung des Fleisches zum Konsum in Schlachthöfe zentralisiert werden, so ist bei Milch der größte Teil der Produktion und Herstellung an die Produktionsorte dezentralisiert. Die Haltbarkeit der Milch ist wesentlich geringer wie die des Fleisches, womit neue Schwierigkeiten erwachsen. Die praktische Durchführung der Milchhygiene wird sich deshalb mit einem bescheidenen Teil der Ziele begnügen müssen, die die Theorie fordert. Das wird besonders der Leitsatz der Durchführung in den nächsten Jahren bleiben müssen.

Welchen Umfang der Milchkonsum in deutschen Städten vor dem Weltkrieg hatte, geht aus folgenden Zahlen hervor.

Für den Kopf der Bevölkerung betrug nach amtlichen Mitteilungen der Milchverbrauch 1905 in Berlin 106,5 l, München 131,5 l, Hamburg 137,5 l. In München war der Milchkonsum im Steigen, 1908 betrug die Zahl 149 l, ein Zeichen des damaligen Volkswohlstandes.

Damals wie heute gilt der Satz, daß eine Steigerung des Milchverbrauchs in gleicher Weise im Interesse der Volksernährung wie im Interesse der Landwirtschaft gelegen ist. Während aber in der Vorkriegszeit mit einer solchen Steigerung nur noch zu rechnen war, wenn neben der Aufklärung breiterer Volksschichten über Nährwert und die Preiswürdigkeit der Milch dafür gesorgt wurde, daß sie den Erwartungen, die man an ein Nahrungsmittel neben dem Nährgehalt stellen muß, entspricht, ist heute das Hauptgewicht in der Frage der Milchversorgung auf die eingehende Milchmenge zu legen, natürlich ohne daß die Qualität in wesentlichen Punkten leiden dürfte.

Es sei hier ausdrücklich betont, daß die Milchhygiene ihre wesentlichen Forderungen stets durchsetzen muß, wenn sie eine praktische Bedeutung behalten will. Es muß aber daran gedacht werden, daß diese wesentlichen Zwecke auf verschiedenem Wege erreicht werden können. Verdorbene, ja selbst gesundheitsschädliche Waren können nach bestimmten Vorbehandlungen genußtauglich werden. Derartige vielleicht „minderwertige“ oder „bedingt taugliche“ Milch muß jetzt ebenfalls der Ernährung erhalten bleiben, wenn sie früher auch gegebenenfalls als „verdorben“ oder „gesundheitsschädlich“ vom menschlichen Genuß ausschied. Hier darf auf die in den letzten Jahren sogar zur Säuglingsfütterung viel verwendete spontan gesäuerte, also zersetzte Milch verwiesen werden.

Ein zweckmäßiger Zustand wird nur erreichbar sein, wenn in Zukunft die Produktion, die technische Verwertung, der Handel und die Konsumenten bzw. ihre Vertreter sich vereinigen, um in gemeinsamer Arbeit das zurzeit und in nächster Zukunft überhaupt Bestmögliche zu erreichen. Nicht in gegensätzlicher Betonung der Einzelinteressen, die heute z. B. in der Preisbildung der Konsummilch besonders hervortreten, wird etwas zu erreichen sein, sondern nur in gegenseitigem Entgegenkommen, das auf ein Mindestmaß der Sonderinteressen aufgebaut ist. Welches Maß dabei eingehalten werden kann, das bestimmen die jeweiligen wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen, ja sogar rein politischen Faktoren der Zeit. Mag auch die Milchhygiene als Wissenschaft unbeeinflusst von solchen Bedenken ihre Ziele aufstellen, so ist es doch Pflicht der praktischen Durchführung, zu prüfen, inwieweit die Ziele erreichbar sind, wieweit das Mögliche geht, und welche Mindestforderungen verfolgt werden müssen, während die theoretisch vielleicht wohl begründeten Höchstziele in den Hintergrund treten müssen, um nicht von vornherein als undurchführbar abzuschrecken.

In einem Beispiel sei das klarzulegen versucht. Ein gewissenhafter Produzent unterstellt seinen Milchviehbestand der dauernden tierärztlichen Untersuchung und sein Produkt fortlaufender hygienischer Kontrolle. Der Preis der „Kindermilch“ entspricht gerade den Gesteungskosten. Eines Tages werden durch den Tierversuch Tuberkelbazillen in der Milch festgestellt. Solche Milch ist „geeignet, die menschliche Gesundheit zu zerstören“ und scheidet in diesem Zustand naturgemäß vom Genuß aus. Das Ergebnis dieses Versuches war aber erst drei Wochen nach der Impfung, also etwa drei Wochen, nachdem die Milch konsumiert wurde, festgestellt. Soll man jetzt in der Erwägung, daß gegebenenfalls die Milch immer noch Tuberkelbazillen enthalten kann, die ganze Produktion sperren, die Milch bis zum Nachweis, daß solche Bazillen nicht mehr nachweisbar sind, vom Konsum ausschließen und dies einem Besitzer gegenüber, dessen Gewissenhaftigkeit man kennt, während hundert nicht kontrollierte Besitzer ihre Konsummilch liefern können, obwohl man weiß, daß Marktmilch aus Stallungen, deren Vieh nicht tierärztlich untersucht wird, in zahlreichen Fällen Tuberkelbazillen enthält? Das wäre nicht nur unrecht. Es könnte ja auch die Kuh, die Bazillenausscheiderin ist, in der Zwischenzeit bereits verkauft und so von der Produktion ausgeschieden sein. Man wird sofort eine außerordentliche tierärztliche Untersuchung mit ihren Folgerungen veranlassen, die Milch aber nach wie vor zum Konsum zulassen müssen, insbesondere deswegen, weil kein zwingender Grund vorliegt, anzunehmen, daß sie auch am Tage der Feststellung des Untersuchungsergebnisses noch Tuberkel-

bazillen enthält. In besonderer Vorsicht kann ja die Milch noch pasteurisiert werden, aber selbst das würde schon eine Benachteiligung des gewissenhaften Produzenten gegenüber dem gleichgültigen bedeuten, der seinen Bestand und seine Ware nicht untersuchen läßt. Es könnte hier eingewendet werden: ja bei diesem Besitzer hat man eben untersucht und etwas beanstandet und bei jenem nicht. Das ist richtig. Es läßt aber auch nur dieser freiwillig untersuchen und jener nicht und der, der freiwillig mitarbeitet, darf nicht im Nachteil sein gegen solche, die der Sanierung des Milchverkehrs kein Verständnis entgegenbringen. Durch allzu energisches Vorgehen der Sanitätspolizei würden in diesem Falle gerade die Besten vor den Kopf gestoßen. Man erreicht mit maßvollem Handeln mehr als mit nur theoretisch begründeter Strenge.

Ein Hauptteil der Milchhygiene liegt in der sanitätspolizeilichen Überwachung des Milchverkehrs. Diese stützt sich in Deutschland auf die Bestimmungen des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879, betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, die einschlägigen Landesgesetze und landesrechtlichen Bestimmungen, oberpolizeiliche und polizeiliche Verordnungen, ferner auf das Reichsgesetz, betr. Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen vom 26. Juni 1909, das Reichsgesetz, betr. die Bekämpfung von gemeingefährlichen Krankheiten vom 30. Juni 1900 und die auf Grund der §§ 1—5 dieses Gesetzes erlassenen Bundesratsbestimmungen, das Reichsgesetz, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 und betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung usw. vom 5. Juli 1887. Angezogen werden müssen gegebenenfalls das Reichsgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb vom 27. Mai 1896, die Reichsgewerbeordnung (besonders § 14, § 55 u. 55a und § 105d, e u. f) und das Reichsstrafgesetz (§§ 263 u. 367).

## Milch.

Unter Milch versteht man im Handel allgemein Kuhmilch. Alle anderen Milcharten müssen durch Ansatz des Art- oder Gattungsnamens „deklariert“ werden: Ziegenmilch, Schafmilch usw. Die handelsfertige Ware „Milch“ muß das durchmischte volle Gemelke mindestens einer Kuh nach der Kolostralzeit darstellen und kann nicht nur als Produkt der physiologischen Funktion der Milchdrüse gelten, sondern ist als das Produkt des gesamten Herstellungsprozesses, zu dem das Melken, Filtrieren, Seihen, Kühlen, Mischen, Einfüllen, Versenden, Sammeln, Verteilen, Ausschicken, also der ganze Hergang der Milchherstellung vom Melken bis zum konsumfertigen Ausschank gehört, aufzufassen. Die Milch im Sinne der Milchhygiene ist das Produkt der Milchwirtschaft, nicht ein bloßes Sekret.

Über die Sekretion, die Zusammensetzung der Milch und die chemischen Eigenschaften vgl. S. 201ff. des ersten Bandes.

Milchsekretion. Die Laktation der Drüse beginnt nach ihrer durch Geschlechtsreife, durch nervöse Einflüsse und Hormone der Trächtigkeit (Schwangerschaft) bedingten Massenentfaltung nach Ausfall der Schwangerschaftssubstanzen (Schein, Sinéty, Halban, Starling, Hildebrand) oder nachdem mit der Geburt Nährmaterial für die Drüsentätigkeit frei geworden ist (Rauber).

Fortdauernder intermittierender Reiz unter gleichzeitiger Entleerung fördert, Ausbleiben des Reizes und Sekretstauung mindert die Sekretion.

Ohne Wiederbefruchtung kann die Laktation durch dauernden Melkreiz sehr lange (1—2 Jahre) erhalten bleiben, bei Wiederbefruchtung sistiert die Laktation beim Rind meistens kurz vor der Geburt des Jungen.

Hypophysenextrakte, besonders solche aus den epithelialen Teilen üben eine die Sekretion fördernde Reizwirkung auf die Milchdrüse aus.

Sistierende Sekretion soll durch Einspritzen der eigenen Milch unter die Haut wieder in Fluß gebracht werden können.

**Kolostralmilch.** Nach der Geburt sezerniert das Euter einige (3—5) Tage ein lehmfarbenedes, rötlich-gelbes, schleimiges Produkt von saurer Reaktion. Es ist reich an Albumin und Globulin und sehr aschereich und hat im allgemeinen einen doppelt so hohen Gehalt an Trockensubstanz als reife Milch. Der Fettgehalt ist gegenüber reifer Milch erhöht oder vermindert, der Gehalt an Milchzucker im allgemeinen geringer. Alle Zellen, die in reifer Milch vorkommen können (s. Mikroskopie), sind vermehrt. Es finden sich zahlreich: Rote Blutzellen, mononukleäre Leukozyten, polynukleäre Leukozyten und besonders zahlreich abgestoßene Zellen des Drüsen-systems und seiner Ausführungswege in allen Stadien der Sekretion und Degeneration, sowie des Zerfalles als Schaumzellen, Siegelringzellen, Kappen, Monde, Nissensche Kugeln, Albuminophoren und Häutchen.

Der Gehalt an Kreatinin, Harnstoff, Cholesterin und Lezithin ist erhöht.

Die Asche enthält etwa gleich viel  $\text{CaO}$ , mehr  $\text{Na}_2\text{O}$ , weniger  $\text{K}_2\text{O}$ , zwei- bis dreimal soviel  $\text{MgO}$ , mehr Eisen und Phosphorsäure, weniger  $\text{SO}_3$  und  $\text{Cl}$ . Sie nähert sich der Blutasche.

Kolostralmilch oder Biestmilch darf der Marktmilch nicht beigemischt werden. Sie ist wegen ihres veränderten Gehaltes und Aussehens für viele ekelerregend und ist ein unfertiges Produkt, etwa wie unreifes Kalbfleisch. Es muß deshalb Colostrum oder Milch, die solches enthält, als verdorben und gesundheitsschädlich i. S. des Reichsnahrungsmittelgesetzes angesehen werden, wenn auch in manchen Gegenden von Biestmilch nahrhafte und wohlschmeckende Kuchen gebacken werden. (R.G.E. v. 5. II. 1895, v. 24. III. 1884 und v. 28. IX. 1885 sind hier maßgebend, wenn sie auch nicht von Biestmilch handeln.)

Der Amylasegehalt der Biestmilch ist erhöht, ebenso die Katalase. Kolostralmilch enthält blutlösende Ambozeptoren und Komplement. Formalinmethylenblau wird nicht entfärbt (s. Fermente).

Das Beimischen von Biestmilch zu Marktmilch ist nicht durch Untersuchung allein, sondern durch den Nachweis des erhöhten Zellengehaltes und des erhöhten Fermentgehaltes, besonderer Färbung des Rahmes und Bodensatzes in Verbindung mit Erhebungen am Produktionsorte festzustellen, weil ähnliche Fermentwirkungen und ähnliche Befunde an Zellen auch während der übrigen Laktation bei Milchstauung oder bei pathologischen Reizzuständen der Drüse hervortreten.

**Laktationszeit.** Die Laktationszeit beträgt bei guten, gesunden Milchkühen, die wieder fruchtig gehen, in der Zwischenkalbezeit etwa 300 Tage. Ihre Dauer hängt von der Behandlung der Milchdrüse ab. Nicht-trächtige Kühe oder solche, die es nicht mehr werden können, geben erheblich länger Milch.

Bis zum ersten und zweiten Monat nach der Geburt steigt die Milch-

menge entsprechend der höher werdenden Beanspruchung durch das Kalb, um dann langsam und gegen Ende der Laktation rasch zu sinken. Über die chemische Zusammensetzung s. S. 201—204, über Einfluß der Brunst, des Futters, der Witterung, des Melkens s. S. 204—207 des ersten Bandes.

Endcolostrum. Gegen Ende der Laktation sinkt die Milchmenge erheblich, ihr Prozentgehalt an Fett nimmt zu. Die Milch wird salzig, bitter, die Reaktion alkalisch, die Milchmasse wird reicher an Chlor und Natriumoxyd. Phosphorsäure und Kali- sowie Kalkgehalt sind erniedrigt. Amylasen- und Katalasengehalt sind wieder erhöht. Mit dieser Erhöhung geht ein erhöhter Zellgehalt parallel. Formalinmethylenblau wird häufig noch entfärbt.

### Unterscheidung von Milch verschiedener Säugerarten.

Die verschiedene Reaktion der Frauen- und Kuhmilch verwendet Hoyberg zur Unterscheidung: 1 ccm Milch wird mit 1 Tropfen  $\frac{1}{10}$  N. NaOH versetzt und 1 Tropfen 1proz. alkoholische Rosolsäurelösung zugegeben. Frauenmilch wird karminrot, Kuhmilch weißgelb.

Moro nimmt zu gleichem Zweck 2 Tropfen 1proz. Neutralrotlösung (mit physiol. Kochsalzlösung) zu 5 ccm Milch. Kuhmilch wird rot, Frauenmilch gelbrot, Ziegenmilch ist in der Farbe zwischen beiden. Frauencolostrum wird gelb; eine Mischung 1 Kuhmilch:10 Frauenmilch noch gelb. J. Bauer schlägt die „Nilblaureaktion“ zur Unterscheidung vor. 1 Tropfen  $\frac{1}{4}$ proz. wässrige Nilblausulfatlösung wird in ein Reagenzglas, das zur Hälfte mit Äther gefüllt ist, gegeben und dann etwa 2 ccm Milch kräftig eingeschüttelt. Kuhmilch geht blau, Frauenmilch weiß zu Boden, Ziegenmilch wird hellblau. 30 Proz. Kuhmilch ist in Frauenmilch noch nachweisbar, nicht aber Ziegenmilch in Kuhmilch oder umgekehrt.

Nach Morres wird Frauenmilch mit Alizarinalkohol violett, Kuhmilch lilarot, Ziegenmilch bräunlichgelb und gerinnt grobflockig. Die Frischheit und die Säuregrade verschieben die Unterschiedsmerkmale. Gibt man zu 3 ccm Frauenmilch ebensoviel 1—2proz. Silbernitratlösung, schüttelt, erhitzt rasch zum Kochen und läßt dreimal aufkochen, so wird sie milchkaffeebraun bis braunviolett, Kuhmilch dagegen nicht oder nur andeutungsweise (Tugendreich). Letztere bleibt nach Umikoff weiß, wenn man 10 Proz. Ammoniak zugibt und bei Zimmertemperatur stehen läßt, Frauenmilch wird allmählich rotviolett. Bei Ziegenmilch treten Ausfällungen ein, das Serum wird rotviolett. Nach Steinegger wird Kuhkasein aufgelöst, Ziegenkasein nur gequollen. 20 ccm Milch wird im Reagenzglas auf  $50^{\circ}$  erwärmt, mit 2 ccm 25proz. Ammoniakwasser versetzt, verschlossen, durchgemischt und bei  $50^{\circ}$  gehalten. Nach  $\frac{1}{2}$  Stunde und 1 Stunde wird erneut durchgemischt, nach 2 bis 3 Stunden abgelesen. Ziegenmilch zeigt starke Gerinnung. Nach Gabathuler kann man in bestimmten Zentrifugenröhrchen und durch Ausschleudern eine Zumischung von Ziegenmilch bis zu 3 Proz. nachweisen. Das Ammoniakverfahren geht bei alten Milchen nicht, ferner nicht bei Colostrum und nicht bei Milch kranker Tiere. Bei der Alkoholprobe fällt Ziegenkasein aus, Kuhkasein nicht.

Die sicherste Unterscheidung der Milch verschiedener Tiere gelingt durch Laktoserum mit Hilfe der Präzipitation in Milchverdünnungen oder besser in Milchserum oder mit Hilfe der Komplementablenkung oder der Anaphylaxie (Bordet, Fiß). Milch sehr nahe verwandter Tierarten läßt

sich durch Präzipitation nicht differenzieren (Uhlenhuth, Moro, Gengou). Da das Kasein eine indifferente Sonderstellung ähnlich wie Linseneiweiß in der Serologie einnimmt, wird es vor Herstellung der Laktosera und vor Anstellung der Probe am besten mit Lab aus dem „Antigen“ entfernt.

### Die Milchgewinnung.

Die Sekretion der Milch wird durch Nervenreize beeinflusst. Vor dem Melken findet das „Anrüsten“ statt, die „Milch schießt ein“ und wird, soweit sie nicht zwischen den Melkzeiten schon gebildet ist, während des Melkens zum größten Teil erst sezerniert (Fleischmann, Nüesch). Eine Kuh mit etwa 5,5 l Morgenleistung hatte einen Fassungsraum aller Hohlräume im Euter von etwa 2770 g. Der Sekretionsreiz wird durch Milchentzug, durch die vis a tergo, durch den Nervenreiz an den Strichenden und durch Massage bis zur Funktionsmüdigkeit des Parenchyms unterhalten; die Menge der gebildeten Milch ist demnach stark abhängig von Reizen, die das Euter von außen treffen. Männer ermelken durchschnittlich mehr Milch als Frauen. Schrecken und ähnliche Einwirkungen verursachen ein „Aufziehen“ der Milch, d. h. ein Unwirksamwerden der Melkreize.

Melken. Das Melken selbst besteht in verschiedenen Handgriffen, die zum Zweck haben, die Milchzisterne der Kuh nach oben zu schließen und gleichzeitig den Inhalt nach unten auszudrücken. Solche Handgriffe sind bei Melkern als Fausten oder Fäusteln, Strippen oder Zipfeln, Dumen oder Knebeln bekannt. Trockenmelken ist reinlicher als Naßmelken, bei dem die Finger mit Milch benetzt werden. Das Melken der vorderen und der hinteren Striche zusammen ist empfehlenswerter wie gleichseitiges Melken oder Melken übers Kreuz.

Melkverfahren. Besondere Nachmelk- und Reinmelkverfahren sind unter den Namen Hegelundsches Verfahren, neue Allgäuer Methode und Söndergaardsche Art bekannt. Sie bezwecken eine gründliche Massage jedes Teiles der Milchdrüse und eine restlose Entleerung.

### Mikroskopie der Milch.

Bei der Mikroskopie der Milch, die für Massenuntersuchungen außerordentlich zur Ergründung der Qualität des Sedimentes zu empfehlen ist, findet man Leukozyten, besonders polynukleäre, ferner rote Blutzellen, Gerinnsel und Parenchymzellen.

Letztere sind oft in Form großer, schaumiger Schwämmchen mit einem großen Kern und mit zahllosen Fettkügelchen als Abkömmlinge des sezernierenden Epithels erkenntlich (große Kolostralzellen) oder zeigen sich als Siegelringzellen oder Albuminophoren. Letzteres sind Epithelien, in die Leukozyten eingedrungen sind. Kappen, Monde und Nissensche Kugeln sind Zellerfallsprodukte. Sogenannte Häutchen und Hüllen stammen von dem Plattenepithel des Strichkanals, und die Zisterne endlich liefert Zylinderepithelien, die häufig noch in scholligen Verbänden blumenartigen Gebilden gleichen.

Die Corpora amylacea sind Milchkonkremente, die sich besonders bei Sekretstauung und bei Sekretänderung durch Ausfallen von Eiweißkörpern und Inkrustieren von Salzen bilden.

Neben den von außen stammenden Kot- und Mistteilchen und deren Bakterienflora finden sich von der Zitzenöffnung herrührende Kaseingerinnsel und Epithelien der Zitzenhaut. Letztere zeigen deutlichere Verhornung und sind oft beladen mit feinsten Stäbchenbakterien (*B. pyogenes*?).

In Einzelmilchproben treten die einzelnen genannten Faktoren oft so in Überzahl auf, daß sie das Gesichtsfeld beherrschen. In Milch frischmelkender Kühe findet man nach der Kolostralzeit hauptsächlich die „Häutchen“ und die Nissenschen Kugeln.

Über Milch euterkranker Kühe s. S. 132ff.

### Fermente und fermentartig wirkende Körper in Milch.

1. Peroxydasen. Milch oder besser noch auf kaltem Wege bereitetes Milchserum (100 Milch + 6 Bleiessig, schütteln, filtrieren) wird mit einigen Tropfen 0,3proz.  $H_2O_2$ -Lösung versetzt, Aufschichten oder Mischen mit Storchs oder Rothenfußers Reagens oder mit Guajaktinktur, Diamidobenzollösung, Essigsäure und Benzidin usw. Das Vorhandensein von Peroxydasen gibt sich durch rasch eintretende intensive Färbung der Mischung oder der Berührungsschichte kund.

Mit Chromsäure konservierte Proben sind auch verwendbar, wenn man Bleiserum herstellt; das Chrom fällt quantitativ aus.

Spät einsetzende Verfärbung ist vorsichtig zu beurteilen. Bei Formalinzusatz täuschen auch vorher gekochte Proben einen Peroxydasengehalt vor.

Bei 75—80° verschwinden die Peroxydasen ebenso wie andere originäre, aus den Körperzellen des Tieres ins Blut oder von den Euterzellen und Eiterzellen in die Milch abgegebenen Fermente.

Peroxydasen werden von Milchkulturen nicht gebildet, ihr Vorhandensein bedeutet bei pasteurisierter Milch nicht genügendes Erhitzen oder Mischung mit roher Milch.

2. Während die Peroxydasen aus Milch aktiven Sauerstoff aus  $H_2O_2$  abspalten, zwingen die Katalasen den abgespaltenen Sauerstoff zur molekularen Vereinigung. Die originären Katalasen verschwinden ebenso beim Erhitzen, aber schon bei etwa 65—70°. Für Nachweis des Erhitzens sind sie wertlos, da sie von bestimmten Bakterien der Handelsmilch und von Pflanzenzellen ebenso gebildet werden wie von tierischen.

Nachweis. 15 Teile Milch im Eudiometer mischen mit 5 Teilen 1gewichtspröz.  $H_2O_2$ -Lösung (1 Perhydrol Merck + 29 Wasser), Einstellen auf 37—40°, öfteres Schütteln, Ablesen nach 2 Stunden, bei 20—25° nach 6 Stunden.

Für genaueste Messungen empfiehlt sich die jodometrische Bestimmung des unzersetzt gebliebenen  $H_2O_2$  (A. Bertrand).

Bei Katalaseprüfungen von Milch allgemein kranker Tiere ist wichtig festzustellen, daß das Sekret aller vier Viertel annähernd gleiche Katalasezahlen aufweist (Spindler: Tuberkulose, Bauchfellentzündung usw. oder physiologische Reizzustände [Kolostralzeiten]). Lokale Reizungserscheinungen sind gewöhnlich im Anfange auf einzelne Viertel beschränkt. Normale Milch erzielt meist weniger als 2—3 ccm bei der einfachen Probe.

Der originäre Katalasegehalt geht dem Zellgehalt parallel; gekochte Milch erhält durch Bakterienvermehrung erneut hohe Katalasezahlen, wobei zu bedenken ist, daß die Milchsäurestreptokokken keine Katalase liefern.

Auf Plattenkulturen ist eine Vorprüfung einzelner Kolonien auf ihr qualitatives  $H_2O_2$  spaltendes Vermögen leicht durch vorsichtiges Überschichten (nicht Abschwemmen!) der Platte mit der  $H_2O_2$ -Lösung möglich.

Die Katalaseprobe hat für Marktmilchuntersuchung für sich allein wenig Wert. Fällt die Peroxydaseprobe bei hohen Katalasezahlen verneinend aus, so handelt es sich um erhitzte, nachträglich durch Bakterienvermehrung geschädigte Milch.

3. Ebenfalls bei etwa  $70-80^\circ$  verschwinden die „Aldehydkatalasen“ Smidts. Rohe Milch ist imstande, eine Formalin-Methylenblaulösung in Wasser zu entfärben, die aus 190 Teilen Wasser, 5 Teilen Formalin und 5 Teilen gesättigter alkoholischer Methylenblaulösung (1 Methylenblau + 20 Alkohol. absolut + 29 Wasser) besteht.

Bei frischer Mischmilch kann diese „Schardingersche Probe“ zum Nachweis von Erhitzung dienen. Sie ist aber nicht eindeutig, da auch gekochte und wieder bakterienreich gewordene Milch die Formalin-Methylenblaulösung entfärbt. In Verbindung mit anderen Proben, z. B. der einfachen Methylenblau-Reduktaseprobe ohne Formalin erzielt man bessere Ergebnisse, da diese letztere im allgemeinen nur bei bakterienreichen Milchen positiv ausfällt.

Das originäre Ferment (Rullmann) fehlt im Colostrum und nicht selten in der Milch frischmelker Kühe. Solche Milch entfärbt, wenn überhaupt bei  $45^\circ$ , solche altmelker bei  $70^\circ$  rascher (Schern). Bei der Anfangsmilch eines Gemelkes kann die Wirkung ausbleiben, nicht im mittleren Gemelke; rasch entfärbt die Endmilch. Bei Milch aus entzündeten Eutern ist die Entfärbung, die man sich als Oxydation des Formalins zu Ameisensäure und weiter denkt, wobei das Methylenblau zum Leukofarbstoff oxydiert wird, bald verschnellert (besonders leukozytenreiche Sekrete), bald verzögert.

4. Ein originäres Ferment, das wegen seiner Labilität, es schwindet schon bei  $60-65^\circ$ , erhöhte Bedeutung erhalten kann, ist die Amylase. Sie wird durch Bakterien, die für Genußmilchuntersuchung in Betracht kommen, nicht gebildet. Sie zersetzt Stärke ähnlich wie das Ptyalin.

Reagentien: 1. Amylum solubile 1:100 Wasser, Kochen, Abkühlen; 2. Jodjodkalilösung (1 Jod, 2 Jodkali, 300 Wasser).

Prüfung: Zu je 10 ccm zu prüfender Milch steigende Mengen (1—10 Tropfen) von 1. Mit zwei Kontrollreihen gekochter und einwandfreier Rohmilch anderer Herkunft, die ebenso vorbehandelt sind,  $\frac{1}{2}$  Stunde auf  $45^\circ$  stellen, dann rasch abkühlen und zu jedem Glas 1 ccm. von 2. Ist sämtliche Stärke der Hydrolyse verfallen, so ist das Gemisch zitronengelb, ist keine Stärke zersetzt, indigoblau. Zwischenstufen graugelb, gelbgrau, grau, graublau. Kolorimeter empfehlenswert.

10 ccm Milch zersetzen 3—4 Tropfen der Stärkelösung.

In den Kolostralzeiten und bei pathologischen Reizungszuständen des Euters ist der Diastasewert oder der Amylasegehalt höher.

5. In der tätigen, wie besonders in der ruhenden Drüse sind außerdem noch proteolytische Fermente, die unter dem Namen „Galaktase“ zusammengefaßt werden, eine praktische Bedeutung aber bislang nicht gewonnen haben, vorhanden.

6. Ambozeptoren und Komplement werden nach Bauer, Kopf, Sassenhagen u. a. nachgewiesen in Milchen der Kolostralzeiten und in

Mastitismilch. Sammelmilch kommt für den Nachweis dieser Körper nicht in Betracht.

Komplementnachweis: Fallende Mengen der zu prüfenden Milch 1,0 bis 0,1 kommen in Reagenzgläser, nachdem die Milch vorher entrahmt und  $\frac{1}{2}$  Stunde auf  $56^{\circ}$  erhitzt wurde; Auffüllen aller Röhrchen auf 1 ccm mit Kochsalzlösung; Zugabe von normalem,  $\frac{1}{2}$  Stunde auf  $56^{\circ}$  erhitztem Ziegen- oder Rinderblutserum als Ambozeptor in Menge von 0,2 ccm; ferner Zugabe von gewaschenen Meerschweinchen- oder Kaninchenerythrozyten (5proz. bzw. 1proz. Aufschwemmung in physiologischer Kochsalzlösung); in Menge von 0,5 oder 1 ccm mischen; 2 Stunden Brutschrank unter öfterem Schütteln; 10 Stunden Eisschrank! Je stärkere Rotfärbung der Milch, desto mehr Komplement war darin!

Hämolytischer Ambozeptor: Von der inaktivierten Magermilch nimmt man je 1 ccm oder fallende Mengen; dazu 0,1 frisches Meerschweinchen-serum (1 ccm einer Mischung 1 + 9 Kochsalzlösung) und 1 ccm der 1proz. Kaninchenerythrozytenaufschwemmung. Kontrolle: Röhrchen ohne Komplement; Weiterbehandlung wie beim Komplementnachweis.

Außer hämolytischen Ambozeptoren gehen in die Milch Antistoffe anderer Art über (Antitoxine, Bakteriolytine, Oponine usw. [Ehrlich, Schmidt und Pflanz, Kraus, Bertarelli, De Blasi] und vielleicht auch Anaphylatoxin [Otto]).

Ob bei syphilitischen Müttern, deren durch Behandlung mit Salvarsan usw. abgetötete Spirochäten zu rascher Antistoffbildung Anlaß geben, solche Antistoffe in die Milch übergehen, ist noch nicht eindeutig erwiesen. Obwohl selbst unbehandelte Säuglinge solcher Mütter vorzüglich gedeihen, könnte dies doch auch die Folge des erwiesenen Übergangs von Arsen in die Milch sein (Jesionek).

Die Mengen der vom Blute in die Milch übertretenden Antistoffe betragen den 15. bis 30. Teil der im Blute nachweisbaren Antikörper.

Dieser Übergang ist besonders für ganz junge Säuglinge wichtig, weil bei solchen die Stoffe ohne wesentlichen Abbau im Darm resorbiert werden können. Bei Fütterung arteigener Milch gingen mehr Immunstoffe über als bei Fütterung antistoffhaltiger artfremder Milch oder artgleicher Sera. Mit zunehmendem Alter des Säuglings sinkt dessen Aufnahmefähigkeit für dem Darm zugeführte Schutzstoffe. Da Colostrum besonders reich an solchen ist, wenn der Mutterkörper sie überhaupt enthält und ausscheidet, so ist die Fütterung der Kolostralmilch für den Säugling von größter Bedeutung.

7. Bei ganz jungen, bei atrophischen Säuglingen und bei älteren Individuen mit Magen-Darmleiden treten Milcheiweißkörper ohne Abbau als Antigene in den Körper über und können im Blute nachgewiesen werden. Dasselbe ist bei intensiver Eiweißüberfütterung der Fall (Ascoli, Uhlenhuth, Moro, Bauer, Kentzler, Ganghofner und Langer).

Über weitere Ergebnisse in der Frage „die Milch als Antigen“ s. Nachweis der Milcharten, S. 127.

### Euterleiden.

Bei Euterleiden ist eine Verunreinigung der Milch mit tierpathogenen Keimen, die auch für Menschen, besonders Säuglinge, gegebenenfalls krankmachend sein können, leicht erklärlich.

Bei einem Abszeß am Euter einer Kuh haben Levi und Jakobstal Typhusbazillen im Abszeßleiter und in der Milch nachgewiesen. Paratyphus und Paracoli sowie Colibazillen spielen bei der Entstehung jauchiger, brandiger und akut parenchymatöser Euterentzündungen eine große Rolle. Zum Glück versiegt die Milch akut erkrankter Euter rasch und die Schmerzhaftigkeit des Leidens verbietet ein Ausmelken.

Vor und nach den akuten Anfällen kann aber das noch nicht oder nicht mehr erheblich veränderte Sekret die Erreger auch akuter Entzündungen schon oder noch eine Zeitlang enthalten.

Bei chronischen und schleichenden Entzündungen des Euters, und zwar besonders bei der Streptokokkenmastitis und der Eutertuberkulose kann die Milch häufig grobsichtlich keine Veränderungen aufweisen, aber massenweise die Krankheitserreger enthalten.

Bei mikroskopischer Untersuchung findet man in den Sedimenten auch scheinbar unveränderter Milch manchmal zahlreich, manchmal weniger Leukozyten, die bei Reizungszuständen des Parenchyms stets auftreten und häufig einen rein eitrigen, manchmal einen fibrinös eitrigen oder blutig-eitrigen Bodensatz und gleichartig zu beurteilenden Rahm abscheiden. Die Art und Menge wechselt nach Art, Stadium und Entzündungsform, wechselt von Tag zu Tag, nach Melkzeiten ja sogar in einer Melkzeit im Sekret der entzündeten Viertel.

Jedes Sediment in Mischmilch- und Einzelmilch- oder Einzelstrichproben, das nicht sichtlich aus Melkschmutz (Mistteilchen) besteht, erweckt für sich allein den Verdacht auf „Entzündung“. Jedes Sediment muß aber mit Hilfe des Mikroskops in gefärbten oder ungefärbten Ausstrichen und Saftquetschpräparaten auf seine Bestandteile untersucht werden.

Die Mikroskopie des Bodensatzes ist die leistungsfähigste Methode des Mastitisnachweises (Ehrensberger).

Nach Aussehen und Geschmack ist die Milch entzündeter Euter häufig allerdings auch grobsichtlich verändert, wässerig, eiersuppenähnlich, gelblich, völlig rahmartig, blutig, colostrumähnlich. Sie schmeckt oft salzig, räß, bitter, kratzend, talgig, tierisch. An solchen Veränderungen in Verbindung mit dem veränderten Sichanföhlen des Euters, dessen Empfindlichkeit und der der Kuh bemerken die Melker eine Euterentzündung nicht selten eher, als die Laboratoriumsuntersuchung von Proben es vermag.

Diese beruht erstens auf der Tatsache, daß die festen Entzündungsprodukte sich in Rahm und Bodensatz ansammeln: Sedimentierproben, „Leukozytenprobe“ nach Trommsdorff oder zweitens auf der bei jeder Entzündung auftretenden Leukozytenvermehrung, die wieder der Masse nach durch die Sedimentproben gemessen oder aber gezählt werden: Gleichmäßiges Aufstreichen abgemessener, gut geschüttelter Proben auf eine Objektträgerfläche bestimmter Größe, Färben, zahlenmäßige Durchmusterung, Errechnung von Durchschnittszahlen für ein Gesichtsfeld und Umrechnen für die aufgestrichene Menge bzw. für 1 ccm (Prescott und Breed) oder Färben der Zellen in der Flüssigkeit, Verteilen dieser auf eine bestimmte Fläche, Betrachtung verschiedenster Zonen mit stets bestimmter Vergrößerung mit Hilfe von Okularmikrometern, deren Größe bekannt aus der enthaltenen Durchschnittszahl die Gesamtzahl im ccm errechnen läßt (O. Skar).

Die geänderte Reaktion der Milch entzündeter Euter verwenden zur Diagnose Höyberg, der Rosolsäure und Morres, der Alizarinlösung benutzt.

Auf die verminderte Labungsfähigkeit baut Scherns Labhemmprobe auf.

Die Katalaseprobe geht bei frischen Proben parallel dem Zellgehalt. Ihre Bewertung geht aus S. 129 hervor.

4. Der Nachweis der spezifischen Euterentzündungserreger gelingt unschwer durch Mikroskopie, durch Züchtung (Coli-Aërogenes-Paratyphus) und weitere biologische Untersuchung oder durch Impfung (Tuberkulose).

### **Bedeutung der Euterentzündungen für die menschliche Gesundheit.**

Über die Bedeutung der Euterentzündungserreger für die menschliche Gesundheit ist man sich, von der Eutertuberkulose abgesehen, noch im Unklaren. Holst, Johannesen, Jakobson und Weigmann und Th. Gruber, Edwards und Severn berichten über bald vereinzelt, bald epidemieartig auftretende Erkrankungen von Konsumenten an Magen-Darmstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Mattigkeit, Ohnmachtsanfällen, Durchfällen, Wadenkrämpfen nach Genuß von Milch, der Sekret euterkranker Tiere beigemolken war. Einige Autoren, wie Petruschky und Kriebel sehen in der Streptokokkenmastitis, die eine außerordentliche Verbreitung hat, die Ursache der Infektion der Milch mit Streptokokken und damit der Sommersterblichkeit der Kinder. Wie dem sein mag, ist man doch berechtigt, die tierpathogenen Streptokokken als für den Menschen gefährlicher zu halten als die rein saprophytischen Milchsäurestreptokokken.

Nachweis von Eiterstreptokokken in Milch. Eine Unterscheidung pathogener Streptokokkenstämme von saprophytischen oder von denen des erkrankten Kinderdarmes gelingt noch nicht. Weder kulturell noch morphologisch, noch nach dem Säurebildungsvermögen, noch nach ihrer hämolytischen Kraft oder ihrem Verhalten gallesaurer Salzen gegenüber ist es möglich gewesen, einzelne Streptokokkenstämme absolut als saprophytisch oder als pathogen für den Menschen zu erkennen. Trotzdem gelingt der Nachweis des Beimolkens von streptokokken-euterkranken Kühen in Marktmilch durch Nachweis von Eiterstreptokokken. Die Streptokokken, die Eiterung verursacht haben, unterscheiden sich in den allermeisten Fällen morphologisch von solchen, die während der ersten Zerlegungsphasen in der Milch vorkommen. Während bei letzteren die Einzelglieder achterförmig sich ihrer Längsachse entsprechend zu Ketten vereinigen, sind bei den pathogenen gewesen und aus dem Tierleib stammenden Streptokokken die Einzelglieder quer zur Längsachse gestellt. Sie sehen manchmal wie scharfe Striche aus und lagern sich zur „Staketenform“ oder bilden quergeplattete Diplokokken, umgeben sich manchmal mit einer feinen Hülle, einer echten Kapsel und zeigen im Kettenverband Unregelmäßigkeiten in Färbung und Form, darunter auch keulenförmige Verbreiterung der Endglieder. Sind solche „tierische“ Formen, deren lange Ketten vielfach geknickt, verknäult oder verfilzt erscheinen, während die kurzen Kettenverbände oft starr und gerade sind, in Marktmilch anzutreffen, so ist dies ein sicherer Beweis dafür, daß streptokokken-euterkranken Kühe dieser beigemolken wurden. Das Fehlen tierischer Formen bei leukozytenreichen Proben ist nicht mit ähnlicher Sicherheit diagnostisch gegenteilig zu verwerten.

Das Vorkommen der „tierischen“ Streptokokken ist stets vergesellschaftet

mit dem Fund von Entzündungs- und Reaktionsprodukten des Euters, wie sie auch bei physiologischen und anderen pathologischen Reizungszuständen des Euters vorkommen.

Ihr Fund in Sammelmilch ist sehr vorsichtig zu beurteilen, da geringe örtliche oder zeitliche Reizungszustände auch in gesunden Milchdrüsen vorkommen. Nur im Zusammenhang mit dem Nachweis tierischer Formen ist der Nachweis von Entzündungsprodukten in Sammelmilch als Beweis für das Beimelken von Streptokokkenkühen anzusehen.

Dieser Nachweis gelingt in Mischmilch vieler Kühe nur durch mikroskopische Untersuchung des Zentrifugenbodensatzes (oder des Rahmes).

Für Massenuntersuchungen eignen sich sehr gut Röhrchen mit spitzen Bodenenden, z. B. die Trommsdorffröhrchen. Die Menge des Sediments ist diagnostisch nicht verwertbar.

Trommsdorffs Vorschlag, aus 1‰ eiterigen Bodensatzes den Verdacht, aus 2‰ die bestimmte Diagnose auf Streptokokkenmastitis zu stellen, ist nur bei Milchproben einzelner Kühe mit Vorsicht praktisch verwertbar (s. S. 132), weil die Streptokokkenmastitis der Rinder (gelber Galt, kalter Galt, Drei-, Zweistrichigkeit) die häufigste Form der Euterentzündung darstellt. Sicher wird die Diagnose „Streptokokkenmastitis“ auch bei Milch einzelner Kühe und einzelner Eutervierviertel nur in Verbindung mit dem Nachweis des Erregers.

### **Einfluß allgemeiner Krankheiten des Körpers.**

Alle akuten, mit hochgradigen Schmerzen und mit Fieber einhergehenden Tierkrankheiten haben ein rasches Sinken des Milchertrages oft bis zum Aufhören der Sekretion zur Folge.

Der gesteigerte Körperstoffwechsel vermindert den Gehalt an Milchezucker und an Eiweiß, wobei der Albumingehalt erhöht sein kann (Hitzegerinnung); der Fettgehalt kann vermindert oder vermehrt sein, Zucker- und Aschegehalt schwankt. Das Leitungsvermögen schwankt innerhalb normaler Grenzen stark oder ist gering erhöht; der Brechungsindex bleibt im großen ganzen normal. Die Katalasen können stark vermehrt sein (Tuberkulose, Peritonitis); die Milch wird endlich salzig und bitter oder ranzig; reduziert manchmal auch Methylenblau; manchmal nicht Formalinmethylenblau.

Besondere Beachtung hat Milch solcher Tierkrankheiten zu finden, deren Erreger in die Milch übergehen können oder sonst durch den Melkakt oder bei der Zurichtung der Milch beigemischt werden.

Solange bei Allgemeinerkrankungen das Euter überhaupt noch sezerniert, ist eine gesundheitliche Schädigung nach Genuß der Milch des kranken Tieres oder von Mischmilch, die Sekret eines solchen enthält, zu befürchten bei septischer Metritis, septischer Enteritis, Gastroenteritis, Peritonitis oder bei pyämischen Prozessen. Solche sind auch zum Teil Ursachen von Fleischvergiftungen. Blutige und stinkende Durchfälle der Milchtiere sind hier besonders beachtenswert.

Die Milch solcher Tiere muß unbedingt dem Verkehr entzogen werden. Tritt in einem Stall eine seuchenhafte Erkrankung solcher Art ein, so ist die Milch des ganzen Stalles in rohem Zustande unbrauchbar.

Der Nachweis solcher Milch in Mischmilch ist technisch unmöglich, trotzdem wir wissen, daß Milch solcher Tiere Veränderungen bestimmter

Art aufweist: Verschiebungen des Gehaltes an Trockensubstanz, insbesondere an Fett oder des Zuckergehaltes, des Gesamtstickstoffs, der Asche nach oben und unten oder Erhöhung des Fermentgehaltes vorerst ohne wesentliche Erhöhung des Zellgehaltes. Die zeitliche oder dauernde Ausmerzung solcher Tiere gelingt nur durch freiwillige oder amtliche Stallkontrollen. Es wird besondere Aufgabe der behandelnden Tierärzte sein, durch Belehrung die Produzenten auf die Pflicht der Ausschaltung solcher Tiere von der Milchproduktion aufmerksam zu machen und damit den gesetzlichen Bestimmungen, die ausdrücklich das Inverkehrbringen der Milch kranker Tiere verbieten, Geltung zu verschaffen.

Sogar milchwirtschaftliche Bedeutung können bei großen Seuchenzügen die Tierkrankheiten aus der Reihe der akuten Exantheme bekommen: Rinderpest und Maul- und Klauenseuche. Die ebenfalls in diese Gruppe gehörenden Kuhpocken haben seit der Einführung der Zwangsimpfung beim Menschen ihre Bedeutung für Deutschland verloren, wenn auch spontane Übertragungen von Pocken, vielleicht sogar Impfpocken, auf Rinder durch das Melken möglich sind. Treten sie auf, so kann die Verbreitung im Stall von Tier zu Tier durch das Melken eine relativ rasche sein. Treten die Kuhpocken im Strichkanal auf, so wird das ganze Euter in Mitleidenschaft gezogen, das Sekret ändert sich und wird am 8. bis 10. Tage blutig-eitrig. Bei nicht oder nicht mehr genügend immunen Menschen kann nach Genuß von Milch, die mit Kuhpockengift verunreinigt ist (Blasen am Euter und den Strichen), ein Pockenausschlag im Gesicht entstehen.

Bei Maul- und Klauenseuche, die ebenfalls eine Allgemeinerkrankung mit lokal entstehenden Exanthenen darstellt, kann das Gift, das zweifellos auch beim Menschen schwere allgemeine und örtliche Leiden hervorzurufen imstande ist, auf zweierlei Art in die Milch gelangen. Es kreist erstens während der erstmaligen oder der späteren Fieberanstiegszeiten im Blute und wird mit der Milch ausgeschieden oder, und diese Gefahr ist sehr groß, es kommt in wesentlicher Menge in die Milch, wenn Blasen am Euter, besonders an den Strichen entstehen (Entstehung von Aphthenexanthenen am Ort der mechanischen Zerrung und Reizung der Haut [Kitt, Waldmann]).

Obwohl veterinärpolizeiliche Maßnahmen die Erhitzung der Milch verseuchter Gehöfte vorschreiben, kommen in jedem Seuchenzug Erkrankungen des Menschen vor, die ganz ähnlich wie beim Rind entweder als Allgemeinerkrankung mit Exanthenen und Geschwüren im Mund, im Schlund und am Nagelbett, aber auch an der Haut der Brust, der Arme, nicht selten mit Herzaffektionen und schweren Magen-Darmstörungen verlaufen oder zu örtlichen Infiltrationen führen. Die Milchmenge ist bei Maul- und Klauenseuche auf der Höhe der Krankheit gewöhnlich stark vermindert (50 bis 75 Proz.) oder bleibt es oder vermindert sich erst später, wenn infolge schwerer zurückgebliebener Veränderungen des Herzens die Gesamtfunktion des Körpers und besonders die des intensiv leistenden Euters gestört ist. Die Milch wird schleimig, gelblichweiß, colostrumähnlich, schmeckt salzig, bitter, gerinnt beim Kochen und läßt sich schwer buttern und käsen.

Bei leichteren Erkrankungen und rechtzeitiger Heilimpfung oder bei Notimpfung ist die Milch nach 10—20 Tagen, auch der Menge nach, meist wieder normal.

Um Milch auf den Gehalt an Virus der Maul- und Klauenseuche zu prüfen, bleibt nur der positive Versuch an hochempfindlichen Tieren, z. B.

an Ferkeln beweisend, wenn auch Hecker und Waldmann die Übertragungsmöglichkeit auf Kleintiere erwiesen haben (Fütterungsversuch intravenöse Impfung, kutane und subkutane Applikation, Hodenimpfung).

Milch aus verseuchten Stallungen ist in nicht genügend erhitztem Zustand stets vom Verkehr auszuschalten. Über genügende Erhitzung siehe Reichsviehseuchengesetz.

3—4 Tage alte saure Milch ist nicht mehr ansteckungsfähig. Durch Süßrahmbutter wird die Maul- und Klauenseuche noch übertragen. Frischer Labkäse dürfte ebenso noch ansteckungsfähig sein, Sauerkäse und gereifter Käse nicht mehr. Bei 60° wird der Erreger rasch vernichtet.

Die Rinderpest ist in Deutschland durch rein veterinärpolizeiliche Maßnahmen seit Jahrzehnten getilgt, nach dem Kriege aber in abgetrennten, nicht mehr zu Deutschland gehörenden Gebieten im Nordwesten und Osten aufgetreten. Eine Übertragung der Seuche auf den Menschen ist bislang nicht beobachtet. Ein Übergang des Kontagiums in die Milch erkrankter Tiere ist unter ähnlichen Voraussetzungen wie bei Maul- und Klauenseuche möglich. Aus verseuchten Stallungen ist die Milch, wenn genügend erhitzt, unschädlich. Da jede Ausfuhr von tierischen Produkten aus dem sofort gebildeten Sperrgebiet verboten und mit allen Mitteln des Gesetzes (Rinderpestgesetz vom 7. April 1869 und spätere Änderungen) verhindert wird, sind im allgemeinen Sondermaßnahmen der Milchhygiene zum Schutze der Konsumenten hinfällig.

Bei Lungenseuche, ebenfalls einer Allgemeinerkrankung des Rindes mit Lokalisation in der Lunge, hervorgerufen durch einen Parasiten (*Asterococcus mykoides*), treten ebenfalls sofort zur Bekämpfung schärfste veterinärpolizeiliche Maßnahmen in Kraft. Nach Mitteilungen von Randou, Lécuyer und Wiedemann soll Milch von lungenseuchekranken Tieren den Tod von Kindern verursacht haben. Das Fleisch von lungenseuchekranken Rindern ist von jeher ohne Schaden gegessen worden.

Der Nachweis des Milzbrandbazillus in Milch erkrankter Tiere gelang durch das Mikroskop, durch Kulturversuche und durch Impfungen, wenn auch nicht in allen Fällen. Bis jetzt ist erst eine einzige Erkrankung des Menschen an Milzbrand bekannt, die bestimmt durch Genuß von Milch einer Kuh, die zurzeit der Milchgewinnung eine Milzbrandpustel am Euter hatte und später umgestanden war, bekannt. Aus dem Blute treten Milzbrandbazillen, wenn nicht im Euter sich Karbunkel gebildet haben, erst in den letzten Lebensstunden über. Die Erkrankung hat aber im allgemeinen bereits im Anfang das Versiegen der Milch zur Folge.

Die Milzbrandbazillen vermehren sich in Milch nur die ersten Stunden nach dem Melken (Aërobier) und werden dann durch die eintretende Säuerung rasch vernichtet. Sporen gehen aber nicht zugrunde (aus Futter, Kot und Mist des befallenen Stalles). In steriler Milch wächst Milzbrand; es treten Veränderungen der Peptonisation des Nährbodens, Gerinnung, Wiederauflösung des Gerinnsels ein.

Das Maltafieber (Kretisches Fieber, Gibraltar-, Mittelmeerfieber), eine Erkrankung der Menschen unter lange hinziehenden Fieberrückfällen mit Kopfschmerzen, rheumatischen Erscheinungen, Konstipation und Gelenkschwellungen, Schwellungen am Oberschenkel, Eiterung, sowie Anämie und mit etwa 3 Proz. Todesfällen, entsteht nach Genuß von Milch erkrankter Ziegen. Der Erreger, der *Bacillus melitensis* Bruce, wird z. B. von etwa

10 Proz. aller Ziegen auf Malta ausgeschieden. Die Krankheit ist aber weit verbreitet und über viele Erdteile beobachtet. Das Bakterium soll gleich oder verwandt sein mit dem Erreger des seuchenhaften Verwerfens der Kühe, der auch bei uns eine erhebliche Verbreitung hat.

Der Nachweis des *Bac. melitensis* gelingt aus steril entnommenen Proben einzelner Tiere am besten auf 1proz. Fleischpeptonagar (*Babes-Durham*), der des *B. abortus* Bang aus Einzelmilchproben in der Subtilis-Mischmethode nach Nowak oder in frischen Blutpeptonschrägagarröhrchen, deren Öffnung mit Paraffin verschlossen wird, oder in Schichtkultur (Zonenwachstum). Verimpfung an Meerschweinchen, die pseudotuberkulöse Veränderungen oder riesige Milzschwellungen bekommen, ist empfehlenswert.

Das Kontagium der Wut kann in die Milch übergehen. (Nachweis durch Impfung.) Wut ist bei Rindern sehr selten. Durch Veterinärpolizei und Einführung der Hundesteuer auch bei Hunden und Katzen eingedämmt, findet sie nur in abnormen Zeiten (Krieg) in Deutschland etwas Verbreitung. Die spontane Entstehung nach Milchgenuß ist nicht bekannt. Nach Bardach blieb der Säugling einer wutkranken Frau gesund.

Große Schwäche, anhaltendes Erbrechen und hartnäckige Verstopfung sollen bei Menschen entstehen, die Milch von Tieren genießen, welche an „Milk sickness“ (Vereinigte Staaten) leiden. Die Todesziffer ist bei Mensch und Tier eine hohe.

Die Untersuchung der Milch kranker Tiere muß in Einzelgemelken stattfinden. Das volle Morgen-, gegebenenfalls Mittag- und Abendgemelke wird gut gemischt für die chemischen Untersuchungen genommen. Für einfache biologische Untersuchungen auf Fermentgehalt und Gehalt an Ambozeptoren und Komplement kann die Milch ebenso gewonnen, muß aber möglichst frisch verwendet werden.

Für Prüfung auf Vorhandensein bestimmter Krankheitserreger ist eine sterile Probeentnahme unerläßlich. Letztere kann erfolgen nach Waschen und Einfetten des Euters oder nur nach Einfetten mit Vaseline usw. durch vorsichtiges unmittelbares Einmelken des Milchstrahles in ein steriles Reagenzglas oder durch sterilisierte Melkröhrchen (kleine Metallröhrchen, die an einem Ende verschlossen und abgerundet seitlich vor dem Ende Öffnungen zum Lumen besitzen). Die zu entnehmende Menge richtet sich nach dem Zweck. Die ersten Strahlen eignen sich nicht für bakteriologische Prüfung.

### Tuberkulose.

Wie bei der Verbreitung der Tuberkulose als Tierseuche spielt auch in hygienischer Hinsicht für den Menschen die Eutertuberkulose die allergrößte Rolle. Sie entsteht meist schleichend, wenn auch schmerzhaft, akute Entzündungsanfälle nicht selten sind und wird in ihren Anfangsstadien längere Zeit unbemerkt bleiben können, weil auch die Milch derart erkrankter Viertel noch wochen- und monatelang den Sinnen vollständig unverändert erscheint, obwohl sie bereits Milliarden von Tuberkelbazillen enthalten kann.

Auch bei anderen Formen der Tuberkulose kann die Milch Tuberkelbazillen enthalten, so bei offener Darmtuberkulose und Tragsacktuberkulose und ferner bei Lungentuberkulose, wenn Sputum abgeschluckt wird oder wenn sonstwie die Bakterien durch Beschmutzung, durch den Staub der Luft oder durch die Tröpfchenverstäubung hustender Tiere in die Milch gelangen.

Perlsüchtige Kühe, die nicht nachweisbar am Euter erkrankt sind, können außerdem mit der Milch von Zeit zu Zeit Tuberkelbazillen ausscheiden, wenn diese im Blute kreisen; endlich, aber nur außerordentlich selten, können die Erreger in Milch klinisch nicht erkennbar tuberkulöser Tiere gefunden werden. Solche lediglich auf Tuberkulin reagierende Tiere bilden die geringste Gefahrenklasse. Bedenkt man noch, daß zum Angehen der Krankheit beim Menschen eine bestimmte Menge von Perlsuchtbazillen gehört, so kann diese Gefahr als unbedeutend, praktisch als nicht bestehend erachtet werden.

Tuberkelbazillen finden sich in gewöhnlicher Handelsmilch in 10 bis 61 Proz. Aus tierärztlich untersuchten Beständen stammende Milch wies 0 Proz. auf. Im Verlaufe der freiwilligen Bekämpfung der Rindertuberkulose durch das Ostertagsche Verfahren untersuchte Mischmilchproben von Herden mit 30—200 Stück zeigten bei Einleitung des Verfahrens etwa in 6—10 Proz. der Proben Tuberkelbazillen. Bei den 156 positiven Fällen der 6 Proz. untersuchter Mischmilch einzelner Herden waren als Ausscheider feststellbar in 113 Herden 121 Kühe mit Eutertuberkulose, in 16 Herden je eine oder mehr Kühe mit Gebärmuttertuberkulose, in je einer Herde ein Fall von Gebärmutter- und Nierentuberkulose und einmal enthielt das Sputum einer Kuh Tuberkelbazillen. Bei 19 Herden waren Tiere mit offener Lungentuberkulose feststellbar.

Die freiwillige Tuberkulosebekämpfung des Rindes, die solche Bazillenausscheider ausmerzt, ist auch für die Volksgesundheit von allerhöchster Bedeutung aus folgenden Gründen. Wenn auch von den zwei zu trennenden Arten des Tuberkelbazillus der des Menschen (*Typ. humanus*) für die meisten Fälle menschlicher Tuberkulose als Erreger in Betracht kommt (die Häufigkeit der Fälle, bei denen Perlsuchtbazillen des Rindes sich fanden, verhält sich etwa wie 8:92), so ist doch die Eigenschaft, die menschliche Gesundheit zu zerstören, für bovine Tuberkelbazillen (Perlsuchtbazillen) völlig erwiesen. Bei Lungenschwindsucht, der häufigsten Form der Menschentuberkulose, finden sich Perlsuchtbazillen in etwa 0,6 Proz.; bei den übrigen Tuberkuloseformen in etwa 16 Proz. (Kossel).

Die Halsdrüsentuberkulose der Kinder ist in etwa 40 Proz., die Mesenterialdrüsentuberkulose der Kinder in 40—50 Proz. auf Infektionen mit dem Typus *bovinus* zurückzuführen. Tödlich verlaufende Fälle von Tuberkulose bei Kindern sind in 76 Proz. vom Typus *humanus*, in 24 Proz. vom Typus *bovinus* erzeugt (Kossel). Mit anderen Feststellungen zusammen errechnet der Autor als Entstehungsursache in 100 Fällen von Tuberkulose von Kindern der Berliner Bevölkerung nur 4—5 Proz. Tuberkelbazillen zoogener Herkunft. Gaffky, Rothe und Ungermann fanden den Typus *bovinus* in 1,32—5,1 Proz. von Tuberkulosefällen.

Es ist deshalb auch im Interesse der Hygiene, daß alle Tuberkelbazillenausscheider aus unseren Zucht- und Nutzbeständen ausgemerzt werden. Wie die tuberkulösen Tiere in Gefahrenklassen sich trennen, ist oben bereits erwähnt. Tiere, die ihre Infektion mit Tuberkelbazillen lediglich durch Reaktion auf eingebrachtes Tuberkulin erweisen, sind nach den Erfahrungen der Tuberkulosestillungsstationen ungefährlich für die Verbreitung der Tuberkulose bei Rindern. Würde die Tuberkulinisation als Prüfstein für Eignung der Kühe zur Kindermilcherzeugung verlangt, so wäre eine stärkste wirtschaftliche Schädigung die

Folge, die kaum durch Preiserhöhung ausgeglichen werden kann. Als Mittel, die Tuberkulose in den Viehbeständen zu bekämpfen, kommt die Tuberkulisation nur in beschränktestem Maße vorerst für Deutschland in Betracht, in Ländern, in denen die Tuberkulose weniger Verbreitung hat, ist dies anders.

Perlsuchtbekämpfung beim Rinde. Bei den Methoden der Bekämpfung der Perlsucht spielten bisher Impfmethode eine besondere Rolle nicht. v. Behring versuchte die Immunisation der Rinder mit getrockneten Tuberkelbazillen des Menschen (Bovovakzination). Koch und Schütz schlugen Emulsionen solcher vor (Tauruman).

Klimmer sucht die Tuberkelbazillen des Menschen durch Passage durch Kammolche avirulent zu machen und erzeugt damit einen ungefährlichen Impfstoff.

Friedmann will mit der Kaltblütertuberkulose (Schildkröte) wirksame Immunität erzeugen.

Heymans schiebt Tuberkelbazillen menschlicher und boviner Herkunft Rindern in Schilfsäckchen unter die Haut und erweist, daß die Stoffwechselprodukte, die das Schilfsäckchen durchdringen, zu Immunstoffbildung Anlaß geben.

Einen durchschlagenden Erfolg kann bisher kein Impfverfahren aufweisen.

Allen Methoden, die mit pathogenem Bakterienmaterial arbeiten, haftet sogar eine starke Gefahr an. Die eingepfhten Menschentuberkelbazillen halten sich nämlich an der Impfstelle bis zu zwei Jahren lebensfähig (Lignières) oder werden schon kurz nach der Verimpfung und langdauernd bis zu 16 Monaten wieder mit der Milch ausgeschieden (Titze, Bongert).

Die Ausmerzung von offen tuberkulösen Tieren ist in gleicher Weise geeignet, der Milchhygiene, der freiwilligen und gesetzlichen Tuberkulosebekämpfung beim Rinde und damit dem Aufbau unserer Viehbestände zu dienen. Sie ist wirtschaftlich ohne weiteres möglich und betrifft etwa 1,3 bis 3,6 Proz. der Rinder.

Das Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 bestimmt für Deutschland, daß Milch von Tieren mit klinisch erkennbarer Tuberkulose erst nach hinreichender Erhitzung abgegeben werden darf. Milch eutertuberkulöser Tiere darf auch nach dem Erhitzen nicht als Nahrungsmittel für den Menschen weggegeben oder zur Herstellung von Molkereiprodukten verwendet werden.

Der Nachweis der Tuberkelbazillen gelingt in Sammelmilch nur durch Impfung empfänglicher Versuchstiere, ebenso der Nachweis in Mischmilch mehrerer Tiere.

Der mikroskopische Befund von säure- oder alkalifesten Stäbchen ist hier nicht unter allen Umständen maßgebend für eine positive Diagnose, weil in Futtermitteln, auf Heu, in Mist usw. säurefeste und mitunter auch der Form nach tuberkelbazillenähnliche Stäbchen zu finden sind.

Zur Färbung eignen sich Ausstriche von Bodensatz und Rahm. Sie werden nach Koch, Ziehl oder Honsell usw. einer Färbung, Entfärbung in Säurealkoholgemischen und Nachfärbung unterzogen.

Bei Einzelmilchproben ist die Diagnose aus dem mikroskopischen Befund sicherer zu stellen, insbesondere, wenn die Säurefesten zahlreich und in Zellen, Leukozyten und anderen Entzündungsprodukten eingeschlossen zu finden sind.

Bessere mikroskopische Diagnostik ermöglichen die sog. Homogenisierungsmethoden nach Arnell, Hammonds, Ilkewitsch, Thörner, Uhlenhuth, Schmitt und Pröschold, Zwick und Wedemann, bei denen die Milch (auch Marktmilch) mit Liquor ammonii caustic. und Äther und Petroläther oder mit Kalilauge oder  $2\frac{1}{2}$  Proz. Antiforminlösung oder Neusallösung vermischt und nach Homogenisation zentrifugiert wird oder bei denen zuerst mit Karbolsäure oder Zitronensäure oder Alkohol ausgefällt und der zentrifugierte Bodensatz wieder mit Kalilauge oder alkalischem phosphorsauren Natron oder Antiformin aufgelöst wird. Einige Autoren schütteln das Fett noch mit Äther aus. In der Kaseinlösung usw. ist ein großer Teil der Tuberkelbazillen. Diese werden mit dem Bodensatz ausgeschleudert und können in seinen Ausstrichen gefärbt werden. Da solche Ausstriche häufig bei Färbung vom Objektträger abgleiten, wird der Bodensatz vorher noch mit geringsten Mengen tierischen Eiweißes vermischt.

Zum Impfungsnachweis nimmt man das für Perlsucht- und Menschen-tuberkulose sehr empfängliche Meerschweinchen und impft nicht intraperitoneal (Gefahr heterogener Infektionen oder der Entstehung von Pseudotuberkulose ist zu groß), sondern intramuskulär. Man nimmt mindestens zwei Meerschweinchen für eine Probe, denen man die Milch entweder als solche an der hinteren inneren Fläche des Hinterschenkels in Menge von 1 ccm einspritzt (Ostertag, Breidert, Kästner und Krautstrunk) oder nachdem durch Zentrifugieren Bodensatz und Rahm gewonnen sind, die man zur Impfung mischt (Scheuerlen, Obermüller) oder man homogenisiert die Milch und verimpft die Bodensätze und die Scheiben zwischen Äther oder Ätherfettlösungen usw. und der Kaseinlösung.

Die Milchproben zur Untersuchung auf Tuberkelbazillen können mit Formalin (0,5—1 Proz.) oder Borsäurelösungen (1—2 Proz.) oder Kaliumbichromat (0,4 Proz.) konserviert werden, ohne daß die Brauchbarkeit leidet. Der Tuberkelbazillus hält derartige Mittel ohne Schädigung aus.

Geht die Impfung an, nur das positive Ergebnis ist entscheidend, dann schwellen zuerst die Impfstelle und die ihr zunächst gelegenen Lymphdrüsen an. Die nichttuberkulösen Schwellungen gehen wieder zurück, während die tuberkulösen sich langsam vergrößern, auf andere Lymphdrüsen und Organe überspringen und zu allgemeiner Tuberkulose führen. Spätestens 6 Wochen nach der Impfung wird mindestens eines der Versuchstiere getötet, wenn nicht bei den periodischen Untersuchungen, die im Durchtasten der Lymphdrüsen bestehen, vorher schon sich die Tötung eines oder beider Tiere empfiehlt. Ist man bei solcher klinischen Untersuchung im Zweifel, ob Impftuberkulose vorliegt, so kann man eine Vorprüfung, die oft wesentlich früher als die Durchtastung der Lymphdrüsen und die Tötung den Entscheid sichert, vornehmen. Sie besteht in der intrakutanen Einspritzung von Tuberkulin aus Perlsuchtbazillen an einer enthaarten Hautstelle der Seitenbrust- oder Bauchwand. Ist Tuberkulose vorhanden, so entsteht eine typische „Kokardenreaktion“ (Römer). In Zweifelsfällen wiederholt man die Tuberkulinsation in etwa acht Tagen.

Nur außerordentlich selten tritt bei den überlebenden Meerschweinchen, wenn bei Tötung des einen Impflings nach 6 Wochen und durch die letzte klinische Untersuchung in derselben Zeit Tuberkulose sich nicht ergeben hat, noch nach dieser Zeit eine Impftuberkulose auf.

### Andere Krankheitskeime.

Auch vom erkrankten Menschen können Infektionskeime in die Milch gelangen.

In letzterer Hinsicht ist die Milch besonders als Verbreiterin von Typhus (und verwandter Krankheiten) beachtenswert, auch Menschentuberkelbazillen können in die Milch gelangen.

Ein Haupterfordernis der Milchygiene ist daher, zur Milchgewinnung und -zurichtung nur gesunde Menschen zuzulassen. Es ist Aufgabe der behandelnden Ärzte kranke und unter Umständen (Typhus, Paratyphus) krank gewesene Menschen über die Gefahren zu belehren und sie gegebenenfalls von der Mitarbeit an der Milchzurichtung auszuschalten oder die Ausschaltung zu veranlassen. Dabei spielt die Frage der Dauerausscheidung eine besondere Rolle. Bei der mittelbaren Infektion der Milch spielt das Wasser der Gehöfte, das als Spülwasser benützt wird, häufig eine vermittelnde Rolle. Überträger sind ferner Geschirr und gesundes Pflegepersonal. Gleiches gilt für Ruhr, Cholera, Diphtherie, Scharlach.

Besteht der begründete Verdacht, daß Milch die Überträgerin genannter Krankheiten ist, dann ist in jedem Falle durch anamnestiche Erhebungen in Verbindung mit klinischen und gegebenenfalls bakteriologischen Untersuchungen auf dem ganzen Wege, den die Milch genommen hat, das Ursachenverhältnis zu klären. Die Milch der in Betracht kommenden Lieferanten ist bis zur völligen Aufklärung des Falles zu pasteurisieren. Milch-, Wasser-, Kotproben usw. sind zur bakteriologischen Untersuchung zu entnehmen.

Für die Untersuchung der Milch auf krankmachende Keime kommen neben den speziellen Methoden des Nachweises durch Vorkultur und Hauptkultur sowie durch Impfung besondere Methoden der Vorbereitung in Frage, wie Zentrifugieren, Homogenisieren und Ausschütteln mit Äther, Benzin, Benzol mit nachträglichem Zentrifugieren. Bei solchen Gemischen wird die zwischen der spezifisch leichten und der schwereren Flüssigkeit beim Zentrifugieren entstehende Scheibe weiter verarbeitet.

Während Colibazillen in Milch sich meistens unter Gerinnung stark vermehren, bleibt die Gerinnung beim Wachstum von Typhusbazillen aus (Chantemesse und Widal). Ähnlich verhalten sich *B. paratyphi A.*, *faecalis alcaligenes*, Ruhrbazillen und einige typhusähnliche Bazillen, während Paratyphus B die Milch durch Peptonisation durchscheinend braun färbt. *Coli* bildet Rechtsmilchsäure, *B. typhi* linksdrehende.

Nach Gabbi scheiden mit Typhusbazillen infizierte Ziegen monatelang virulente Typhuserreger mit der Milch aus.

Nach v. Drigalski ist die Milch nach Wasser die Hauptverbreiterin des Typhus. Mit den infizierten Händen, mit dem Spülwasser oder bei Wasserzusatz gelangen die Erreger in die Milch. In Sammelmolkereien werden dann weitere größere Mengen Milch infiziert — Magermilch geht zurück — Rahm und Vollmilch zu andern Konsumenten, so daß explosionsartig innerhalb des Konsumentenkreises meist bei Frauen und Kindern Typhus auftritt.

Erst mit fortgeschrittener Säuerung nach 2—3 Tagen geht der *B. typhi* in der Milch zugrunde. Wird die Säuerung durch geringen Zusatz von Formalin gehindert, dann lebt er sogar nach 3—5 Tagen noch. In roher Milch vermehren sich (Heim) die Typhuskeime.

In Buttermilch ist letzteres nicht der Fall, doch bleiben sie auch hier 1—3 Tage am Leben. Sogar in Kefir halten sie sich 2 Tage (Broers). In Süßrahmbutter beträgt ihre Lebensfähigkeit 3—4 Wochen. Infektionen nach Buttergenuß sind trotzdem nicht bekannt.

Zum Nachweis nimmt man den Rahm der zentrifugierten Probe: Anreicherung in Heuinfus (Lignières) oder Lackmusmolke (Petruschky) oder Lösung von Nutrose und Koffein mit Kristallviolett nach Ficker und Hoffmann, Aussaat auf Spezialplatten nach Drigalski und Konradi, Guth, Marpmann oder Endo, Einordnung der verdächtigen Stämme nach weiterer Differenzierung.

Paratyphus B. verändert die Milch zuerst trotz der Säurebildung in den ersten Tagen nicht, später wird sie transparent, gelblich und stark alkalisch. Gerinnung tritt niemals auf. In gekühlter Milch ist der Erreger bis 61 Tage, ebenso lang bei Zimmertemperatur, mehr wie doppelt solange bei 37° lebensfähig haltbar (Kersten). Formalinzusatz 1:25000 zu Milch tötet sie in 3 Tagen nicht.

Infektionen mit Paratyphus durch Milch oder Milchspeise sind mehrfach beobachtet (v. Vagedes u. a., Fischer, Nielsen, Gram). Die Milch war meistens nachweisbar durch Paratyphusbazillenträger infiziert.

In Käse, weniger in Butter wurden sie ebenfalls gefunden (Fonteyne, Holst, Berg u. a.). Besonders Knetkäse ist bei Auftreten solcher Käsevergiftungen vorsichtig zu beurteilen. Ein Fall war durch Tilsiter Käse verursacht.

Hübener hat bei 70 Marktmilchproben in 7 Paratyphusbazillen gefunden, Aumann bei 279 Proben 0.

Die Erreger der Dysenterie vom Typus Kruse-Shiga bilden etwas Säure in steriler Milch, ohne sie zu koagulieren. In nicht steriler Milch gehen sie erst in 8 Tagen zugrunde, ebenso in Butter und Käse (E. Pfuhl). Ähnlich verhält sich der Flexnerbazillus.

Choleraabazillen halten sich in sterilisierter Milch etwa 10 Tage, in nicht sterilisierter Milch nur 1—2 Tage.

Pestbazillen können in steriler Milch wachsen, sie vermehren sich aber nur langsam. In Milch halten sie sich bei Zimmertemperatur mehr als 3 Monate lebensfähig. In Butter eingeschmolzen, gehen sie verhältnismäßig rasch ein.

Pneumokokken kommen nach Fränkel in Milch meist unter Gerinnung des Substrates zur Entwicklung.

Meningokokken wachsen in Milch nicht gut (Weichselbaum). Nach Berthelot ist der Yoghurtbazillus wahrscheinlich infolge des Säurebildungsvermögens imstande, das Wachstum und die Lebensfähigkeit zu unterdrücken.

In Milch gedeiht ferner sehr gut der Pseudotuberkelbazillus der Nagetiere, ohne sie in Farbe, Aussehen und Reaktion zu verändern. Er ist auch für Menschen pathogen.

Tetanusbazillen bringen, in sterilisierter Milch gezüchtet, diese häufig zur Gerinnung und peptonisieren dann das Gerinnsel vollständig. 4 Proz. Milchsäure zerstören das Toxin.

Für Rauschbrandbazillen ist Milch kein günstiger Nährboden. Sie verkümmern in Milch unter Granuloseeinlagerung und Bildung von Blähformen.

Malignes Ödem, ein Erd- und Mistbazillus, wurde von Freudenreich

und Gfeller in Milch gefunden; er wächst gut in Milch, wo er massenweise Sporen bildet und stürmische Milchgerinnung mit folgender Auflösung des Koagulums hervorruft. Dabei entsteht ein fauliger Geruch. Der Erreger des Botulismus wächst dagegen nur spärlich, ohne die Milch zu verändern.

Durch Milzbrandbazillen wird sterilisierte Milch bei etwas behindertem Wachstum zuerst ausgefällt und das Gerinnsel wieder peptonisiert, bei raschem Wachstum bleibt die Gerinnung aus, das Nährsubstrat wird gelbbraunlich. In nicht steriler Milch erliegen sporenfreie Milzbrandbazillen in etwa 24 Stunden der antagonistischen Wirkung der anderen Bakterien.

Diphtheriebazillen bleiben in Milch längere Zeit lebensfähig, gehen aber bei Säuerung in etwa 24 Stunden ein. In roher Buttermilch halten sie sich nach Rubinstein nur etwa 24 Stunden. In roher frischer Milch können sie sich vermehren (Kersten). Milchepidemien sind beschrieben.

Rotzbazillen bringen die Milch in 10—12 Tagen zur Gerinnung. Sie bilden etwas Säure. Da beim Pferd Euterrotz auftritt, kann mit Stutenmilch Infektion des Menschen erfolgen. Löffler beschreibt einen Fall, in dem 2 Menschen durch Genuß von Pferdemilch sich infiziert haben sollen. Infektionen durch Marktmilch sind unbekannt.

Der Bazillus des blaugrünen Eiters wächst in Milch sehr gut, er macht sie gerinnen, löst die Gerinnsel aber später wieder auf. Die Oberfläche der Milch wird gelbgrün verfärbt. Er reduziert Nitrate zu Nitriten und weiter, produziert ein labähnlich wirkendes proteolytisches Ferment, ferner eine Lipase, eine Katalase und bildet im Eiweißabbau schließlich Ammoniak.

Bei Säuglingen ist er bei fieberhafter Erkrankung des Darmkanales und bei Nabelvenenentzündung gefunden worden (Thiercellin, Baginsky, Babes). Ehlers fand ihn in hämorrhagischen Hautpusteln eines an Enteritis verstorbenen Kindes.

Der Leprabazillus ist in Milch aussätziger Frauen nachgewiesen worden (Babes, Römer). Ansteckungen von Säuglingen durch lepröse Ammen oder Mütter sind bekannt. Der Bazillus, dem eine gewisse Säurefestigkeit zukommt, hält sich bestimmt auch in Tiermilch lebensfähig, er vermehrt sich aber nicht; Übertragungen durch Tiermilch sind ebensowenig bekannt, wie sichere Übertragungen auf Tiere.

### **Ausscheidung von Krankheitsprodukten und Arzneimitteln.**

Bei Ikterus können Gallesäuren, insbesondere Taurocholsäure übergehen (A. Meier).

Tetanus: Kommt bei septischer Endometritis vor. Vom Euter gegebenenfalls ausgeschiedenes Toxin hat vom Magen-Darmkanal aus keine Schädigung zur Folge; die Mengen, die ausgeschieden werden, sind gering (Messner).

Eine Ausscheidung von Rizin ist nicht erwiesen, wohl aber eine solche von Antirizin (s. auch S. 131).

Der Übergang von Arzneimitteln oder wirksamen Stoffen ist erwiesen für Jod, Brom, Arsenik, Helleborus, Belladonna, Bilsenkraut, Stechapfel, Herbstzeitlose, Kornrade, Rizinussamen, Schierling, Senneblättern, Aloë, ferner Morphin, Strychnin, Veratrin, Karbolsäure, Salizylsäure, Wismut,

Blei, Zink, Quecksilber und Eisen aus den jeweiligen Salzen, Brechweinstein, Kampfer, Terpentinöl, Terpene, Äther, Chloroform, Alkohol, Asa foetida.

Bei Verfütterung nicht ausgegorener Schlempe können erhebliche Mengen von Alkohol in die Milch übergehen, ebenso andere Stoffe aus Futtermitteln wie Geschmackstoffe, Riechstoffe und Farbstoffe, weshalb insbesondere die Verfütterung verdorbenen Futters an Milchvieh zu vermeiden ist, ebenso die Fütterung großer Mengen Rübenblätter oder von in Gruben eingesäuertem Futter.

Nachweis von Nitraten. Eine besondere Bedeutung auch in hygienischer Hinsicht kommt dem Nachweis von salpetersauren Salzen in Milch zu. Er ist nicht nur der Beweis für Wässerung, sondern auch dafür, daß das zur Verfälschung benützte Wasser als Trinkwasser zu beanstanden ist. Milchproben, die mit Kuhkot und Mist verunreinigt sind, geben die Nitratprobe nicht (Rothenfußer). Die beim Ausschwenken der Milch zurückbleibenden Wasserreste genügen, auch wenn diese Nitrate enthalten, nicht, um der Milch einen nachweisbaren Nitratgehalt zu verleihen; es wäre denn, daß das Wasser schon verdünnter Jauche entspräche. Bei Stallproben soll man auch Wasserproben entnehmen. Nitrate erscheinen in der Milch erst, wenn bis zu 75 g Salpeter gefüttert wurden (O. Jensen). Beim Übergang von Nitraten in Milch spielt nach Henseval und Mullie der Gesundheitszustand der Tiere eine Rolle. Bei Fütterung von 5—25 g Salpeter gingen Nitrate bei gesunden Tieren nur zuweilen, bei kranken stets in die Milch über.

### Saprophyten in Milch.

Vor dem Melken ist das Euter zu reinigen. Die trockene Reinigung ist bei der gewöhnlich geübten Milchgewinnung unbedingt vorzuziehen. Sie geschieht durch Abreiben mit reinem Stroh oder mit einem rauhen Tuch. Die Reinigung der Tiere und der Euter soll nicht kurz vor dem Melken, sondern etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde vorher geschehen.

Von maßgebendem Einfluß auf die Milch ist die Art und Haltung der Streu. Am besten eignet sich gutes Stroh. Wo es nicht zu haben ist, ist Waldstreu und Laubstreu der Torfstreu oder dem Abfall der Holzbearbeitung (Hobelspäne, Sägespäne) vorzuziehen. Die Streu darf nicht während der Melkzeiten erneuert werden, um Staubbildung tunlichst zu verhüten. Da die Bakterien der Stallluft die Milchgüte nachträglich stark beeinflussen, ist Reinhaltung des Stalles erste Vorbedingung für Lieferung guter Marktmilch. Milch aus schmutzigen Stallungen hat vieltausendfach mehr Keime als solche aus reinlich gehaltenen Räumen.

Für besondere Zwecke, z. B. Kindermilchbereitung, sterile Probenentnahme, keimarmes Melken, sollen die Euter mit lauwarmem Wasser gereinigt, trocken gerieben und mit Paraffinsalbe leicht eingefettet werden. In besonders peinlichen Betrieben werden den Kühen noch Schutzhüllen aus Leinen, aus denen nur die Zitzen herausragen, umgebunden. In solchen Betrieben sind häufig auch eigene Melkstuben, in die die gereinigten Tiere geführt werden, vorhanden. Für die Gewinnung der Konsummilch spielen solche Betriebe als Ausnahmen leider noch keine besondere Rolle.

Um eine Verschmutzung der Milch tunlichst zu vermeiden, ist den Melkgefäßen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Gewöhnlich sind offene Bleicher, deren Öffnungen sogar größere Weite haben, wie der Boden,

in Gebrauch. Holzeimer sind ungeeignet. Am besten sind gedeckte Eimer mit geringer Öffnung zum Einmelken, die zudem noch gleichzeitig durch ein Schmutzsieb mit Watte gröbere Verunreinigungen zurückhalten.

Andere Bakterien stammen von der Haut der Kühe. Wird diese angefeuchtet, so ist die ermolzene Milch sehr keimarm. Bei trockener Haut reiner Kühe betrug die Keimzahl schon das 5—10fache, bei ungereinigter Haut das 10—20fache sofort nach dem Melken.

Die Art und Haltung der Melkkannen ist ferner von Einfluß. Bei gut gereinigten Kannen war die Keimzahl 40 bis 50mal so groß wie nach Sterilisation der Gefäße, bei ungereinigten Kannen betrug sie das 100- bis 200fache.

Die Reinlichkeit des Melkers selbst, besonders reine Hände und reine Überkleidung, spielen die größte Rolle. Die Hoffnung, mit Melkmaschinen reinere Milch ermelken zu können, hat sich nicht erfüllt; sie sind zu schwer zu reinigen und zu sterilisieren.

Das zum Reinigen der Geräte benützte Wasser bestimmt ebenfalls die Keimart und Keimzahl der Milch mit. Sämtliche Geräte sollen, wenn nicht bestes Leitungs- oder Quellwasser zur Verfügung steht, mit heißem Wasser, noch besser mit heißem Sodawasser gereinigt und mit heißem Wasser nachgespült werden.

Nach Burri hat frischgemolkene Milch unter gewöhnlichen Verhältnissen 3000—86000 Keime pro Kubikzentimeter. Nach Harrison fallen per Minute ca. 20000 Keime in den Melkeimer, wenn gleichzeitig mit dem Melken gemistet oder gestreut wird, wogegen nur ca. 1000 Keime, wenn letztere Arbeiten eine Stunde im voraus besorgt worden sind (Orla Jensen); 300000 Keimen pro Kubikmeter Luft während der Mittagspause stehen über 1000000 während der Fütterung gegenüber.

Neben den Bakterien der Luft und der Außenhaut des Euters und der Zitze stammen aber die Keime der Milch, von Erkrankungen des Euters abgesehen, auch aus dem Inneren des Euters. Im Zitzenkanal siedeln sich, schon zum Teil der auswählenden Wirkung des Nährbodens Milch unterworfen, Keime an, die mit den ersten Milchstrahlen nach außen gerissen werden. Es sind meist Streptokokken, Staphylokokken und feinste Stäbchen, mitunter auch Erreger von Milchfehlern. Für sterile Milchentnahme eignen sich daher nur die Milchstrahlen des mittleren Gemelkes, nicht die Anfangsmilch. Eine sterile Milchentnahme im großen ist ein Ding der Unmöglichkeit, trotzdem die Milch im gesunden Euter gesunder Tiere steril produziert wird (Bergey, Rullmann).

Zur Untersuchung auf Keimgehalt und Keimzahl nimmt man von steril entnommenen Proben abgemessene Mengen und verteilt sie in Nährböden verschiedener Art. Als Nährböden sind alle gebräuchlichen verwendbar; man wählt dem Zweck entsprechend Peptongelatine, Molkengelatine, Agar, arbeitet unter aëroben und anaëroben Verhältnissen, bei verschiedensten Temperaturen, um psychrophile und thermophile Arten zu scheiden usw. Das Ergebnis ist ferner davon abhängig, ob man Milch für sich oder dieselbe Menge in Verdünnungen mit Wasser oder mit Kochsalzlösung 1:10 oder 1:100 oder 1:1000 nimmt.

Bei Zählungen mit Kulturmethoden muß damit gerechnet werden, daß eine Kolonie bald aus einzelnen Keimen, bald aus Keimkonglomeraten entstehen kann.

Für einfache Keimzählungen ist daher die Methode unmittelbarer Keimzählung nach O. Skar im Mikroskop nach Färbung mit einer alkalischen Methylenblaulösung mehr zu empfehlen als Kulturmethode. Zu 3,5 Methylenblaulösung 2:100 gibt man 0,5 einer 3proz. Natronlauge. Von dieser Lösung werden  $\frac{4}{10}$  ccm mit 10 ccm Milch gemischt, nach Erwärmen des Gemisches und nach einiger Zeit werden  $\frac{1}{50}$  ccm auf ein Objektträgerfeld von  $24 \times 20$  mm<sup>2</sup> gleichmäßig ausgestrichen und lufttrocken gemacht. Ohne Fixation oder sonstige Behandlung werden eine Anzahl Felder der Länge und Quere nach gezählt. Von Bakterienverbänden zählt man, so gut es geht, jede einzelne Bakterie. Hat man ein Okularmikrometer mit Feldern bestimmter Größe und stets dasselbe Objektiv bei stets gleicher Tubuslänge, so entspricht eine Bakterie im bestimmten Okularfeld bei bekannter Größe des Gesichtsfeldes bzw. des Aufstriches stets einer bestimmten Menge von Bakterien im Kubikzentimeter. Skar fand so stets ein Multiplum der Plattenzählmethode (2—70 mal soviel). Bei dem von Skar benützten Felderokular der Firma Zeiß entsprach 1 Bakterie bei  $\frac{1}{12}$  Immersion im Gesichtsfeld 800 000 Keimen, in  $\frac{1}{4}$  vom Quadrat a 40 000 000 Keimen pro Kubikzentimeter.

Die Gesamtzahl der in sämtlichen gezählten Feldern gefundenen Bakterien wird mit der Zahl der gezählten Felder dividiert und mit der für das betreffende Feld geltenden relativen Zahl multipliziert.

Elektron der Keime. Ist die Milch ermolken, so enthält sie unter allen Verhältnissen der Praxis eine mehr oder weniger große Anzahl, meist schon viele Tausende von Bakterien im Kubikzentimeter, die zum großen Teil unter der elektiven Wirkung der Milch und teils auch in gegenseitiger Unterstützung oder aber in Hemmung sich mehren oder halten oder zerstört werden.

Die Vermehrung ist in den ersten Stunden nur gering, ja es scheint sogar eine Verminderung der Keime in den ersten Stunden nach dem Melken stattzufinden. Es ist noch nicht erwiesen, daß die in der „Inkubation“ (Soxhlet) nachgewiesene „bakterizide Phase“ tatsächlich einer Bakterienabtötung im Sinne der Bakterizidie des Blutserums entspricht, wenn diese Wirkung auch nach Erhitzung auf 70° verschwindet.

Nach der bakteriziden Phase beginnt das Wachstum von Proteolyten (2. Phase nach Koning), die den Boden für die Säurebildner vorbereiten. In der 2. Phase wachsen Staphylokokken, Sarzinen, Proteusarten (Pr. Zenkeri, Zopfii, vulgaris, mirabilis, fluorescens), ferner gramnegative Kurzstäbchen und sporenbildende Stäbchen, der Kartoffelbazillus, Heubazillus, Wurzelbazillus (B. mesentericus vulgatus, fuscus, B. subtilis, B. anthracoides, megatherium, tyrothrix) usw. Es ist die Gruppe der Kaseasebakterien Weigmanns, die die 2. Phase beherrschen, sich etwas vermehren, Pepton und Albumosen und ein labähnliches Ferment bilden, das die Milch, wenn einseitiges Wachstum möglich ist, „süßgerinnen“ läßt. In fortschreitender Vermehrung wird durch proteolytische Wirkung (Gelatine wird verflüssigt) dieses Gerinnsel wieder gelöst. Oder es kommt gar nicht zu sichtbarer Ausfällung, wenn die proteolytische Wirkung die Ausfällung durch Bakterienlab überholt (in alter pasteurisierter Milch gut zu sehen). Wird das Wachstum der Proteolyten unterbrochen, so bildet sich der Eiweißabbau bis zu den Endprodukten durch.

Ist durch das geringe Wachstum der Proteolyten der Boden vorbereitet, dann treten unter normalen Verhältnissen Antagonisten auf den Plan,

die Milchsäurebildner. Weitaus am häufigsten sind es Streptokokken, deren Glieder oder Doppelglieder sich der Länge nach in die Fadenachse der Bakterienkette einordnen, wenn sie in der 2.—3. Phase der Milchezersetzung gewachsen sind. Bei Sauermilchen findet man auch Streptokokken mit quergestellten Gliedern. Die aus Luft, vom Futter, aus der Streu in die Milch gelangten Streptokokken passen ihre Eigenschaften diesem neuen Nährboden rasch an und spalten die Laktose in D-Glukose und D-Galaktose, die weiter in  $C_3H_6O_3$  zerfallen. Nebenbei entsteht in saurer Milch etwas Essigsäure, Valerian-, Bernstein-, Kohlensäure, Alkohol, Aldehyde und vielleicht etwas Wasserstoff. Reine Rechtsmilchsäure findet sich in spontan gesäuerter Milch meist nicht, sondern inaktive oder ein Gemisch inaktiver und Rechtsmilchsäure (Günther und Tierfelder). Kozai wieder fand meist nur Rechtsmilchsäure. Durch fortgesetzte Weiterzüchtung in Milch tritt eine Schwächung des Säurebildungsvermögens ein, die Kulturstämme werden „milchmüde“, die Streptokokken werden „Schleimbildner“ und verursachen Milchfehler. Zu den Schleimbildnern gehören der Str. hollandicus, B. lactis longi, Bact. lactis acidi. Ein anderer nicht selten in saurer Milch gefundener Milchsäurebildner ist aus der Gruppe der Coli aërogenes, das Bact. acidi lactici (Hueppe).

Der bei Anlieferung einer Probe gemessene höhere Säuregrad ist nicht unter allen Umständen ein Beweis für das Alter oder die Verdorbenheit der Milch. Der Säuregrad ganz frisch ermolkenen Milch ist, hauptsächlich dem Gehalt an sauren Salzen, an Kohlensäure und Kasein entsprechend, verschieden. Die Reaktion der Milch kranker Euter und vom Endkolostrum ist häufig alkalisch, die von Kolostrum und auch manchmal von erkrankten Eutern sauer; frischmelke Kühe haben sehr hohen, altmelke sehr niederen Säuregrad.

Für Vorproben hat man zur Feststellung der „Säuregrade“ bisher die Neutralisation mit bestimmten Mengen von Normallaugen benützt. Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß die Neutralisation mit bestimmten Mengen Laugen bis zum Umschlag der Phenolphthaleinreaktion keineswegs die Menge der vorhandenen Milchsäure angibt. Es geht nicht an, 1 ccm  $\frac{1}{10}$  Normalnatronlauge mit 0,009 g und von  $\frac{1}{4}$  N. NaOH mit 22,5 mg Milchsäure gleichzusetzen oder die Laugen deshalb in einer Dichtigkeit zu verwenden, daß 1 ccm 0,01 Milchsäure entspricht (Schrott-Fichtl, Dornic). Die Säuregrade bestimmt man nach Soxhlet in 100 Milch mit 4 ccm 2 proz. alkoholischer Phenolphthaleinlösung. Jedes Kubikzentimeter verbrauchter Lauge ist ein Säuregrad. Meist arbeitet man mit halben Mengen, oder nach O. Jensen mit  $\frac{1}{10}$  Normallauge oder nach Thörner und Pfeiffer mit  $\frac{1}{10}$  Normallauge, nachdem die 10 ccm Milch mit 20 bzw. 40 ccm Wasser verdünnt und 5 Tropfen 2 proz. Phenolphthaleinlösung zugesetzt sind.

Nach Henkel-Soxhlet berechnen sich bei Marktmilch durchschnittlich 6—7 Säuregrade, nach Jensen 18—19.

Wird mit Wasser verdünnt, so ergeben sich wegen der Lösung der sonst schwer löslichen alkalischen Phosphate Senkungen der Säuregrade. Die Methoden nach Thörner und Pfeiffer lassen sich deshalb nicht auf Grade nach Soxhlet umrechnen. Bei gekochter Milch ist der Säuregrad niedriger wie bei derselben Milch im Rohzustand, ebenso bei Milch nach der „Lüftung“ niedriger wie vorher (Kohlensäureentzug).

Die Gebrauchsfähigkeit von Milch, die im Beginn der Säuerung steht, ist erheblich herabgesetzt. Sie kann, wenn der Säuregrad ein relativ er-

heblicher ist, beim Kochen gerinnen. Dies ist bei 10—12 Säuregraden nach Henkel-Soxhlet der Fall. Man hat früher die Kochprobe häufig als Vorprüfung auf Verdorbenheit angewandt. Noch empfindlicher ist hierfür die Alkoholprobe, bei der die Milch mit gleichem Volum 68proz. Alkohols gemischt wird. Die Alkoholprobe ist bereits bei 8—9 Säuregraden positiv. Man kann den Alkohol noch mit soviel Alizarin versetzen, als sich darin löst und hat dann nebenbei eine Farbenreaktion. Frische Milch ist nach Zusatz von gleichen Mengen Alizarinalkohols braunviolett, der Farbenton geht in Braun und schließlich in Gelb über, wobei die Milch gerinnt, wenn sie verdorben ist (Morres).

Die positive Koch- und Alkoholprobe ist bei frisch ermolkener Einzelmilch oder bei Milch von einzelnen Strichen ein Zeichen dafür, daß physiologische oder pathologische Reizungszustände vorhanden sind.

Da die Milch einzelner Tiere in ihren Säuregraden erheblich schwankt und sogar frische Mischmilch mehrerer Kühe 7 und mehr Säuregrade aufweisen kann, so ist die Bestimmung relativ hoher Säuregrade für sich allein kein Beweis für Verdorbenheit der Milch.

Nach Seligmann ist der Säuregrad der Milch weder für den Ausfall der Kochprobe noch für den der Alkoholprobe allein maßgebend. Er titriert mit  $\frac{1}{10}$  Volum bis zum gleichen Volum Alkohol. Milch, die mit dem 10. Teil des Alkohols schon gerinnt, hält im allgemeinen auch das Kochen nicht aus. Während Kalziumchloridlösungen frische Milch nicht fällen, bringt der Zusatz von solchen bei Milch, die die Kochprobe nicht mehr aushält, bei Zimmertemperatur bereits Ausfällungen hervor. Ebenso ist das Ergebnis der Alkoholprobe von dem Gehalt an Kalksalzen abhängig. Seligmann folgert, daß die Alkohol- und Kochprobe abhängig ist von dem Gehalt an „angelabten Eiweißkörpern“.

Wichtiger als die Minderung der Gebrauchsfähigkeit der Handelsware ist die Frage der Gesundheitsschädlichkeit. Es sei hier gleich eingangs erwähnt, daß der Begriff: „gesundheitsschädlich“ im Sinne des Reichsnahrungsmittelgesetzes nicht dem Begriff virulent oder zweifellos krankmachend gleich ist. Während der Milchnotzeiten haben Säuglingsheime und ähnliche Institute leider Gelegenheit genug gehabt, die Frage der Gesundheitsschädlichkeit spontan gesäuerter Milch einer Lösung entgegen zu bringen. Die Erfahrungen sprechen dafür, daß solche Milch Säuglingen ohne Gefahr verfüttert werden kann.

Für das Eintreten der Gerinnung ist der Gehalt an H-Ionen, an freien Säuremolekülen maßgebend (van Dam, O. Allemann).

Für die Marktmilchkontrolle hat die Bakterienzählung nur einen sehr problematischen Wert. Hier eignet sich die Bakterienreduktaseprobe in Verbindung mit der nach Aufbewahrung bei 37° in bestimmten Fristen fortgesetzten Säureprüfung besser. Man gewinnt damit einen raschen Überblick über den Frischezustand einer Milch. Bei pasteurisierten Milchen prüft man mit der Bakterienreduktasenprobe und der Bakterienkatalasenprobe, nachdem zuerst festgestellt ist, daß durch Kochen die originären Fermente vernichtet sind (Peroxydasen).

Die Peroxydasenreaktionen sind bereits beschrieben S. 129, ebenso die Katalasenreaktion. Die Bakterienreduktasenprobe der Milch beruht auf dem Vermögen zahlreicher (aber nicht aller) Bakterien, mehr oder weniger energisch zu reduzieren. Verküpende Farbstoffe, wie der der Lackmustinktur

oder Lösungen von Thionin, Methylenblau, Indigoblau, Neutralrot werden entfärbt, Nitrite zu Nitraten, Nitrate zu Ammoniak verwandelt. In der Milchuntersuchungspraxis wird heute zumeist als Reagens eine Methylenblaulösung aus 195 Wasser und 5 Teilen der Neißerschen Lösung (1 Methylenblau, 29 Alkohol absolutus und 30 Wasser) aber ohne Formalin angewandt. Von dieser Lösung wird 1 ccm mit 20 ccm Milch gemischt, mit Paraffin. liqu. überschichtet und die Zeit beobachtet, die die Milch zur Reduktion des Methylenblaus in Methylenweiß braucht.

Für Massenuntersuchungen ist es angenehmer, nicht die Zeit, sondern den Grad der Reduktionen in festgesetzter Zeit festzulegen. Es wäre wichtig, für alle Untersuchungsämter gleiche Technik vorzuschreiben. 20 ccm gute, noch frische Handelsware brauchen zur Reduktion des Methylenblaus von 1 ccm der Lösung 3—4 Stunden bei 37°.

Bei der Bestimmung des Grades mischt man in Reihen gleiche Milchmengen mit fallenden Mengen der Lösung, z. B. 5 Milch und 0,1 bis 1,0 Methylenblau. Obwohl nun nicht alle Bakterien in Milch, insbesondere die Milchsäurestreptokokken, ein Reduktionsvermögen aufweisen, ist die Reduktionsprobe als Übersichts- und Vorprobe brauchbar, da die Reduktionskraft bei Mischmilch so ziemlich parallel mit dem Bakteriengehalt geht. Gerade die Arten, die den Säureerregern den Boden vorbereiten, reduzieren sehr stark: Milch mit 44000 Keimen reduzierte nicht in 6 Stunden, Milch mit 800 000 000 reduzierte in 15 Minuten.

Hohe Reduktionskraft und hohe Katalasezahl erweisen bei genügend erhitzter Milch in jedem Falle, daß nachträglich starke Bakterienvermehrung eingetreten ist. Bei roher Marktmilch kann dies im allgemeinen ebenso gelten. Bei Einzelkuhproben können andere Faktoren mitwirken. Steril ermolkene Milch reduziert auch nach Tagen nicht (Rullmann), reinlich gewonnene Handelsmilch braucht 10,12 und mehr Stunden, gewöhnliche gute Handelsware braucht im Winter 6—9, im Sommer 1—2 Stunden (P. Th. Müller). Hohe Katalasewerte und geringe Reduktionskraft erweisen das vermehrte Vorhandensein originärer Katalasen. Stark reduzierende Milch, die gekocht wird, verliert die Reduktionskraft fast vollständig und gewinnt sie erst bei erneuter Bakterienvermehrung wieder. Antiseptika hemmen oder zerstören die Bakterienreduktase. Alkalizusatz zu saurer Milch verschnellert die Reaktion, bei keimarmer Milch wird sie dadurch verzögert.

Trotz hochgradigen Verdorbenseins kann aber die Milch auch langsam reduzieren (z. B. seifige Milch), wenn das Bakterienwachstum sich einseitig auf nicht reduzierende Bakterien beschränkt.

Die Katalasezahl ist in älterer Milch und Marktmilch weniger eindeutig zu beurteilen als die M-Reduktaseprobe, weil die originären Katalasen sich nicht von den bakteriellen trennen lassen. Auch letztere werden bei 70° zerstört, die Untersuchung ist dieselbe wie bei Prüfung auf originäre Katalasen (s. S. 129); fehlt die Reduktase oder ist ihre Wirkung verzögert, während die Katalase hoch ist, so ist der Verdacht auf das Beikommen kranker Tiere berechtigt.

### Milchfehler, Sauermilcharten.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Milch auch nach Ankauf im Haushalte der sorgsamsten Pflege bis zum Konsum bedarf, wenn sie

nicht nachteilige Veränderungen erleiden soll. Hier sei darauf verwiesen, daß gewöhnliche Marktmilch Säuglingen nur in erhitzt gewesenem Zustand tunlich bald nach Erhitzung verfüttert werden soll. Kann dies nicht geschehen, so ist die Milch trotz Erhitzung sorgsamst bis zum Genuß zu kühlen. Öftere Erhitzung denaturiert die Milch in einer Weise, daß sie als Nahrungsmittel minderwertig wird.

Bleibt diese Behandlung aus, dann gehen die Zersetzungsvorgänge in der Milch rasch weiter, rohe Milch gerinnt, gekochte und pasteurisierte kann gerinnen oder faulen und zu einer bitteren, wässerigen, ranzigen Flüssigkeit sich wandeln, je nach der Art der Keime, die sich vermehren.

Über „Milchfehler“ ist bereits auf S. 209, Bd. I, referiert. Bei der Prüfung, ob es sich um einen durch nachträgliches Bakterienwachstum erzeugten Fehler handelt, muß man kleine Mengen der fehlerhaften Milch auf möglichst frische rohe Milch überimpfen, die so zu halten ist (Kühltemperatur, Zimmertemperatur), wie die Milch gehalten wurde, die den Fehler aufwies.

Häufig ist an einem bestimmten Milchfehler — insbesondere bei Geruch- und Geschmackfehlern — das Zusammenleben mehrerer Bakterien schuld, mit Reinkulturen läßt sich der Fehler nicht erzeugen.

Die meisten Bakterien der Fehler stammen aus dem Futter bzw. dem Kot oder dem Spülwasser. Es ist jedoch erwiesen, daß solche Bakterien sich auch — ohne pathogen zu sein — im Zitzenkanal und in der Zisterne aufhalten können.

Als Nährböden werden zur Isolierung der Fehlerbakterien aus Milch, Wasser, vom Futter usw. sterilisierte Milch und Milch-, Milchserum- und Milchzuckeragar bzw. -gelatine genommen.

Die weitere Zersetzung auch guter Milch nach dem Gerinnen geht nach bestimmten Gesetzen der Symbiose und Metabiose je nach der Außentemperatur vor sich. Die Milchgerinnung infolge der Milchsäurebildung entspricht der 3. Gärungsphase nach Koning. In der 4. Phase wuchern Alkalibildner, die die Albumosen und peptonisiertes Kasein unter Bildung von Ammoniak weiter zerlegen. In der 5. Phase kommen wieder bestimmte Milchsäureerreger hoch. In der 6. Phase wuchern Schimmelsorten, Oidien, Penizillien usw.; die 7. Phase kündigt sich durch Wachstum der Buttersäureerreger an (etwa am 8. Tag bei Zimmertemperatur), sie geht in die Phase der Fäulnis über.

Die spontan einsetzende Milchsäuregärung wird bei Sauermilchbereitung nicht selten zur Bildung eines unerwünschten Produktes Veranlassung geben, je nachdem die Reinlichkeit und Art der Herstellung und Aufbewahrung der einen oder anderen Gruppe von Bakterien besonders günstige Bedingungen bietet.

Besondere Weideverhältnisse, Übergang vom Weidegang zur Stallhaltung, von Grünfütterung zur Trockenfütterung sind für das Entstehen von Fehlern von Einfluß. Je niedriger bei gleicher Temperatur der Luftdruck, desto eher säuert die Milch. Der Schmutzgehalt erreicht in den Monaten August bis mit November den Höhepunkt; der Fehler des tierisch-fauligen Geschmacks, der von Weidebakterien und Futterbakterien abhängt, im Juni, August und Oktober. Milch mit seifigem Geschmack kommt nicht sehr selten bei Tiefkühlung in bestgeleiteten Molkereien und im Winter zur Beobachtung.

Für Bereitung wohlschmeckender Sauermilchpräparate nimmt man daher statt Rohmilch besser frisch pasteurisierte oder abgekochte Milch, die

man mit dem Sauermilchpräparat versetzt und unter optimalen Bedingungen hält.

1. Solche Präparate sind: Sauermilch, Yoghurt, Kefir usf. (s. S. 217, Bd. I). Sauermilch aus „Reinkulturen“ soll in der Hauptsache Milchsäurestreptokokken (*Bact. lactis acidi*, *Str. lacticus* [Kruse], *Bac. acidi paralactici*) enthalten. Optimaltemperatur etwa 25°. Ein Rest der Sauermilch bildet den „Säurewecker“ für den nächsten Tag. Die in Flaschen hergestellte Sauermilch wird vor dem Genuß durchgeschüttelt und getrunken oder findet als „gestöckelte“ Milch“ oder Dickmilch Verwendung.

Zur Herstellung angepriesene Trockenpräparate entsprechen den Anforderungen der Milchbakteriologie meist nicht.

Von den ausländischen Sauermilchen (Kumys aus Stutenmilch, Lebenraib [Ägypten], Dadhi [Indien], Grusa vina, Kysla varenika, Gioddu, Mazunkatyh) sind die bekanntesten Kefir und Yoghurt (s. auch S. 217, Bd. I).

Yoghurt soll in der Hauptsache nur den *Bacillus bulgaricus* und vielleicht noch zur Herbeiführung einer mildereren Säuerung Streptokokken enthalten.

Der *B. bulgaricus* wächst auf Milchzucker-Pepton-Milchagar sehr gut, bildet Kolonien wie Anthracoïdesarten und erweist seine Milchsäurebildung durch Trübung der Nährböden in seiner Umgebung. Er ist sporenlos und soll in zwei Stämmen vorkommen (Griebel), von denen der eine nach Methylenblaufärbung im Inneren zahlreiche violette oder rötliche Körnchen zeigt. Die Bazillen sind grampositiv und thermophil.

Auch für Yoghurtbereitung werden Trockenpräparate in den Handel gebracht (Lactobacillin, Maya, Yoghurtabletten). Sie werden mit 50–65 ccm steriler Magermilch übergossen und bei 15–50° bebrütet. Manchmal ist öfteres Überimpfen notwendig, um den *B. bulgaricus* durch die elektive Wirkung von Milch und Temperatur zu neuem Leben zu erwecken.

Außer den Streptokokken und dem *B. bulgarië.* soll Yoghurt keine Bakterien enthalten. Solche ändern die Säuerung und verderben nicht selten den Geschmack (Oehler, Kuntze, Berthelot und Bertrand). Nach Raebiger und Wiegert sind Milcreinkulturen haltbar, Trockenpräparate nicht.

Yoghurt sollte nur verkauft werden dürfen, wenn er die Bezeichnung trägt, ob er aus Vollmilch oder aus Magermilch hergestellt ist und wenn er auf der Oberfläche noch keinen Schimmelansatz, in der Tiefe keine Molkenausscheidung erfahren hat. Bei den „Enzymen“ soll das Datum der Herstellung ersichtlich; flüssige Milchkulturen sollten außerdem plombiert sein.

Kefir ist ein alkoholhaltiges Gärprodukt von Milch, bei dessen Bereitung der *B. Kefir* und ein dem *B. esterificans* Maaßen verwandtes Stäbchen mit Milchhefen, Milchsäurestreptokokken und -bakterien zusammenwirken (Kuntze). Die ersteren Bazillensorten bilden kolonienähnliche Häutchen, Drusen und Kugeln aus fadigem Filzwerk, in dem nesterweise eingeschlossen die Hefen sitzen.

Die beste Temperatur zur Kefirbereitung ist 15–18°. Bei zu hohen Temperaturen wird das Produkt nicht prickelnd säuerlich aromatisch, sondern kratzend oder schleimig. In solchen Fällen werden die Kefirkörner, die „Hirse des Propheten“ abgeseibt, mit 2proz. Salizylsäurelösung desinfiziert, gewaschen und in der Sonne getrocknet. Dabei regenerieren sie sich. Solche getrocknete Kefirkörner werden in abgekochtem Wasser bis

24 Stunden gequollen und in oft gewechselter lauwarmer Milch zum An-gären angesetzt, bis sie sich an der Oberfläche der Milch ansammeln. Ist dies nach Tagen der Fall, dann nimmt man einige Körnchen, übergießt sie mit  $\frac{1}{2}$ —1 l Milch und stellt diese 8—14 Stunden unter öfterem Schütteln bei 14—18° auf, wodurch „Vorkefir“ gewonnen wird. Dieser wird von den Kefirkörnern abgeseibt und in Flaschen gefüllt bei 12—15° einen oder zwei Tage sich selbst überlassen. Vor dem Trinken wird er zu einem sahneartigen leichtflüssigen Brei verschüttelt.

Kefir und andere Sauermilchen können, wenn sie nicht aus genügend abgekochter oder pasteurisierter Milch bereitet werden, auch pathogene Keime enthalten. Tuberkelbazillen setzen der Säurewirkung ganz erheblichen Widerstand entgegen. So fand Rabinowitsch im Kefir einmal Tuberkelbazillen des Menschen und zweimal in 4 Proben solche vom Rind. Sande hat festgestellt, daß Typhusbazillen durch den Säuerungsprozeß im Kefir abgetötet werden, während Tuberkelbazillen ihn überleben. Bassenge fand die Abtötung von Typhusbazillen dann bestätigt, wenn die Säuerung 0,3—0,4 Proz. überschritt und länger als 24 Stunden einwirkte. Andere Autoren, wie Heim, Pfuhl fanden die Keime aber noch nach 8 Tagen lebensfähig. Colibazillen, Cholera- und Diphtheriekeime bleiben ebenfalls lange am Leben. Heinemann hat in Studien über die keimtötende Kraft der Milchsäure festgestellt, daß im allgemeinen bei einer Säuerung von 0,45 Proz. die Erreger des Typhus, der Diphtherie, des Paratyphus, die Choleraspirillen und der *B. dysenteriae* getötet werden, daß aber, und dies besonders bei langsamer Säuerung der Milch, die Möglichkeit besteht, daß einige Zellen sich der Säuerung anpassen und überleben. Sauermilch soll nur in Porzellantöpfen oder in Gefäßen aus bleifreiem Glas hergestellt werden dürfen. Nach Chlopin und Brückmann enthielten Sauermilchen, die in Töpfen mit bleihaltiger Glasur einige Tage gestanden hatte, erhebliche Mengen Blei, und zwar einmal in 100 g 0,84 mg, in 300 g 7,86 mg und in 300 g nach 4 Tagen 4,2, nach 6 Tagen 5,7 mg.

### Behandlung und Konservierung.

Um ein Altern der Milch (s. S. 146ff.), bei dem außer Milchsäure noch Pepton und Ammoniak entsteht, hindern oder verzögern zu können, ist eine sachgemäße Behandlung der Milch unerlässlich, besonders jetzt, wo sich die Transportzeiten in die Großstädte verdoppelt und verdreifacht und die Not der Zeit die Transportgelegenheiten gemindert haben. Mit dieser Minderung ist häufig ein weiteres unverhältnismäßig stärkeres Altern der Milch an den Produktions- und Versandorten automatisch verbunden.

Mehr wie früher muß daher Bedacht auf Reinigung und Kühlung genommen werden. Dazu fehlen aber nicht selten die Gelegenheiten. Ihre Schaffung und ihr organisatorischer Ausbau wird die nächste Forderung der Milchhygiene bleiben.

Die Reinigung der Milch schon beim Einfließen in zweckentsprechende Melkeimer ist oben besprochen. Diese Methode erscheint als beste. Wo keine Gelegenheit zur Beschaffung solcher Melkeimer ist, muß darauf gedrungen werden, daß die Milch wenigstens sofort vor oder mit der Kühlung gesiebt wird. Haarsiebe aus Metalldraht sind unzureichend. Die Sehtücher erfüllen ihren Zweck nur, wenn sie engmaschig und ohne Löcher

sind. Am besten haben sich Wattefilter bewährt, deren Beschaffung in einiger Zeit wohl auch wieder möglich sein wird. Das Seihen oder Filtrieren muß am Ort der Produktion geschehen, jede spätere Reinigung der Milch ist lediglich eine Schönung, keine Verbesserung mehr, ja es werden durch die Reinigungszentrifugen sogar Bakterienkonglomerate in der Milch zerrissen und verteilt, daß man im Kubikzentimeter der „gereinigten“ Milch mehr Bakterien nachweisen kann wie in der ungereinigten.

Diese nachträgliche erneute Reinigung der Milch ist ein Notbehelf, der solange notwendig werden kann, als es nicht gelingt, jedem Produzenten als erstes Erfordernis der Milcherzeugung Reinlichkeit beim Melken, Reinigung der Euter und deren Umgebung einzuhämmern.

Diese Reinlichkeit ist in weitestem Maße von Stallhaltung und Fütterung abhängig. Futter und Futtermischungen, die Diarrhoe der Milchtiere verursachen, sind zu vermeiden; trotzdem soll ausdrücklich betont sein, daß auch mit Rüben und Rübenblättern und Schlempebefütterung usw. einwandfreie Milch erzeugt werden kann, wenn nur die übrigen Umstände der Erzeugung und Zurichtung günstige sind.

Nach der Vorkühlung und Reinigung kann der Versand zur Sammelstelle oder unmittelbar zur Handelsstelle am Konsumort eintreten. Dazu soll die Trinkmilch in reinen, gut verzinnten Versandgefäßen eingefüllt werden, die so verschlossen werden müssen, daß ein unbefugtes Öffnen ausgeschlossen ist — Plombieren. Die Kannen sollen bei Ankunft am Ort des Konsums ihrer Herkunft nach kenntlich sein, z. B. Anhängadressen oder sonstige Aufschriften mit Namen und Wohnort des Absenders tragen. Das Dichtungsmaterial der Kannen darf nicht aus Material bestehen, das Milch ansaugt. Die üble Gewohnheit, abgenützte Gummidichtungen mit Stricken oder Stoffstreifen in ihrer Wirkung zu unterstützen oder zu ersetzen ist absolut unzulässig. Aus diesen Abdichtungen heraus wird jede neue Füllung sofort mit Bakterien der Milchzersetzung infiziert, auch entwickeln solche Abdichtungen schon nach kurzer Zeit der Benützung einen sehr ekelhaften Geruch, der in die Milch als Geruch und Geschmack übergeht.

Als Milchkannen empfehlen sich am besten gut verzinnte, nahtlos gewalzte Stahlblechkannen. Gelötete und nachträglich verzinnte Weißblechkannen mit aufgezogenen Festigungsringen haben den Nachteil, daß die Verzinnung an den Versteifungsringen und entlang der Bodenringe und Lötstellen sich rasch abnützt, es entstehen Rostflecke, Durchrostungsstellen und allmählich tiefe, nicht mehr zu reinigende Rostlöcher und Höhlungen zwischen dem Wandblech und dem Versteifungsring. Solche Kannen verleihen der in ihr transportierten Milch einen intensiven käsigen und metallischen, manchmal phosphorähnlichen Geschmack und infizieren die frischeste Handelsmilch sofort in intensiver Weise.

Je nach den Verhältnissen, unter denen die Milch jetzt gehalten wird, entwickelt sich ihre weitere Zersetzung. Das beste Mittel, Milch lange frisch und in jeder Hinsicht gebrauchsfähig zu erhalten, ist, an der reinlich ermolkenen und sofort gereinigten sowie gekühlten und gelüfteten Milch möglichst wenig zu verbessern, sondern sie auf schnellstem Wege ihrem Konsumzweck zuzuführen.

Im letzten Jahrzehnt haben sich Straßenausschankwagen besonderer Konstruktion gut bewährt. Sie müssen eine Entmischung der Milch im Behälter in Rahm und Magermilch verhindern lassen und so konstruiert sein,

daß die Milch beim Ausschenken durch Straßenstaub nicht verunreinigt werden kann. Dies ist beim System Kuchler erreicht.

Der sonst übliche Ausschank soll in Läden geschehen, in denen keine riechenden und staubenden Gegenstände verkauft werden, die gut waschbare Böden, womöglich abwaschbare Wände haben, zu denen keine Pendeltüren führen und an die Schlafräume nicht anschließen.

### Konservierung der Milch.

Das einzig einwandfreie Konservierungsmittel für Handelsmilch ist die Kälte. Tunlichst rasche Kühlung nach dem Melken ist ein Haupterfordernis für spätere Haltbarkeit. Auch zu diesem Zweck sind besondere Apparate konstruiert, die z. T. sofort die in den Eimer ermolkene Milch kühlen, wie z. B. Buscks Melkeimer, der am Boden eine metallene Eisblase besitzt, oder bei denen die Milch über Kühlflächen offen oder gedeckt rieselt. Je tiefer die Milch sofort gekühlt wird, desto besser ist es. Trotzdem findet immer noch Bakterienwachstum, bei Tiefkühlung besonders psychrophiler Arten statt, welches die Milch ändert. Das Wachstum solcher Bakterien macht die Milch seifig-ranzig, wie das gehäufte Auftreten dieses Milchfehlers im Winter und bei tiefgekühlter Molkereimilch beweist.

Bei den meisten Flächenkühlern wird die Milch zugleich „gelüftet“. Man verspricht sich dadurch eine Verbesserung. Frisch nach dem Melken in Kannen, die sofort verschlossen werden, eingefüllte Milch erstickt, d. h. sie bekommt oder behält einen dumpfen, tierischen Geschmack und Geruch. Milch, die auf Weiden ermolken wird, soll, wenn sie nicht gekühlt werden kann, wenigstens gelüftet werden; die Lüftung auf dünner Fläche ist zugleich eine Kühlung (O. Jensen).

Über chemische Eigenschaften der Milch, über den Einfluß der Laktationsperiode, der Brunst, der Kastration, der Rasse, des Alters, von Bewegung und Arbeitsleistung, des Melkens, vgl. S. 202—207, Bd. I.

Während der Milchnot der letzten Jahre ist durch Anordnung der Reichsstelle für Speisefette vom 21. Dezember 1916 zu Magermilch ein Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zur Frischerhaltung den Molkereien gestattet, wenn die Landesfettstellen oder andere von diesen bestimmte Stellen sie dazu ermächtigen. Der Zusatz muß deklariert werden. Im Winter genügen auf 10 l 333 g von einer 3 proz. Lösung, im Sommer 500 g; der 10. Teil des Kanneninhalts muß leer bleiben, um Explosionen zu vermeiden. Das Zusatzmittel muß natürlich chemisch rein sein, unreine Produkte enthalten Barium- und Arsenverbindungen und Oxalsäure. Bei den Zusätzen ist noch zu bemerken, daß zu geringe Zusätze unwirksam sind, zu große verschlechternd auf Geruch und Geschmack einwirken, die Milch wird bitter, talgig und kratzend (s. S. 226, Bd. I).

Den Zusatz von Formalin hat Behring empfohlen: 1:25000. Er wirkt entwicklungshemmend und schiebt die Gerinnung hinaus, wenn auch Typhus- und Colibazillen bei solchen Konzentrationen nicht abgetötet werden. Tuberkelbazillen halten noch viel höhere Konzentrationen aus. Lab-, Pepsin- und Trypsinwirkung sind erheblich gehemmt. Dauerernährung mit „Formalinmilch“ führt zu Schädigungen des Nierenepithels. Formalinmilch ist daher verdorben und geeignet, die Gesundheit zu schädigen. Nachweis (s. S. 226—227, Bd. I).

Zur Konservierung werden neben den auf S. 215, Bd. I, erwähnten Mitteln vorgeschlagen die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht (violette Gläser, Quarzlampe, Quecksilberlampe), die Eintreibung von Kohlensäure, die Ozonisation und die Sterilisation durch elektrische Ströme. Bei nicht zu langer Einwirkung bleiben Geruch und Geschmack sowie Rohzustand erhalten, leider aber auch die Sporen vieler Bakterien. Bei langer Belichtung gehen die Peroxydasen zugrunde, der Geruch und Geschmack wird talgig und kratzend (ebenso verändert sich der Geschmack im weißen Licht). Das Verfahren wird technisch angewandt.

Seit Jahrzehnten wird zur Konservierung der Milch die Erhitzung herangezogen. Bei all den Methoden ist zu bedenken, daß die widerstandsfähigen Sporen nur durch hohe Hitzegrade bei einmaliger Einwirkung oder durch periodisch wiederholte Erhitzung abgetötet werden können. Ist bei der Erhitzung Hautbildung oder Gerinnelbildung am Boden möglich, so können unter Umständen auch vegetative Keime am Leben bleiben. Hohe Temperaturen oder öfter wiederholte Erhitzung verleihen der Milch den wenig angenehmen „Kochgeschmack“, zerstören die Fermente und Enzyme, denaturieren das Eiweiß; es können Leucin, Tyrosin, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff abgespalten werden (Kochgeschmack), Peptone bilden sich, Trikalziumphosphat fällt aus, der Lezithingehalt erfährt eine wesentliche Minderung, die Verdaulichkeit schwindet.

Diese Denaturierung durch Erhitzung hat natürlich eine wesentliche Minderung des Wertes als Nahrungsmittel zur Folge. Vergleichsfütterungen zeigen, daß junge Hunde, die monatelang sterilisierte Milch erhielten, zum Teil sogar stärkere Gewichtszunahme aufwiesen als die mit roher Milch ernährten Kontrollen. Die Rohmilchtiere waren aber munterer, ihr Blut asche- und fibrinreicher; die Knochen fester ohne die rachitisähnlichen Erscheinungen der Knochen bei den Tieren der gegensätzlichen Versuche.

Es wird deshalb seit Erkennung der Nachteile der Erhitzung versucht, deren Vorteile (Keimvernichtung, Konservierung) zu erreichen, ohne jene in den Kauf nehmen zu müssen. Man wendet möglichst niedere Hitzegrade tunlichst kurze Zeit an und kühlt rasch ab. Um dabei das zu sterilisierende Milchquantum in all seinen Teilen auf den gewünschten Hitzegrad zu bringen, wird die Milch während der Erhitzung in Bewegung gehalten. Einige Systeme erhitzen strömende Milch, womöglich unter gründlichster Wärmeausnutzung dadurch, daß die zuströmende kalte Milch durch die abströmende pasteurisierte vorgewärmt, die pasteurisierte vorgekühlt ist.

Pasteurisierte (auf 85° erhitzte) oder sonstwie erhitzte Milch muß nicht nur deklariert werden, sondern muß unbedingt noch den Tag der Erhitzung ersehen lassen.

Bei den Methoden, die mit geringeren Hitzegraden als 85° arbeiten, werden Krankheitskeime nicht unter allen Umständen vernichtet. Tuberkelbazillen gehen z. B. bei 1/2 stündigem Erhitzen auf 71 und 72° in Milch nicht immer zugrunde. Wird aber bei solchen Wärmegraden durch eine Druckerniedrigung die Milch zum Kochen gebracht, dann ist die Wirkung sicher.

Unter Biorisation wird ein Erhitzungsverfahren nach Lohbeck bezeichnet, bei dem die Milch in Sprayform auf 70—75° erwärmt und sofort wieder abgekühlt wird. Die Temperaturdifferenz beträgt dabei bis 65°. Sporen bleiben wie bei einmaliger Pasteurisation am Leben. Die Enzyme aber bleiben erhalten, d. h. das Eiweiß wird wenig denaturiert. Das Pro-

dukt ist die „Enzymamilch“, deren Haltbarkeit gegen die Rohmilch stark erhöht ist. Geruch und Geschmack der Rohmilch bleibt ebenso erhalten wie die originären Fermente, während die bakteriellen abgeschwächt sind, Aufnahmefähigkeit ist gleich der Rohmilch, Labefähigkeit etwas verringert.

Unter Dauerpasteurisierung versteht man in Deutschland eine in Amerika mit „holder-process“ bezeichnete kontinuierliche Pasteurisation in bewegten Wannen mit mehreren 100 cdm Fassungsraum, bei der die angewärmte Milch auf etwa 63° für die Dauer von 20—30 Minuten erhitzt wird. Dabei tritt der Kochgeschmack noch nicht hervor, das Aufnahmevermögen ist ungefähr gleich, die phosphorsauren Salze bleiben in Lösung, die Minderung des Albumins ist unbedeutend, die Haltbarkeit wesentlich erhöht. Die originären Fermente bleiben mit Ausnahme der Amylase erhalten, die bakterielle Katalase wird zerstört. Der Bakteriengehalt sinkt um etwa 99,9 Proz., wobei einige Kokken und Kurzstäbchen, ferner Streptokokken, *B. mesentericus* sowie *B. coli* und aërogenes überleben (Barthel). Die Dauerpasteurisation ist nach Barthel und Stenström hinreichend, um Tuberkelbazillen zu vernichten, wie auch bestimmt die Erreger des Typhus, der Dysenterie, der Diphtherie, Cholera und Maul- und Klauenseuche zugrunde gehen.

Wie oben S. 155 erwähnt, genügt einmaliges Erhitzen auf 80 bis 85° im Dampf oder im Soxhletapparat nicht, Milch keimfrei zu machen. Sterilisierte Milch des Handels wird stets Sporen und je nach der Zeit, die zwischen der Erhitzung und der Untersuchung vergeht, zum mindesten vegetative Keime der Sporenbildner enthalten. Die meisten Bakterien dieser Arten, darunter solche, die bei sehr niederen Temperaturen wachsen können und auch thermophile gehören zu Toxinbildnern und zu Peptonbildnern, wieder zu trennen in aërobe und anaërobe oder auch fakultativ anaërobe.

Für die Prüfung auf Tauglichkeit der pasteurisierten Milch hat man früher die „Knackprobe“ vorgenommen. Nach dem Pasteurisieren sofort luftdicht verschlossene Flaschen geben, wenn keine gasbildenden Bakterien in der Milch nachträglich gewuchert sind, beim Öffnen einen knackenden Ton. Die Probe hat nur untergeordnete Bedeutung, da die Gasbildung fehlen kann, trotzdem die Milch hochgradig verdorben ist.

Besser verwendbar ist zur Feststellung nachträglicher Bakterienwucherung die Methylenbau-Reduktaseprobe nach Feststellung des Peroxydasengehaltes (s. S. 149).

Milch, in der sich erhebliche Mengen von Proteolyten vermehrt haben, enthält Pepton, das man im Serum der Milch, das frei von gerinnbarem Eiweiß ist, nachweisen kann. Dieses wird durch Zugabe von Tetrachlorkohlenstoff und Essigsäure unter Kochen hergestellt (Pfyl und Turnau). Die Herstellung gelingt noch bei Milch bis zu 16 Säuregraden. Das nicht bei Koch-, sondern Zimmertemperatur gewonnene „Tetraserum“ enthält noch alle albuminartigen und globulinartigen Substanzen und ist nicht geeignet für den Peptonnachweis.

Ammoniak wird nach Thillat und Santon durch Ausfällen der Milch mit gleichen Mengen 10 proz. Jodchloridlösung und allmähliche Zugabe von geringen Mengen 2—3 proz. Kalkmilch zu dem klaren Filtrat qualitativ nachgewiesen. Der schwarze Jodstickstoff, der bei Anwesenheit von Ammoniak ausfällt, löst sich wieder bei einem Überschuß von Kalkmilch.

Der quantitative Nachweis geschieht durch Zugabe von gleichen Mengen Methylalkohol und Kochsalz sowie etwas Soda durch Destillation im luft-

verdünnten Raum bei 60°. Eine Kontrolle ohne Kochsalz ergibt auch das aus dem verdünnten Eiweiß abgespaltene Ammoniak (Boussingault-Schaffer).

### Labwirkung.

Lab ist ein Extrakt aus dem 4. Kälbermagen; seine Wirkung besteht in der Proteolyse durch Chymosin. Das der Labwirkung ausgesetzte Kasein wird zu Parakasein, daneben entsteht das Molkeneiweiß, ein albumose-ähnlicher Körper (Hammarsten). Die Einwirkung des Labs auf Kasein wird sichtbar, wenn das Vorhandensein von Kalksalzen und bestimmte Wärme das Ausfallen des Parakaseinkalks ermöglichen. Wird die Labung von Milch bei Eisschranktemperatur verfolgt, so sieht man keine Veränderung. Die Gerinnung tritt aber bei in Kälte gelabter Milch sofort ein, wenn die Milch auf 37° gesetzt wird. Die Labwirkung geht proportional der Zeitdauer und der Menge des Labs im Verhältnis zur Milchmenge; das Produkt aus Fermentmenge und Gerinnungszeit ist konstant (Storch und Segelke). Bei ganz starken Labverdünnungen tritt schließlich eine Gerinnung überhaupt nicht mehr ein. Die Labwirkung ist außerdem von den chemischen und physikalischen Faktoren der Milch in weitem Sinne abhängig; das Mengenverhältnis der anderen Eiweißarten, die Reaktion (der Gehalt an Salzen) und wohl auch die Verteilung und der Quellungs- oder Lösungszustand sowie das Mischungsverhältnis der Eiweißkörper spielen eine Rolle.

Säuren und Erdalkalisalze fördern, Alkalien, höhere Konzentration von Neutralsalzen, Albumosen, Erhitzung der Milch, Talkum, Kaolin verzögern die Labwirkung.

Durch parenterale Vorbehandlung von Kaninchen mit Lab kann man Antilab erzeugen, einen Antistoff, der spezifisch dem Antigen Lab entgegenarbeitet und seine Wirkung aufhebt.

Ähnliche aber schwächere Wirkung hat Normalblut. Neutralisiert man dieses aber durch Säure, so ist die Hemmungswirkung aufgehoben (Raudnitz und Jakoby).

Schern hat auf die Tatsache, daß in Milch an Mastitis leidender Kühe Blutbestandteile sich finden (außerdem aber die Reaktion, der Salzgehalt, Kasein-, Zuckergehalt verschoben ist) für die Mastitisiagnostik die Labhemmprobe ausgearbeitet. Fallende Mengen von Standardlab (Morgenroth) werden mit gleichen Mengen Milch versetzt und nach einstündiger Einwirkung im Eisschrank auf 2 Stunden in den Brutschrank gesetzt. Milch einzelner Tiere, die zur Gerinnung erheblich größere Mengen von Lab verbraucht, als der Titerwert angibt, erregt Verdacht, aus entzündeten Eutern zu stammen. Neben dem Lab aus der Schleimhaut des 4. Magens vom Kalb, das in der Käseerei und auch sonst allgemein Verwendung findet, wirken noch labähnlich Auszüge aus Schweinemägen oder der Magensaft vom Menschen (Para-Chymosin), ferner Extrakte aus Milz, Leber, Lunge, Thymus, Darm, Ovarien usw. Labähnliche Fermente finden sich außer in Organen verschiedenster Tierarten auch in Pflanzen: Artischocken, Feigenzweigen, *Iberis primata*, *Isatis tinctoria* usw. und in proteolytisch wirkenden Bakterien. Ihre Wirkung ist ebenso wie ihre Hitzeempfindlichkeit verschieden.

Pegnin ist ein keimfreies Labpräparat, von dem 1g zu 100g abge-

kochter und auf 35° gekühlter Milch gesetzt, diese rasch zur Gerinnung bringt. Das Gerinnsel wird verschüttelt. Pegninmilch hat bei Magen-Darmstörungen gute diätetische Wirkung.

Nach Seligmann entspricht auch die Koch- und Alkoholprobe und die Säuregerinnung zum Teil einer Labwirkung. Das durch Bakterien gebildete Lab verändert das Kasein, das in „angelabtem“ Zustand durch Kochen und durch Alkohol und Säure leicht ausfällt.

Bei der Labgärprobe wird das Kasein der Milch in Proberöhrchen ausgefällt (100 Milch und 1 ccm flüssiges Lab) und aus dem Zustand des Käschens, das sich in 12 Stunden bei 35° ausscheidet, auf die Käseitauglichkeit der Milch oder des verwendeten Labes geschlossen.

Für Trinkmilchuntersuchung hat die Labgärprobe eine Bedeutung noch nicht gewonnen. Für die Prüfung auf Genußtauglichkeit und auf Haltbarkeit der Handelsware sind noch wichtig die „Gärprobe nach Walter“, die die Proben 12 Stunden lang bei 38—40° aufstellt. Frische Milch bleibt unverändert; sie nimmt lediglich saueren Geschmack und Geruch an. Neben diesem „flüssigen Typ“ ist auch bei rein säuerlichem Geschmack ein Typus günstig zu beurteilen, der ein schleimiges, fadiges Gerinnsel vom Rahm abwärts sehen läßt, wobei am Boden nicht selten vollständige Gerinnung eingetreten ist. Ältere gute Milch bildet ein gallertiges gleichmäßiges Koagulum. Weniger günstig sind geblähte, von Gasblasen stark durchsetzte, schwammige, käseähnliche Gerinnsel zu beurteilen, die ihre Entstehung einem besonders starken Wachstum von Gasbildnern (Aërogenes, B. casei  $\gamma$  und sogenannten peptonisierenden Bakterien sowie Propionsäurebildnern verdanken.

Die Gärreduktaseprobe vereinigt die Beobachtung der Reduktionskraft auf Methylenblau mit der Gärprobe (Jensen). Ich möchte ebenso wie Schröter eine getrennte Prüfung mehr empfehlen, weil das Methylenblau einen das Bakterienwachstum allgemein und wahrscheinlich spezifisch hemmenden Einfluß ausübt.

Die Messung der Säuregrade ist bereits auf S. 147 besprochen, ebenso die Wichtigkeit, diese nicht einmal, sondern periodisch festzustellen (Peter). Rasch reduzierende Milch mit steiler Säureprobe nach Peter zeigt mikroskopisch meist Diplokokken, Streptokokken und coliähnliche Bakterien.

Sind solche Bakterien im mikroskopischen Bilde in kleinen Krümeln eingeschlossen oder an sie angehängt oder in förmlichen Kolonien und die Milch reduziert langsam, so ist die Milch an sich frisch, aber mit und in schlecht gereinigten Geräten und Kannen hergestellt und versandt worden. Der Nachweis von mehr wie 10 mg Ammoniak in 1 l Milch beweist nach Tillmanns, Splittgerber und Riffart starkes Bakterienwachstum. Ganz frische Milch enthält nur 3—4 mg (s. S. 148).

### Käse.

Wenn die Milchsäurebildung eine gewisse Höhe in der Milch gewonnen hat, dann fällt das durch Bakterien angelabte Kasein als Quark oder Topfen aus. Je nach der Gerinnungs- und Behandlungsart des Quarkes und je nachdem es sich um Quark aus Magermilch oder Vollmilch handelt, beginnen sofort nach Gewinnung des Quarkes verschiedene Reifungszustände.

In frischem Quark sind hauptsächlich die Bakterien der Milchsäuerung,

die sich anfänglich stark vermehren, um dann später den Alkalibildnern und peptonisierenden Bakterien zu weichen (Topfenkäse, Quargeln, Mainzer Handkäse). Sie reifen unter dem Einfluß von höheren Pilzen, *Oidium lactis*, Hefen, Mykodermen und fakultativ aëroben Bakterien im großen ganzen von außen nach innen.

Einige Sauermilchkäse werden aus hoch oder lange erhitztem Quark bereitet. In ihnen herrschen demgemäß sporenbildende Bakterien vor, ähnlich wie in pasteurisierter Milch. Die Käsemasse macht nach Jensen eine lebhaft Buttersäuregärung durch. Daneben spielen bei der Reifung wieder Hefen und höhere Schimmelpilze eine Rolle.

Es gibt unter den erhitzten Sauermilchkäsen weiche und Hart-Käse (Schabzieger, Pultkäse und dänische Appetitkäse usw.).

Unter der Einwirkung von Kälberlab fällt, wie auf S. 157 des näheren ausgeführt ist, Parakaseinkalk bei gewisser Wärme aus. Damit ist aber die Wirkung des Labes nicht erschöpft. Das Chymosin hat auch proteolytische Eigenschaften und darin ist ein Hauptunterschied gegen die Sauermilchkäse begründet. Die Labkäse reifen unter der Einwirkung des Labes rasch durch die ganze Käsemasse, allerdings sind auch hier Unterschiede, je nachdem es sich um Hartkäse oder Weichkäse handelt, vorhanden. Bei ersterem ist sie von geringem Umfang aber großer Tiefe, bei letzterem von großem Umfange aber geringer Tiefe (Bondzynski). Bei der Reifung wird ein Teil des Käsestoffes in lösliche Verbindungen übergeführt, aus Fett Buttersäure, Kapron- und Kaprylsäure abgespalten, der Milchzucker in Milchsäure verwandelt und diese an Kalk gebunden, zum Teil in Propionsäure übergeführt.

Auch bei der Labkäsereifung ist die Milchsäure als Regulator für die Reifungsvorgänge von hervorragender Bedeutung. Es wird einmal die Labungsfähigkeit erleichtert, das Ausfällen des Parakaseins erfolgt rascher und die Kontraktion des Gerinnsels ist gefördert (bei 0,25-Proz. Milchsäure), weshalb die Molken leichter austreten. Zur Erhöhung des Säuregrades läßt man die Milch reifen oder gibt Säurewecker oder Buttermilch zu. Zu starker Säuregrad macht die Käse trocken. Da die Entwicklung der Milchsäurebakterien vom Salzgehalt abhängig ist, ist das richtige Salzen des Bruches und richtiges Nachsalzen der Hartkäse von außen her Vorbedingung für ein einwandfreies Produkt.

Weichkäse enthalten mehr Molken und damit anfänglich mehr Säure als Hartkäse. In letzteren werden die Reste der in den geringen Mengen Molken vorhandenen Milchsäure rasch neutralisiert, wozu die Mengen der Kalksalze und Phosphate in den Weichkäsen meist nicht ausreichen. Es braucht hierzu noch der Beihilfe von Ammoniakbildnern, die vorzüglich an der Oberfläche wuchern. Weichkäse reifen daher meist auch wie die Sauermilchkäse von außen nach innen.

An der Käsereifung sind die Enzyme von Milchsäurelangstäbchen beteiligt, die unter Bildung von Kaseinmonolaktat die Käsemasse geschmeidig machen. Sie werden auch Kaseasebakterien genannt und sind bereits im Naturlab, im Kälbermagen vorhanden (Freudenreich und O. Jensen). Das hauptsächlichste davon für die Hartkäsebereitung ist das *Bact. casei*  $\epsilon$ , ferner finden sich Mykodermaarten und Propionsäurebildner.

Den weiteren Abbau des Kaseins besorgen peptonisierende Bakterien. Die Augenbildung wird verursacht durch die Propionsäurebildner, den Käse-

geruch erzeugen die Bakterien der Subtilis- und Mesentericusgruppe. Außer dieser „Hauptflora“ ist in den Käsen eine bestimmte „Nebenflora“ nachzuweisen, die jeder Käsesorte ihr bestimmtes Gepräge in Art, Aussehen, Geruch und Geschmack verleiht.

Käse, die ohne Reifung genossen werden, stellen im Mikroskop scheinbar eine einzige große Bakterienmasse dar. Unter zahllosen, scheinbar abgestorbenen Milchsäurebakterien finden sich gut färbbare Nester von Kokken, Sarzinen, Stäbchen und Hefen.

Hartkäse zeigen im Schnitt ein bestimmtes Gefüge, das den einzelnen Körnchen des Käsebruches entspricht, deren Grenzen sich fettärmer als das Körncheninnere erweist. In den gereiften Käsen sind die anfänglich ebenso wie in ungereiften Käsen zahlreichen Bakterien nicht mehr in gleicher Menge nachweisbar. Es findet sich nur mehr nesterweise die bestimmte Reifungsflora.

Der rotgelbe Überzug unserer Käsesorten ist durch das *Bact. linens* hervorgerufen, das Kasein kräftig abbaut.

Von der Nebenflora einzelner Sorten sind besonders bemerkenswert:

Der *B. putrificus* Bienstock mit runden Sporen, wie Starrkrampfbazillen aussehend, gibt dem Limburger Käse seinen typischen Geruch und Geschmack.

Bei Käsen nach Emmenthaler Art wird das Aroma durch *B. nobilis* und Aromakokken erzeugt.

Penicillien geben neben Oidien dem Camembert seinen Geschmack, ebenso dem Brie, dem Neuchâtel und Coulommiers das Gepräge. Der grüne Pinselschimmel charakterisiert Geruch und Geschmack des Roquefort-, Gorgonzola- und Stiltonkäses.

Über Käsefehler ist S. 233 des 1. Bandes bereits geschrieben.

*Coli-Aërogenes*, ferner Buttersäureerreger oder eine Überzahl von Hefen können geblähte Käse verursachen. Wird der Nährboden durch Beimelken von Milch euterkranker Tiere in die Käseireimilch zugunsten der Gruppe *Coli-Aërogenes* verändert, so sind ebenfalls geblähte Käse die Folge.

Zahlreiche Bakterien der Käsefehler stammen aus dem Wasser oder wuchern besonders in den Käseireiabwässern.

In Quark, Topfenkäse, aber auch in Labkäsen jeder Art können sich Tuberkelbazillen lebend erhalten. Eber fand 1909 in 50 Quarkproben 4mal Tuberkelbazillen. Die Untersuchung geschieht durch Impfung; der unmittelbare färberische Nachweis gelingt wegen des Vorhandenseins anderer säurefester Stäbchen nicht.

Die Frage nach der Ursache von „Käsevergiftungen“ ist noch nicht völlig geklärt, wenn auch von Vaughan ein Tyrotoxin aus Sheddarkäse sowie ein Toxalbumin und von Dokkum ein Tyroxin mit curareähnlicher Wirkung dargestellt wurde. Vaughan und Perkins haben ein coliähnliches, toxinbildendes Stäbchen, Deneke den giftigen *Vibrio tyrogenes* isoliert. A. Holst fand ein coliähnliches für alle möglichen Versuchstiere pathogenes Stäbchen und Peppler den Bazillus des Schweinerotlaufs in verdächtigem Käse, dessen Genuß vermutlich Erkrankungen hervorrief.

Geblähte Käse sind besonders vorsichtig zu behandeln, da sie anzeigen, daß eine abnormale Flora, darunter vielleicht toxinbildende Buttersäureerreger, vorhanden ist (s. auch S. 142, Paratyphus).

Die bakteriologische Untersuchung erfolgt durch Mikroskopie von Ausstrichen oder Schnitten (Formalinfixation-Gefrierschnitte oder Celloidinein-

bettung) und durch Züchtung auf Spezialnährböden sowie durch Fütterungsversuche und Impfung. Für letztere muß das Material häufig erst unter sterilen Vorbedingungen geschabt und aufgeweicht werden.

Molkenkäse, Zieger, Myseost, Lor peñiri, Ricotta sind aus Molken durch Hitze über freiem Feuer gewonnene Koagulationsprodukte, die mit Käse nur ihrer Herkunft entsprechend zu tun haben. Ihre Bakteriologie ist noch nicht erforscht, doch dürfte eine besondere Flora lediglich dann in Frage kommen, wenn sie mit frischen Molken oder Buttermilch zum Teil vermischt werden.

Die Käseausbeute ist aus pasteurisierter Milch höher wie aus roher, weil die hitzezerinnbaren Eiweißstoffe ausgefällt sind und in das Kasein eingeschlossen werden. Will man mit pasteurisierter Milch käsen, so ist die Zugabe von Kulturen und Kulturgemischen notwendig, um richtigen Käse zu erhalten.

### Andere Milchprodukte.

Kondensierte Milch ist ein in Vakuumpfannen hergestelltes Produkt mit oder ohne Zuckerzusatz. Die zuerst auf etwa  $100^{\circ}$  erhitzte Milch wird mit etwa 12 Proz. Rohrzucker versetzt und nach Abkühlung auf  $50-80^{\circ}$  auf  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  ihres Volums eingeeengt. Derartig konservierte Milch enthält noch Sporen, die aber wegen des hohen Zuckergehaltes nicht auskeimen. Auch Hefen und Kokken wurden gefunden.

Nichtgezuckerte kondensierte Milch muß nach Einfüllen in die Büchsen noch sterilisiert werden. Trotz Anwendung sehr hoher Temperaturen dabei ( $115-120^{\circ}$ ) besteht keine Sicherheit, daß derartige Milch keimfrei ist.

Trockenmilch und Milchpulver enthalten je nach der Herstellung über Heitztrommeln oder Heitzellern noch Sporen von Aëroben und Anaërobiern, ja sogar sporenfreie Keime (Kossowicz). Bei dem System nach Just-Hatmaker rotieren 2 auf  $110-120^{\circ}$  erhitzte Zylinder im Abstand von etwa 2 mm gegeneinander. Auf sie wird die Milch in gleichmäßigem Fluß geleitet. Oschatz spritzt die Milch als Spray auf einen Heitzeller, von dem die in Sekunden getrocknete Milch als Plättchenpulver abgestreift wird.

Hervorragende Beachtung verdient das Verfahren von Krause. Hier werden die Flüssigkeiten, die getrocknet werden sollen, als feinsten Nebel in einen mit bewegter, vorgewärmter Luft erfüllten Trockenraum geleitet. Die Milch fällt als stärkeähnliches auf Druck knisterndes Pulver zu Boden. Sie behält ohne alle Zusätze ihre volle Löslichkeit und gibt auch nach dem Trocknen im großen ganzen alle Enzymreaktionen des Rohzustandes. Die Milchlösungen rahmen auch noch auf. Da die Enzyme und Fermente (im Serum auch Ambozeptoren) erhalten bleiben, dürfte die Bakteriologie frischen Milchpulvers im allgemeinen dieselbe sein wie die der Rohmilch. Gelagerte Pulver werden noch die Sporen der Subtilis- und Mesentericusgruppe sowie der Anaërobier aufweisen.

Die Milchpulver haben für die Bäckerei (Magermilchpulver), für die Schokoladefabrikation (Vollmilchpulver), für Versorgung der Schiffe und für die Tropen besondere Bedeutung.

Rahm. Durch das mechanische Moment werden beim Aufrahmen Bakterien aus der Milch mit in den Rahm genommen. Außerdem nehmen Leukozyten und andere Phagozyten Bakterien mit sich und reichern so, je nach-

dem sie spezifisch leichter oder schwerer sind wie Magermilch, den Rahm oder Bodensatz mit den Keimen an.

Die Keimzahl zwischen Rahm und Bodensatz verhält sich nach Herr und Beninde wie 28:1 und nach Scheuerlen enthielt Magermilch 560 Millionen, Bodensatz 18 Millionen und Rahm 1700 Millionen Keime pro Kubikzentimeter.

Wenn pathogene Keime, z. B. Tuberkelbazillen in der Milch vorhanden sind, so sind sie stets im Rahm nachweisbar.

Je nach dem Fettgehalt unterscheidet man einfachen Kaffeerahm, Doppelrahm, Schlagrahm, -obers, -sahne usw.

Butter und Butterschmalz. Die Bakteriologie der Butter ist von der des verwendeten Rahms (roh, pasteurisiert) abhängig und wird ferner wesentlich davon beeinflusst, ob der Rahm durch natürlichen Auftrieb und Stehenlassen der Milch gewonnen wurde oder durch Zentrifugalkraft. In einem Falle tritt entweder während der Rahmgewinnung schon die das Buttern erleichternde leichte Säuerung ein, im letzteren Falle wird sie vielfach durch Zusatz von Säureweckern eingeleitet (Sauerrahmbutter). Süßrahmbutter ist ein Produkt aus nicht gesäuertem Rahm, es ist weniger haltbar.

1g Butter kann bis zu 20 Millionen und mehr Keime enthalten. Die Flora ist in der Außenzone der Butter anders als in der Tiefe, ihre Quantität und Qualität sind ferner vom Alter abhängig.

Durch Waschen und Kneten wird die Butter von den Resten des Milchserums befreit, dafür aber wird das Wachstum von Wasserbakterien begünstigt, während das der Milchsäurestreptokokken und -langstäbchen unterdrückt wird. In gut gewaschener Butter findet das *Bact. fluorescens liquefaciens* und der *Bac. prodigiosus* an der Oberfläche Gelegenheit zur Vermehrung, später wachsen Schimmel- und Hefepilze. In der Tiefe machen die Milchsäurestreptokokken bald Staphylokokken Platz.

Gesalzene Butter ist haltbarer wie ungesalzene, jedoch finden auch in ihr Bakterien ihr Fortkommen, besonders *Oidium lactis*, *Penicillium glaucum*, *Mucor mucedo* und der *Bac. fluorescens*. Letztere Arten sind gefürchtet wegen ihres Fettspaltungsvermögens (Nachweis in fetthaltigen Nährböden). Schreibers Pepton-Gummi-Ölemulsion, Eijkmanns Rindertalgagar oder E. de Krueffs Butyrinagar).

Zur Untersuchung auf Bakteriengehalt und auf pathogene Keime durch Züchtung oder Impfung nimmt man bestimmte oder möglichst große Mengen der beim Schmelzen bei 37—40° sich abscheidenden wässerigen Flüssigkeit.

Mit solchen Schmelzrückständen kann man auch feststellen, ob die Butter aus roher oder pasteurisierter Milch hergestellt ist (Peroxydase-reaktion).

Vorbruchbutter ist das Fett, das aus den Molken von Fettkäsen gewonnen werden kann. Sie soll im Gegensatz zu Rahmbutter die Schar- dingersche Reaktion nicht mehr geben.

In Süßrahmbutter hält sich das Virus der Maul- und Klauenseuche ansteckungsfähig. Tuberkelbazillen sind in Butter und Vorbruchbutter gefunden worden, auch nicht-pathogene, säurefeste Stäbchen kommen darin vor.

Butterschmalz ist eine durch hohes Erhitzen über Feuer hergestellte Butterkonserve. Das erhitzte Fett wird in Töpfen aufbewahrt. Die Bakterienflora alten Schmalzes stammt aus der Luft und besteht aus Schimmel, Oidien, gegebenenfalls Hefen und Aërobenstäbchen, besonders *Subtilis* und Anthrakoiden.

### Organisation der Milchkontrolle.

Einer der wichtigsten Teile der Milchhygiene ist die Organisation der Kontrolle. Diese darf nicht bei der Prüfung des verkaufsfertigen Produktes stehenbleiben, wie es vor 1914 häufig der Fall war, sondern muß heute schon im Belange einwandfreier Untersuchungsergebnisse bis in die Produktionsstätten ihre Fühler ausstrecken. Wenn es zur Zeit auch unmöglich ist, durch Polizeimaßnahmen oder durch spezialgesetzliche Regelung einer Produktionskontrolle gleich am Beginne der Produktion allgemein bessernd einzugreifen, so ist doch mit Aufklärungsarbeit in konsequenter Zusammenarbeit der Ärzte, Tierärzte, Landwirte, Molkereisachverständigen und Verwaltungsbeamten sehr viel zu erreichen. Nur um einwandfreie Milch liefern zu können, werden wenige Landwirte ihren ganzen Betrieb oder ihre Stallungen neuzeitlich ändern; viele lassen sich aber von der erhöhten Wirtschaftlichkeit einwandfrei geleiteter Betriebe überzeugen. Freiwillige Tuberkulosebekämpfung, freiwillige Bekämpfung der ansteckenden Euterentzündungen und anderer Tierkrankheiten sind bedeutende Merkpunkte der aufstrebenden Milchhygiene, werden aber sicher nicht um derentwillen, sondern hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen Eingang finden. Die freiwillige und die gesetzliche Bekämpfung der Rindertuberkulose ist ein bedeutsames Glied der Tuberkulosebekämpfung beim Menschen. Nur in Zusammenarbeit beteiligter Kreise und unter Wahrung berechtigter Interessen aller Beteiligten ist ein Erfolg in Aussicht.

So, wie die Kontrolle zurzeit ausgeführt wird, am Ort des Konsums, ist nicht selten ein organisatorischer Zusammenschluß der Produzenten zu Verwertungsgenossenschaften oder ähnlichen Vereinen gegenüber den Einzellieferungen der Produzenten unerwünscht. Es wird aber die nächsten Jahre notwendig werden, mit aller Kraft die Bildung solcher Produzentenvereinigungen im Belange der Versorgung der Städte zu fördern. Sie müssen mit Einrichtungen für Kühlung, Pasteurisierung oder andere einwandfreie Konservierungsarten die Verschlechterung der Transportgelegenheiten zum Konsumort wettmachen und so die Gesamtwirtschaft vor Schaden bewahren. Für die Milchversorgung der Städte werden in Zukunft solche Organisationen die größte Rolle spielen. Früher war der freie Wettbewerb der Sammelstellen, Händler und Kleinhändler, die bessere Ware zu liefern Ansporn zur neuzeitlichen Einrichtung und Organisation des Betriebes. Dieser Ansporn ist in der Zeit der Zwangswirtschaft und der Produktions- sowie der Lieferungsnot zum großen Teil weggefallen. Angebot und Nachfrage, die Regulatoren auch des Milchhandels, sind der Zwangsablieferung und der kontingentierten Verteilung gewichen. Gesetzlich festgelegte Mindestpreise halten künstlich den Wettbewerb zurück. Dies alles war der wirtschaftlichen Not entsprechend unerläßlich, wird aber, wenn die Produktion ihre frühere Höhe erreicht hat, wieder entbehrlich werden. Bis dahin wird in allmählich eingeleitetem und zu erweiterndem Abbau der Zwangswirtschaft die Überleitung zu sich selbst regelnden Verhältnissen gesucht werden müssen. In das Gebiet der Milchproduktion spielen aber bereits die Fragen des Aufbaues unseres Viehstandes, die allgemeinen Fragen der Futterbeschaffung, der Düngerbeschaffung eine grundlegende Rolle.

Bei dem Abbau der Zwangswirtschaft wird die zwangsweise Erfassung zuerst fallen müssen, während der Verteilungszwang in den Konsumorten

noch längere Zeit bestehen bleiben wird, bis das Angebot der Nachfrage nur halbwegs entspricht. Bei dem Wegfall des Lieferungszwanges hat eine den Gestehungskosten entsprechende Preispolitik einzusetzen, um die Belieferung nicht stocken zu lassen. Daraus muß die oben angedeutete Organisation von Lieferungszentralen usw. erfolgen. Damit ist aber ohne weiteres auch die Dezentralisation der Kontrolle geboten. Derartige milchwirtschaftliche Vereinigungen müssen Schwankungen in Angebot und Nachfrage, die allerdings im nächsten Jahrzehnt kaum zu erwarten sind, ausgleichen und eine Höchstverwertung von Produktionsüberschuß oder von nur bedingt tauglicher, in unbehandeltem Zustand genußuntauglicher Milch oder von minderwertiger Milch garantieren.

Gesunde Milchtiere und möglichste Reinlichkeit im Betriebe sind die ersten und vorerst wohl die einzigen Forderungen, die bei der Produktionskontrolle erhoben werden dürfen. Selbst für Vorzugsmilch sind diese zwei Punkte wichtiger als weitgehende Fütterungsvorschriften oder erhöhte Anforderungen an Stallgebäude, die für den bäuerlichen Besitz heute ebensowenig wie früher erschwinglich sind. Die Produktionskontrolle könnte von Vertrauensmännern der Produzenten und Konsumenten ausgeübt werden. Diese wären über ihre Pflichten und Rechte von Ärzten und Tierärzten zu unterrichten. Wirtschaftsvereinigungen könnten eigene Organe aufstellen oder sich staatlicher Kontrolle unterwerfen. Das ganze System müßte der Oberaufsicht des Staates unterstehen.

Bisher ist die Durchführung aller Vorschläge ein lückenloses Kontrollsystem von der Produktionsstätte bis zum Konsumenten dem Milchverkehr anzupassen, an der Schwierigkeit der Materie gescheitert, die in der Verzettelung der Produktion und in der Notwendigkeit, die Milch der Masse der Konsumenten zu relativ niederem Preis zu liefern, gelegen ist. Solange mehr wie je jeder Tropfen überhaupt verfügbarer Milch und Magermilch dem Konsum zugeführt werden und die relative Billigkeit der Milch maßgebend bleiben muß, wird eine durchorganisierte Produktionskontrolle nicht durchführbar sein, wenn periodische Stallkontrollen auch heute schon eine gewisse praktische Rolle spielen. Die Ablieferungskontrollen der Kommunalverbände sind heute ein wichtiges Glied der Milchhygiene, wenn auch für ihr Wirken vorerst mehr die Quantität wie die Qualität der Milch maßgebend sein muß. Vor dem Kriege sind ferner durch Aufstellung von amtlichen Kreismolkereinspektoren und privatgenossenschaftlichen Molkereikontrollen die Anfänge dazu gemacht gewesen, das Kontrollwesen an die Betriebs- und Versandstätten und häufig bis in den Stall auszudehnen.

Durch periodische amtliche oder freiwillige Stallkontrollen, die vorerst zur Belehrung und Aneiferung vielleicht auch Belehrung und Prämierung führen könnten, würde ein großer Fortschritt gegeben sein. Solange die Billigkeit der Milch und das Bestreben, sie wieder zu einem Massenkonsumartikel werden zu lassen, im Vordergrund des Interesses steht, ist eine allgemeine Produktionskontrolle allerdings praktisch nicht durchführbar.

In der Zeit, in der die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse diese Ziele sanitätspolizeilicher Kontrolle in weite Fernen rücken, müssen wir uns mit Notbehelfen zufrieden geben.

Ein solcher Notbehelf ist die praktisch durchgeführte Kontrolle der Marktmilch am Orte des Konsums. Diese weiter einzuführen und auszubauen ist erste Pflicht der Gemeinwesen. Eine solche Marktmilchkontrolle darf

nicht in automatischer Ausübung der Untersuchung auf Verfälschung, noch dazu gegebenenfalls unter Annahme von „Normalmilch“ geschehen, sondern muß, wenn sie wirksam sein soll, sich auch auf die weitere hygienische Beschaffenheit ausdehnen und in jedem Falle auf wissenschaftlichen Grundlagen sich aufbauen.

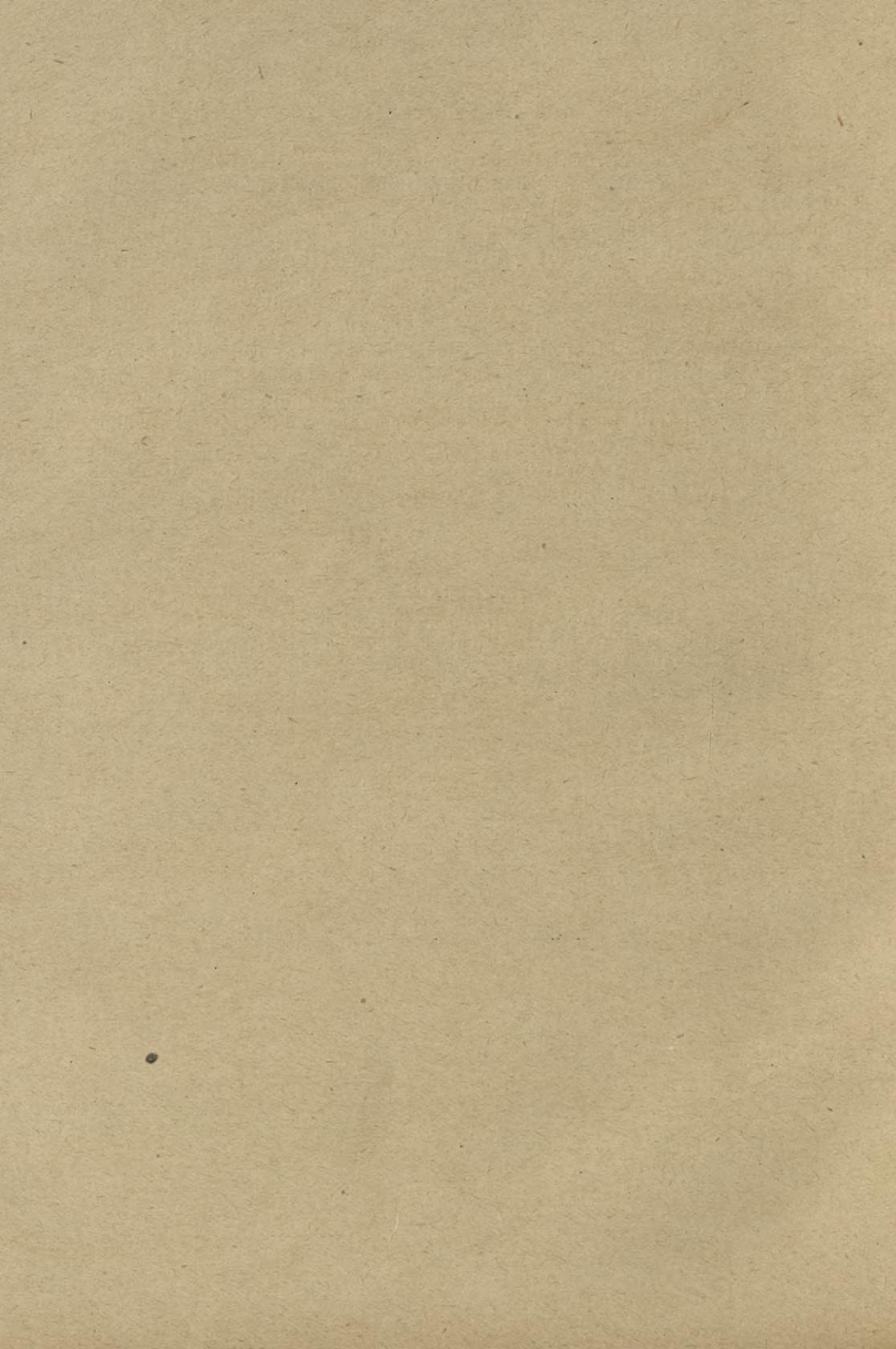
Zur Organisation der Marktmilchkontrolle gehören zentral gelegene von Spezi­alsachverständigen (Chemikern und ärztlichen oder tierärztlichen Bakteriologen) geleitete Untersuchungsstellen, die in den Rahmen städtischer oder staatlicher Lebensmittel­polizei eingefügt sind. Von diesen allgemein und von Fall zu Fall unterrichtete und angeleitete Hilfsorgane nehmen die gewöhnlichen Vorprüfungen vor, entnehmen Proben und Vergleichsproben und führen sie der wissenschaftlichen Untersuchung zu; führen erforderliche protokollarische Vernehmungen in Betracht kommender Personen, wie Händler, Zwischenhändler, Molkereieinhaber, Milchsammler, Produzenten oder Melker durch; kurz: sie bringen das für wirksame Kontrolle nötige Gesamtmaterial bei, das von den Sachverständigen der Untersuchungsleitung und der Verwaltungszentralstelle zu überprüfen ist. Endgültige Feststellungen über Bewertung des Materials dürfen nur von einschlägigen wissenschaftlichen Sachverständigen, nie von den Hilfsorganen vorgenommen werden, damit die Sicherheit des Ergebnisses und das Wirken der Amtsstelle nicht angegriffen werden kann.

#### Literatur:

Ernst, Grundriß der Milchhygiene. Verlag Enke, Stuttgart 1913.

Ernst, Milch und Milchprodukte usw. Beitrag zum Handbuch für Nahrungsmittel­untersuchung v. Beythien, Hartwich und Klimmer. Verlag Tauchnitz, Leipzig 1920. Bd. III.

Bd. I dieses Handbuches S. 229, 237, 247.



Hygiene der pflanzlichen Nahrungs-  
und Genussmittel von der Gewinnung  
bis zum Verbrauch.

Von

H. Serger in Braunschweig.

---



# Hygiene der pflanzlichen Nahrungs- und Genußmittel von der Gewinnung bis zum Verbrauch.

Im Gegensatz zu den animalischen Nahrungsmitteln sind in den pflanzlichen Nahrungsmitteln die stickstofffreien Nährstoffe, das sind hauptsächlich die Kohlenhydrate, in größerer Menge vorhanden, während die eigentlichen Fette und Eiweißstoffe wesentlich zurücktreten. Ausnahmen sind die Leguminosen und die stark ölhaltigen Samen. Der Stickstoff ist bei den pflanzlichen Nahrungsmitteln zum großen Teil nicht als eigentliches Eiweiß vorhanden, sondern in Form von Amiden und Aminosäuren. Die Pflanzenfette sind im allgemeinen den tierischen Fetten ähnlich, sie unterscheiden sich durch ihren Gehalt an Phytosterin gegenüber dem Cholesterin bei tierischen Fetten. Zellulose ist in vielen pflanzlichen Nahrungsmitteln reichlich vorhanden, sie fehlt dagegen völlig bei den tierischen. In der Asche der animalischen Nahrungsmittel herrschen die Natronsalze, in der Asche der pflanzlichen die Kalisalze vor.

## 1. Nahrungsmittel.

### A. Frische Pflanzen oder Pflanzenteile (Wachstum oder Überwinterungsstadium).

#### a) Eigentliche Gemüse (Rohpflanzenkost und Salate).

Als Gemüse bezeichnen wir Pflanzen oder Pflanzenteile, die in gekochtem Zustande genossen werden, im Gegensatz zu den Salaten und der diesen sich anschließenden Rohpflanzenkost, die zwar zubereitet, aber nicht ausschließlich in durch Wärme veränderter Form als Nahrungs- oder Beikost dienen.

#### 1. Knollen- und Wurzelgewächse.

Kartoffeln. Die Kartoffel (*Solanum tuberosum* oder *esculentum*) stammt aus Amerika (Peru). In den Jahren 1560—1570 kam sie durch Raleigh nach Irland und 1585 durch Drake nach England. Von dort verbreitete sich die Kartoffel über die Niederlande, Frankreich und Deutschland, woselbst sie hauptsächlich auf Veranlassung Friedrichs des Großen in ausgedehntere Kultur genommen wurde. Die Kartoffelknollen sind unterirdische Sprossen mit angewachsenen Knospen und Blattschuppen, mit deren Hilfe die Pflanzen überwintern können. Die Augen der Kartoffeln sind Vertiefungen, welche die Achselknospen enthalten. Die Stärke entsteht nicht in der Knolle, sondern in der eigentlichen Kartoffelpflanze; die Kartoffelknolle dient als Re-

servestoffbehälter. Die Kartoffelpflanze bildet eine Reihe von Spielarten, welche durch äußeres Aussehen, Stärkegehalt der Knollen, Ergiebigkeit usw. oft wesentlich voneinander abweichen.

Chemische Zusammensetzung. Das spezifische Gewicht der Kartoffel schwankt von 1,08 bis 1,15 und wird hauptsächlich bedingt durch den Stärkegehalt. Außer der Stärke befinden sich in der Kartoffel Holzfasern, Eiweißstoffe, Amide, Zucker, Pentosane, Pektinstoffe, Fett, Pflanzensäure und Mineralstoffe. Über die Zusammensetzung gibt folgende Tabelle nach Untersuchungen von Morgen an 38 verschiedenen Kartoffelsorten Aufschluß.

In 100 Teilen der frischen Substanz:

	Maximum	Minimum	Mittel
Spezifisches Gewicht der Kartoffel . . . . .	1,134	1,084	1,106
„ „ des Saftes . . . . .	1,0368	1,0216	1,0263
Trockensubstanz . . . . .	30,39	20,33	25,57
Wasser . . . . .	79,67	69,61	73,43
Saft . . . . .	72,01	52,42	61,02
In Wasser lösliche Substanzen . . . . .	5,17	2,66	3,21
Stickstoff insgesamt . . . . .	0,489	0,229	0,324
„ löslich . . . . .	0,446	0,202	0,270
„ unlöslich . . . . .	0,100	0,009	0,056
„ löslich als Eiweiß . . . . .	0,225	0,099	0,141
„ „ „ Amide . . . . .	0,219	0,073	0,118
„ „ „ in unbekannter Form . . . . .	0,033	0,002	0,012
Kohlehydrate insgesamt:			
Berechnet als Zucker . . . . .	27,283	16,730	22,237
„ „ Stärke . . . . .	24,555	15,057	20,013
Davon Stärke . . . . .	24,260	14,532	16,615
„ Zucker . . . . .	1,080	0,073	0,267
„ Dextrin (Rohrzucker) . . . . .	0,276	0,049	0,164
Asche insgesamt . . . . .	1,208	0,650	1,076
„ löslich . . . . .	0,948	0,506	0,730
„ unlöslich . . . . .	0,477	0,079	0,262

Die Schwankungen im Trockensubstanzgehalt der Kartoffel betragen 15—36 Proz.; je höher der Trockensubstanzgehalt, desto mehr Stärke ist vorhanden. Das Verhältnis zwischen Stärke und den anderen Bestandteilen, insbesondere Eiweißstoffen, bleibt nicht konstant, sondern nimmt mit dem Stärkegehalt ab. Durch Untersuchungen von Holdefleiss, Morgen und Kellner, sowie Heydeprim ist dieses erwiesen. Das Verhältnis der Kohlehydrate als Dextrose berechnet ist folgendes:

Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Stärke	Stärke	Zucker	Zucker	Dextrin	Dextrin
99,14	95,15	4,47	0,35	1,60	0,23

Die Hauptmasse der Kohlehydrate bildet die Stärke. Die gelegentlich gefundenen Dextrinkörper sind nach Untersuchungen von Müller-Thurgau wohl hauptsächlich Saccharose neben Dextrose. Der Stärkewert der Kartoffel (das ist die Summe aller Stoffe, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure Fehlingsche Lösung reduzierende Zuckerarten bilden) schwankt zwischen 9 und 29 Proz., im Mittel beträgt er 18 Proz. Im allgemeinen wird in mittelgroßen, gut entwickelten Knollen der höchste Stärkegehalt gefunden. Der wahre Stärkegehalt ist gegenüber dem Stärkewert mittelbar.

Er wird erhalten aus dem Stärkewert nach Abzug der übrigen Kohlehydrate. Der Zuckergehalt ist ebenfalls ein sehr schwankender. Faule Kartoffeln enthalten gewöhnlich keinen oder nur sehr wenig Zucker; unter ungünstigen Verhältnissen gelagerte Kartoffeln können über 5 Proz. Gesamtzucker enthalten. Nach Untersuchungen von Parow wurden Schwankungen von 0,4 bis 3,4 Proz. Zucker festgestellt. Außer Stärke und Zucker enthalten die Kartoffeln noch Pentosane, d. h. Kohlehydrate, welche beim Erhitzen mit verdünnter Säure zwar reduziert werden, aber keine vergärbaren Stoffe ergeben. Der Pentosangehalt schwankt zwischen 0,74—0,95 Proz. (Vgl. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1899, Ergänzungsheft II, 3.) Die stickstoffhaltigen Bestandteile bestehen nur zum Teil aus wirklichem Eiweiß (Maercker und Schulze). Kreuzler fand, daß vom Gesamtstickstoffe der Kartoffeln 26,8 bis 29,9 Proz. als Amide anzunehmen sind. König führt 56,6 Proz. (43,9—71,2 Proz.) Eiweiß, 43,3 Proz. (28,8—56,1 Proz.) Nichteiweiß an. Schulze bezeichnet von 44—65,5 Proz. des Gesamtstickstoffes als Eiweiß und 34,5—56 Proz. als Amide. Über den Amidegehalt der Kartoffel ist nach Untersuchungen Maerckers folgendes zu sagen:

1. Im allgemeinen enthalten die stickstoffreichen Kartoffeln verhältnismäßig mehr Amide als die stickstoffarmen.
2. Die stickstoffreichen Kartoffeln derselben Art enthalten im allgemeinen weniger Amide.
3. Wenn der Stärkegehalt durch Düngemittel herabgesetzt wird, z. B. durch Kalisalze, so wird der Amidegehalt höher.
4. Mit dem Fallen des Stärkegehalts und beim Vermehren der Amide geht immer eine Erhöhung des Gesamtstickstoffgehalts einher.

Diese Erscheinungen sind hauptsächlich dadurch zu erklären, daß ein höherer Gehalt an Amidn und überhaupt an Stickstoff ein Zeichen für Unreife der Kartoffel ist.

Nach Angaben von Schulze sind folgende Angaben über die stickstoffhaltigen Bestandteile zu machen:

Auf 100 Teile N kommen:

Unlösliches Eiweiß mit Proz. N	Lösliches Eiweiß mit Proz. N	Asparagin mit Proz. N	Unbekannte Aminosäuren mit Proz. N
0,0604 19,2	0,1284 40,6	0,0682 21,6	0,0589 18,6

Neben Asparagin sind Leucin, Tyrosin und Hypoxanthin gefunden worden. Die löslichen Eiweißstoffe der Kartoffeln werden nach Osborne Tuberin benannt, es finden sich ferner in der Kartoffel Ammoniaksalze und das giftige Alkaloid Solanin. In reifen Kartoffeln beträgt der Solaningehalt 0,03—0,07 Proz., ist also unbedeutend und belanglos; beim Keimen der Kartoffeln nimmt der Solaningehalt zu. Das Solanin bildet sich besonders an den Keimen, bei gekeimten Kartoffeln muß vor der Verwendung eine Entfernung der Keime stattfinden. Die Schalen und die Augen der Kartoffeln enthalten mehr Solanin als das Innere. Als Säuren sind in der Kartoffel Oxalsäure, Zitronensäure, Milchsäure und lösliche Pektinsäure (Arabinsäure) nachgewiesen worden. Nach Sarre beträgt der Säuregehalt als Milchsäure

berechnet 0,15 Proz. Beim Faulen der Kartoffel steigt der Säuregehalt beträchtlich.

Der Rohfasergehalt der Kartoffel beträgt 1,33—2,58 Proz., der reine Fasergehalt (frei von Stickstoff und Asche) 0,82—1,37 Proz. Die Unterschiede sind hauptsächlich auf die Sorten zurückzuführen.

Die Mineralstoffe (Aschebestandteile) der Kartoffel bestehen zum größten Teil aus Kalisalzen. 100 Teile reine Asche enthalten nach E. v. Wolff:

	Maximum	Minimum	Mittel
Kali . . . . .	73,61	43,95	60,37
Natron . . . . .	16,93	0,00	2,62
Kalk . . . . .	6,23	0,51	2,57
Magnesia . . . . .	13,58	1,32	4,69
Eisenoxyd . . . . .	7,18	0,04	1,18
Phosphorsäure . . . . .	27,14	8,39	17,33
Schwefelsäure . . . . .	14,89	0,44	6,49
Kieselsäure . . . . .	8,11	0,00	2,13
Chlor . . . . .	10,75	0,85	3,11
Gehalt an Asche . . . . .	5,80	2,20	3,77

Nach den Untersuchungen von Morgen sind von 100 Teilen Aschebestandteilen der Kartoffel:

	Maximum	Minimum	Mittel
Löslich . . . . .	89,19	57,49	73,89
Unlöslich . . . . .	42,51	10,81	26,12

Verwertung und Haltbarmachung. Die Kartoffel wird küchenmäßig durch Kochen, Backen oder Braten genußfähig gemacht. Die vorteilhafteste Form ist das Kochen der Kartoffeln in der Schale.

Zu der Haltbarmachung der Kartoffel gehört unter anderem die Aufbewahrung in rohem Zustande. Diese geschieht für gewöhnlich in größerem Maßstabe durch Anlegen von Mieten oder durch Einlagern in Kisten bzw. sogenannten Kartoffelsilos, das sind größere aus Holzlatten hergestellte Behältnisse. E. Schultz (Zeitschrift für Spiritus-Industrie 1906, S. 36) teilt über das Anlegen von Mieten folgendes mit: „Man legt die Kartoffelmiete von Osten nach Westen oder umgekehrt an; sobald die Miete 3—4 m lang aufgeschüttet ist, wird ein Baum (Wiesenbaum) oben auf die Kartoffeln gelegt, an dessen stärkerem Ende eine Leine zum Ziehen befestigt ist. Jetzt wird Stroh auf die Kartoffeln, und zwar über den Baum hinweggelegt und dieses gleich mit einem Stich Erde auch oben über den Baum bedeckt. Der Baum muß mit seinem hinteren Ende noch aus der Miete herausragen. Die Miete kann nach Belieben lang gemacht werden, nur muß der Baum an der Leine immer nachgezogen werden, ohne daß man ihn vollends unter dem schon mit Erde bedeckten Stroh ganz hervorzieht. Es bildet sich dann unter der Strohdecke ein hohler Raum. Die Wärme steigt naturgemäß nach oben. Der Luftzug geht zum größten Teil von Osten nach Westen oder umgekehrt, daher kann sich die Wärme in der Miete nicht ansammeln, sondern wird durch den Luftzug durch die gebildete Höhlung zu einem oder dem anderen Ende hinausbefördert. Bei nassem Wetter kann auch eine solche Miete nicht einregnen, weil sie schon ganz mit Erde bedeckt ist. Eine ein-

geregnete Miete, wenn auch nur von oben, wird nie mehr trocken, und die Folge davon ist frühzeitiges Faulen der Kartoffeln. Wo nun nicht Nadelstreu zur Winterdecke genügend vorhanden ist, wird die Miete später mit Kartoffelkraut, Lupinenschalen, Stroh oder sonst etwas, was gerade dazu verwandt werden kann, bedeckt, dann noch einmal leicht mit Erde beworfen, und die Winterdecke ist fertig. Sollte ein frühzeitiger Frost eintreten, wird ein Strohwich in die Ventilationslöcher auf beiden Enden der Miete auch schon vor dem Bedecken mit der Winterdecke hineingesteckt. Auf diese Art eingemietete Kartoffeln sollen sich immer gut gehalten haben“.

Die eigentliche Konservierung der Kartoffel geschieht durch Trocknen der zumeist in Scheiben geschnittenen Knolle oder durch Herstellung von Mehl. Nach W. Brückner konserviert man Kartoffeln, indem man sie schält, in Scheiben von 5—7 mm Stärke schneidet, diese Scheiben auf einem weitmaschigen Sieb 4 Minuten lang in kochendes Wasser taucht und hierauf sofort auf Darrhorden durch einen heißen Lüftstrom von 90—100° C trocknet. Die Scheiben behalten dabei die gelblichweiße Farbe, werden durchscheinend und verlieren etwa 65 Proz. an Gewicht und etwa 50 Proz. an Volumen. Die so hergestellten Kartoffelkonserven sollen sich beim Kochen zu Speisezwecken ebenso wie frische Kartoffeln verhalten. — Das Eintauchen der Scheiben in kochendes Wasser hat den Zweck, das Schwarzwerden derselben, das sonst beim Darren eintreten kann, zu verhindern.

Kette, welcher sich eingehend mit der Frage der Herstellung von Kartoffelkonserven beschäftigt hat, macht über sein Verfahren (Zeitschrift für Spiritus-Industrie XII. Jahrgang, 14, S. 86) folgende Mitteilung:

„Statt der Behandlung mit schwefligsaurem Gas werden jetzt die geschälten, vorher in 1 cm dicke Schnitte geteilten Kartoffeln 10 Minuten lang in kaltes Wasser getaucht, in welchem auf den Liter 10 g doppeltschwefligsaures Natron gelöst sind. Jede Lösung ist für drei Eintauchungen ausreichend. Hierauf kommen die Kartoffelschnitte in reines, 50—60° warmes Wasser so lange, bis sie innen wie angekocht aussehen, werden dann zu Krümeln verrieben und schließlich bei einer 37,5° nicht übersteigenden Temperatur und regem Luftwechsel getrocknet. Eine Hauptschwierigkeit für den Großbetrieb liegt in der Herstellung einer kontinuierlich wirkenden Kartoffelschälmaschine. Die beiden Schälmaschinen „Simplex“ von Max Harff in Köln und von Vossen sind zwar brauchbar, wirken aber nicht kontinuierlich und entfernen aus Kartoffeln mit tiefliegenden Augen letztere nicht, sodaß noch nachträglich Handarbeit nötig ist. Das abfallende Reibsel kann auf Stärke verarbeitet werden“.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Konserven stellen eine schöne gelblichweiße, krümelig-bröcklige Masse von reinem Kartoffelgeschmack dar.

Zur Herstellung von Kartoffelmehl, bzw. Kartoffelwalmehl (nicht zu verwechseln mit Kartoffelstärke!) werden die Kartoffeln in Waschtrommeln gründlich gewaschen, dann in geschlossenen Kästen aus verzinntem Eisenblech mit Dampf gar gekocht, was gewöhnlich nach 40 Minuten erreicht ist. Die gedämpften Kartoffeln breitet man auf einem zementierten Boden zum Abkühlen aus, was etwa 12—18 Stunden dauert. Die kalte Kartoffelmasse hat hiernach eine Zerkleinerungsvorrichtung zu passieren, welche aus verschiedenen Walzenpaaren besteht. — Die obersten Walzen sind glatt und 20 mm voneinander entfernt. Durch die Drehung derselben werden die Kartoffeln zerdrückt und zerrissen. Die Masse fällt von da auf das zweite

Walzenpaar, dessen aus Messing gefertigte Walzen hohl, mit 4 mm weiten Löchern versehen sind und geneigt liegen. Der Abstand dieser Walzen voneinander beträgt 2 mm. Durch diese Walzen wird eine weitere Zerkleinerung und ein Schälen der zerdrückten Masse bewirkt, wobei der mehligte Teil durch die Löcher in das Innere der Walzen fällt und bei der schrägen Lage derselben nach abwärts gleitet, während die größeren Teile einer nochmaligen Zerkleinerung durch das dritte Walzenpaar unterliegen; dies ist ähnlich wie das zweite konstruiert, aber mit 3 mm weiten Löchern versehen, sodaß nunmehr eine völlige Trennung von Schalen und Mehl bewirkt wird. Sämtliche Walzen sind mit Abstreichern versehen. — Die vereinigte mehligte Masse wird hierauf durch glatte abgedrehte eiserne Walzen, die sich in entgegengesetzter Richtung drehen, feingedrückt und in einen darunter befindlichen durchlochten Kasten gepreßt. Durch den Druck klebt das Mehl zusammen und gelangt in Form von kurzen Nudeln aus dem Kasten. Die Nudeln werden von mit Stoff bespannten Holzrahmen, die auf Ketten ohne Enden liegen, aufgenommen und kontinuierlich in die Trockenöfen befördert, in welchen 50–60° C warme Luft mittels Ventilator durch die Rahmen von unten nach oben geblasen wird.

Mohrrüben. Die Mohrrübe oder Möhre ist die gelbe oder gelbrötliche Wurzel der Umbelliferae *Daucus carota*. Sie besitzt einen angenehmen süßen Geschmack und besteht in den meisten Fällen aus den einfachen Pfahlwurzeln, welche rübig oder kugelig, bei den kleinstückigen Sorten walzig, bei den größeren Sorten kegelförmig bis spindelförmig sind. Die kleineren Abarten von kurzer gedrungener Form nennt man Karotten. Die rübenförmigen größeren Abarten, auch Feldmöhren genannt, erreichen eine Länge von 20 cm und mehr. Die Möhre verdankt ihre Farbe dem Karotin, einem gefärbten Kohlenwasserstoff, nach Arnaud  $C_{26}H_{38}$ ; der eigentümliche Geruch, der ähnlich bei anderen Umbelliferen beobachtet wird, wird durch ein Gummiharz bewirkt.

Chemische Zusammensetzung. König teilt folgende chemische Zusammensetzung der großen Möhre mit (Mittel aus 64 Analysen):

Wasser:	N-Substanz:	Fett:	Rohrzucker:	Fruchtzucker:	Sonstige N-freie Extraktstoffe:
86,77 Proz.	1,18 Proz.	0,29 Proz.	2,11 Proz.	4,03 Proz.	2,92 Proz.

In der Trockensubstanz:				
Holzfasern:	Asche:	N-Substanz:	Kohlehydrate:	N-freie Stoffe:
1,67 Proz.	1,03 Proz.	8,92 Proz.	68,48 Proz.	1,43 Proz.

Die Zusammensetzung der Asche ist im Mittel von 11 Analysen folgende:

$K_2O$	$Na_2O$	CaO	MgO	$Fe_2O_3$
36,99 Proz.	21,17 Proz.	11,34 Proz.	4,38 Proz.	1,01 Proz.
$P_2O_5$	$SO_3$	$SiO_2$	Cl	
12,79 Proz.	6,45 Proz.	2,38 Proz.	4,59 Proz.	

Auffallend ist der erhöhte Gehalt der Asche an  $Na_2O$  und CaO, der erniedrigte Gehalt an  $K_2O$  gegenüber anderen Wurzelgewächsen.

Verwertung und Haltbarmachung. Die Möhren werden nach dem Reinigen und Waschen in Streifen geschnitten, die Karotten auch unzerteilt als Gemüse zubereitet.

Die Haltbarmachung der Möhren kann, abgesehen von der Frischeinlagerung, durch Konservieren in Dosen oder durch Trocknen erfolgen.

Über die Frischüberwinterung der Karotten, sowie sonstigen Wurzelgewächse läßt sich an dieser Stelle folgendes sagen:

Karotten, Rettiche, rote Rüben usw. lassen sich am Standort, ohne sie aus dem Boden herauszunehmen, derart überwintern, daß sie bis tief in das Frühjahr hinein in tadellos frischem Zustande zur Verfügung stehen. Sobald stärkerer Frost eintritt, wird über die Beete lockeres Material, wie Laub oder Torfmuß, gebreitet; die Höhe der Schicht muß sich nach der Stärke des Frostes richten. Bei Tauwetter nimmt man die Decke ab. Diese Methode der Überwinterung ist ganz besonders zur Ausführung zu empfehlen, wenn von Karotten im August eine Aussaat gemacht wird, und wendet man diese Überwinterungsmethode an, so stehen im zeitigen Frühjahr junge Karotten zur Verfügung, die an Güte und Frische sich in nichts von den im Mistbeet getriebenen unterscheiden. Die Sorte „Pariser Markt“ ist für diesen Zweck besonders geeignet. Sämtliche Wurzelgewächse, welche man im Einschlag überwintern will, müssen vollkommen ausgereift sein. Rote Rüben, Schwarzwurzeln, Pastinaken müssen unter Schonung der Wurzeln herausgenommen werden. Bei dem Entfernen der Erde von den Wurzeln ist alles Schlagen und Stoßen zu vermeiden, da hierdurch Verletzungen hervorgerufen werden, die Veranlassung zum Faulen geben. Es ist dies besonders bei Sellerie zu beachten, der durch unvorsichtiges Hantieren schwarze Stellen bekommt. — Die mit Laub herausgenommenen Wurzelgewächse sollte man, sofern es die Witterungsverhältnisse gestatten, einige Tage flach ausgebreitet liegen lassen, damit die Pflanzen gut abtrocknen und die in den Blättern vorhandenen Nährstoffe noch in die Wurzeln gelangen können. Es ist dies gleichsam eine „Nachreife“, die den Gemüsen nur zum Vorteil gereicht. Das Laub darf von den Wurzelgewächsen nicht zu tief abgeschnitten werden, da sonst der Kopf leicht fault. Die Herzblätter müssen den Pflanzen stets erhalten bleiben. Bei dem Sellerie, der im Einschlag im Freien überwintert wird, können ohne Bedenken mehr Blätter belassen werden. Die kleinknolligen, festen Sorten, wie „kurzlaubiger Apfelsellerie“, sind den großen Sorten vorzuziehen. Letztere halten sich nicht so lange und verlieren auch früher die helle Farbe des Fleisches.

Die Konservierung der Karotten nach dem Appertschen Verfahren ergibt sich aus der allgemeinen Herstellungsweise der Dosenkonserven überhaupt, sodaß an dieser Stelle auf die Fabrikation der Dosenkonserven genauer eingegangen werden muß. Die Fabrikation der Dosenkonserven nach Appert gliedert sich in folgende Abteilungen:

- a) Anlieferung und Lagerung der Rohware.
- b) Reinigen bzw. Sortieren und sonstige Vorarbeiten.
- c) Blanchieren bzw. Dämpfen, z. T. Färben und Bleichen.
- d) Einfüllen in Dosen und Verschließen.
- e) Sterilisieren und Kühlen.
- f) Fertigmachen und Lagern.

Zu a). Die Gemüse sollen sich zur Konservierung in einem Zustand des Optimums befinden. Nach ihrer Anlieferung werden sie in luftigen kühlen Räumen gelagert, um das Austrocknen und die Weiterentwicklung des ja noch lebenden Materials zu verhindern. Bei Anwendung niedriger Temperaturen kann direkt von einer Kältekonservierung des Gemüses gesprochen werden, und zwar ist es möglich, durch Kältekonservierung das Gemüse 4—5 Monate zu erhalten.

	Trockensubstanz		Rohprotein		Fett	
	g	Proz.	g	Proz.	g	Proz.
Spinat gedämpft . . . . .	11,5576	100,0	5,8969	100,0	0,1782	100,0
„ gebrüht . . . . .	9,3346	80,8	4,7384	80,5	0,1687	94,7
Verlust . . . . .	2,2230	19,2	1,1485	19,5	0,0095	5,3
Rosenkohl gedämpft . . . . .	11,1731	100,0	6,4300	100,0	0,4115	100,0
„ gebrüht . . . . .	8,4922	76,0	4,8844	76,0	0,2149	52,2
Verlust . . . . .	2,6809	24,0	1,5456	24,0	0,1966	47,8
Grünkohl gedämpft . . . . .	16,0188	100,0	7,3524	100,0	0,7775	100,0
„ gebrüht . . . . .	10,5502	65,9	4,3990	59,6	0,3872	49,8
Verlust . . . . .	5,4686	34,1	2,9834	40,4	0,3903	50,2
Weißkraut gedämpft . . . . .	9,2577	100,0	2,8922	100,0	0,0551	100,0
„ gebrüht . . . . .	4,8076	51,9	1,5362	53,8	0,0303	54,9
Verlust . . . . .	4,4501	48,1	1,3360	46,2	0,0248	45,1

Zu b). Die angelieferten Gemüse werden zunächst gewaschen, geputzt und sortiert. Das Waschen kann durch Einlagern in mit Wasser gefüllte Gefäße und gründliches Durcharbeiten bei öfterem Erneuern des Wassers erfolgen. Das Putzen wird je nach der Eigenart des vorzubereitenden Gemüses vor oder nach dem Waschen vorgenommen. Dem Putzen schließt sich das Schälen an. Während das Putzen und Schälen des Gemüses fast ausschließlich durch Handarbeit erfolgt, wird das Waschen durch besonders gearbeitete Waschmaschinen erledigt. Bei derartigen Maschinen wird die Handwäsche nachgeahmt oder es wird zum Durchwirbeln des Gemüses von unten in das Wasser eingeblasene Druckluft verwandt. Das Schälen wird deshalb meist mit der Hand ausgeführt, weil die Einheiten des Schälgutes sehr verschieden sind und daher die Maschine nicht gleichmäßig eingestellt werden könnte. Bei Karotten ist ein eigentümliches Schälverfahren im Gebrauch. Die Karotten werden nämlich zuerst in eine kochende 1proz. Sodalösung gebracht und dann in größeren Drahttrommeln unter Bespritzen mit Wasser gedreht. Hierbei reibt sich die äußere weich gewordene Schale an der Drahttrommel ab und wird durch das Wasser fortgebracht. Das Sortieren erfolgt in den Sortiermaschinen, das sind auf dem Prinzip eines rotierenden oder geschüttelten Siebes wirkende Einrichtungen.

Zu c). Die vorbereiteten Gemüse werden blanchiert, d. h. vorgekocht. Zu diesem Zwecke kommen sie in ein sogenanntes Blanchiersieb und dann in kochendes Wasser. Der Zweck des Blanchierens ist ein doppelter. Das Gemüse soll in eine Form gebracht werden, die sich beim späteren Sterilisieren nicht mehr verändert. Es sollen ferner Stoffe entfernt werden, die durch den bitteren, scharfen Geschmack die Qualität der Konserve beeinträchtigen. — Das sachgemäße Blanchieren ist eine Kunst, und diese muß, wie alle Künste, mit Sinn und Verstand ausgeübt werden. Daß dem öfter nicht so ist, beweisen vereinzelt im Handel befindliche Fabrikate, die nur noch einen wenig ausgeprägten Eigengeschmack besitzen. Durch vernünftiges Vorkochen und nachheriges richtiges Sterilisieren kann eine gute schmackhafte hochwertige Gemüsekonzerve erzeugt werden. Indessen fehlt es nicht an Stimmen, die das heute allgemein übliche Blanchier- und Sterilisierverfahren aus gewichtigen Gründen einer eingehenden Revision unterzogen wissen wollen. Die Hauptargumente gegen das Blanchieren mit Wasser

Stärke		Zucker		Rohfaser		Freie Säure (Zitronensäure)	
g	Proz.	g	Proz.	g	Proz.	g	Proz.
1,6072	100,0	1,4683	100,0	0,5619	100,0	0,3665	100,0
1,1821	73,5	1,0032	68,3	0,5571	99,1	0,0308	8,4
0,4251	26,5	0,4651	31,7	0,0048	0,9	0,3357	91,6
1,6618	100,0	0,1559	100,0	1,3410	100,0	1,4572	100,0
1,4170	84,7	1,0678	43,5	1,3297	99,2	0,9210	63,2
0,2548	15,3	0,0881	56,5	0,0113	0,8	0,5363	36,8
2,0540	100,0	1,1644	100,0	1,5520	100,0	1,1553	100,0
1,6899	82,3	0,2247	19,3	1,5406	99,3	0,6689	57,9
0,3641	17,7	0,9397	80,7	0,0114	0,7	0,4864	42,1
5,1034	100,0	3,3270	100,0	0,5159	100,0	0,5174	100,0
0,9283	18,2	0,9236	27,8	0,4635	89,8	0,2846	55,0
4,1751	81,8	2,4034	72,2	0,0521	10,2	0,2328	45,0

sind die, daß den Gemüsen zuviel wertvolle Nähr-, Geschmacks- und Aromastoffe entzogen werden. — Ragnar Berg hat dies Thema eingehend bearbeitet (Zeitschr. f. öffentl. Chemie Nr. 20, 1914). Außer Zahlen nach eigenen Versuchen werden in der Hauptsache gewöhnliche Handelskonserven mit Konserven nach dem Huchschen Verfahren (siehe später) bereitet, verglichen. Berg hatte schon früher auf Veranlassung von Karl Roese verschiedene Versuche angestellt, um die beim Abbrühen der Gemüse entstehenden Verluste zu bestimmen; sie ließen die Übereinstimmung mit den Resultaten amerikanischer Forscher (Snyder, Prisby, Bryant, N. S. Sep. of Agricult. Experim. Stat. Off. Bull. 43, 1897) erkennen. Anlässlich der Hygiene-Ausstellung in Dresden 1910 wurden dann die Versuche beim Abbrühen von Grünkohl, Rosenkohl, Spinat und Weißkraut festgestellt. Die Resultate sind in bezug auf organische Stoffe aus der vorstehenden Tabelle ersichtlich. Die Tabelle zeigt, daß in der Tat bei unsachgemäßem Brühen größere Mengen Nähr- und Geschmackstoffe verloren gehen. Auf die ernährungs-physiologischen Ausführungen Bergs kann hier nicht näher eingegangen werden, und es sei auf die Originalarbeit verwiesen. Sie laufen darauf hinaus, daß den gebrühten Gemüsen zuviel Basen entzogen werden sollen, sodaß dem menschlichen Körper ein Säureüberschuß zugeführt wird, was vermieden werden muß. Im Interesse der Industrie muß den Arbeiten Bergs Beachtung entgegengebracht werden, denn es handelt sich in der Tat um neue Wege, die, gangbar gemacht, wirkliche Fortschritte für die Konservenindustrie bedeuten können. Im übrigen sind die Schlußfolgerungen Bergs stark übertrieben.

Auf die Verhältnisse des Blanchierens wird bei Dörrgemüse noch einmal zurückzukommen sein. — Mit dem Blanchieren kann zugleich ein Bleichprozeß verbunden werden, indem man dem Blanchierwasser das Bleichmittel in Form von schwefligsaurem Salz, Alaun oder Zitronensäure zusetzt. Gegen das Bleichen kann ein Einwand solange nicht erhoben werden, als die Entfernung des Bleichmittels durch späteres Wässern gründlich erfolgt. Allerdings ist nicht zu bestreiten, daß durch dieses Wässern ein Teil der wertvollen Bestandteile des Gemüses verloren gehen kann, und daß selbst die Nährstoffe durch die Bleichung eine Veränderung erfahren. In den allermeisten Fällen spielt das Bleichen bei Gemüsen nur eine untergeordnete

Rolle und kann bei sonst sachgemäßer Fabrikation gänzlich vermieden werden. Wichtiger als das Bleichen ist ganz entschieden das Färben des Gemüses. Es handelt sich hierbei in der Hauptsache um die Erhaltung des grünen Farbstoffes. Eine völlige Lösung des Problems der einwandfreien Erhaltung des grünen Farbstoffes sowie der Erhaltung natürlich grüner Gemüsekonserven ist noch nicht erfolgt, obwohl wir der Lösung sehr nahe gekommen sind. Die weitere Beschäftigung von Hygiene und Industrie mit der Grünungsfrage von Gemüse zeigt, daß in der Tat ein starkes Interesse an einer vernünftigen Erhaltung des Farbstoffes vorliegt, entgegen der Meinung mancher Kreise, die für das erhöht appetitliche Aussehen von konserviertem Gemüse kein Verständnis besitzen. Es läßt sich dagegen aber die Tatsache nicht aus der Welt schaffen, daß ein natürlich grün aussehendes Gemüse besser mundet und bekommt, als ein durch Koch- und Sterilisierungsprozeß unansehnlich graugrünes oder gar graues. Es sind eine ganze Reihe von Vorschlägen gemacht worden, die zum Teil keinen praktischen Wert haben und deshalb auch hier nicht erwähnt werden können. In allen Fällen hat man zur Herstellung von naturgrünen Konserven zwei Richtungen zu unterscheiden:

1. Erhaltung des vorhandenen Farbstoffes (Chlorophyll).
2. Ersatz des veränderten Chlorophylls durch künstliche Farbstoffe.

Während bei Punkt 1 keine eigentliche Färbung, sondern lediglich eine Fixage stattfindet, ist die unter 2 erwähnte Methode eine wirkliche Färbung. Die Fixage ist eine Erhaltung des grünen Chlorophyllfarbstoffes unter Verwendung von Chemikalien, die aber keine eigentlichen Farbstoffe sind. Das in der Hitze leicht zerstörbare Chlorophyll oder einer seiner Komponenten werden durch die Behandlung in ein hitzebeständiges Salz von grüner Farbe umgewandelt. Schon lange bekannt und noch jetzt im Haushalt verwendet wird der Zusatz von Soda bzw. doppeltkohlensaurem Natrium. Der Zusatz wird sehr verschieden genommen und beträgt meistens 0,5 g auf  $1\frac{1}{2}$ —2 kg Masse. Das Natriumsalz ist immerhin nur wenig beständiger als das Chlorophyll gegen Hitze, sodaß durch den Zusatz von kohlensauren Alkalien beim gewöhnlichen Kochen nur eine bescheidene, beim Sterilisieren keine oder nur eine unsichere Wirkung erzielt wird. — Nach dem Verfahren von Fr. Blasneck (D. R. P. 247031 vom 3. Dez. 1910) wird die zum Teil blanchierte Ware vor der Sterilisation mit einer schwachen Lösung von Ätzkalk behandelt. Beispielsweise werden 50 kg frischer Spinat gründlich gewaschen und 15—20 Minuten in eine Lösung getaucht, die aus 80 l Wasser und 1 kg gelöschtem Kalk besteht. Der Kalkbrei wird aus 1 Teil gelöschtem Kalk und 3 Teilen Wasser hergestellt. Nach dieser Behandlung wird der Spinat weichgekocht, sodaß er sich durch eine Passiermaschine treiben läßt. Das Verfahren ist mit Bohnen, Kohl und Erbsen und anderen grünen Gemüsen durchgeführt worden und erlebte unter anderem im Jahre 1912 eine Vorführung durch den Erfinder in der Versuchsfabrik der Versuchsstation für die Konservenindustrie, Dr. Serger u. Hempel in Braunschweig. Die erzielten Resultate waren im allgemeinen gut. Dennoch hat das Verfahren allgemeinere Anwendung nicht erlangt, da zuweilen der Geschmack der Gemüse nicht einwandfrei ist. Vom hygienischen Standpunkt ist das Verfahren der später zu besprechenden Kupferung wohl überlegen. Die Kalkaufnahme wurde an zwei Erbsenproben ermittelt. Die Erbsen enthielten ohne Behandlung nach Blasneck 0,075 Proz. Kalk (als Carbonat), mit Be-

handlung nach Blasneck 0,163 Proz. Die Erhöhung des Kalkgehaltes ist somit unwesentlich und kann bei dem erwiesenen Kalkmangel unserer Nahrung höchstens nur von Vorteil sein. —

Kupfersalze haben die Eigenschaft, mit dem Chlorophyll prachtvoll grüne Salze zu bilden, die den Vorzug haben, fast unbedingt hitzebeständig zu sein. Dieser Fixierungsmethode liegt bekanntlich die Beobachtung zugrunde, daß Gemüse, welche in einem Kupferkessel gekocht waren, besonders nach Zugabe von etwas Säure, bei dem späteren Kochen und Sterilisieren sehr beständig grün blieben. Die praktische Anwendung der Kupferung wurde dann die, daß man entweder in einer angesäuerten Kupfersulfatlösung blanchierte oder dem Gemüosebri (Spinat) eine Auflösung von Kupfersulfat zusetzte. Beim Erhitzen bildet sich dann die unlösliche Verbindung phyllocyaninsaures Kupfer.

So einfach diese Methode erscheint, so schwierig ist die Durchführung in der Praxis. Da Kupfersalze, in größerer Menge genossen, nicht als harmlose Körper anzusprechen sind, während geringe Mengen keine schädliche Wirkungen äußern, darf ein Mindestmaß an Kupfer nicht überschritten werden. Diese Mindestgrenze liegt zurzeit in Deutschland bei 55 mg auf 1000 g Konserve ohne Aufgußwasser. Man hat seine Fabrikation demnach unter allen Umständen so einzurichten, daß die fertige Konserve nicht mehr als 55 mg Kupfer (Cu) auf 1000 g Masse enthält. Auch diese Menge ist nur geduldet, da sie mit der Nahrungsmittelgesetzgebung nicht in Einklang steht. Zwei Beispiele mögen die Kupfergrünung näher erklären; von diesen zeigt das eine das Blanchieren, das andere den direkten Zusatz von Kupfersulfatlösung.

a) Blanchieren in Kupfersulfatlösung. Beispiel: Erbsen. In 50 l Wasser löst man 10 g Zitronensäure und gibt dann 125 ccm einer Kupfersulfatlösung 1:10 hinzu. Man erhitzt die Lösung und blanchiert die Erbsen wie gewöhnlich. Danach werden sie gründlich gewaschen, wie üblich in Dosen gepackt, verschlossen und sterilisiert. Nach dreimaligem Gebrauch ist das Blanchierwasser zu erneuern.

b) Zusatz von Kupfersulfatlösung. Beispiel: Spinat. Der Spinat wird wie gewöhnlich weich gekocht, passiert und eine gewogene Menge in den Kochkessel zurückgebracht. Nachstehende Tabelle gibt nun die Mengen Kupfersulfat und Weinsäure an, welche dem Spinat zuzusetzen sind, um bestimmte Gehalte an Kupfer zu erzielen:

In 1000 g Spinat sollen enthalten sein	Dann muß 1 kg Spinat Kupfersulfat enthalten	Für 200 kg Spinat ergibt dies Kupfersulfat	Für 200 kg Spinat ergibt dies Weinsäure
25 mg Kupfer	0,1 g	20 g	10 g
30 „ „	0,12 „	24 „	12 „
40 „ „	0,16 „	32 „	16 „
50 „ „	0,20 „	40 „	20 „

Kupfersulfat sowohl wie Weinsäure werden zunächst in etwas Wasser gelöst und dann zugegeben. Danach wird gründlich durchgerührt und entweder sogleich in Dosen gefüllt oder zunächst noch 30—60 Minuten in dem Kessel unter gründlichem Rühren und Ersetzen des verdampfenden Wassers gekocht. Letztere Methode ist etwas umständlicher, gibt aber ein gleichmäßigeres Produkt. Mit Mengen unter 25 mg lassen sich gleichmäßige

Grünungen mit Sicherheit nicht erzielen, Mengen über 50 mg wirken oft unnatürlich.

An Stelle der Kupfersalze haben früher, wenn auch wohl seltener, Nickelsalze zum Grünen Anwendung gefunden. Bei Verwendung von Nickel-sulfat, das sich am besten eignet, werden 0,25 g des kristallisierten Salzes ( $\text{NiSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ ) in wenig Wasser gelöst und mit 10 ccm einer 20proz. Ammoniakflüssigkeit versetzt. Diese Mischung wird in so viel Wasser gebracht daß 1 kg grüne Erbsen gerade von der Flüssigkeit bedeckt sind. Danach wird die Flüssigkeit mit den Erbsen zum Sieden gebracht, erhitzt, 5 bis 10 Minuten darin erhalten, die Erbsen in fließendem Wasser gründlich gewaschen und wie üblich nach dem Einfüllen in Dosen sterilisiert. Nickelsalze sind verhältnismäßig unschädlich. Nickelgeschirre geben beim Gebrauch immer etwas Nickel an die Speisen ab, ohne daß sich Nachteile daraus ergeben hätten.

Beim eigentlichen Färben geht aus einer Farblösung Farbstoff auf oder in die Fasern bzw. Masse und kann nicht ohne weiteres wieder ausgewaschen werden. Die Färbemethode auf Erbsen übertragen ist folgende:

Die entschoteten Erbsen werden in ein ziemlich dunkles Farbwasser gebracht, welches durch Auflösen von je 50 g Grün 1757 und Gelb 1905 (der Farbenfabriken W. Brauns, Quedlinburg) in 100 l Wasser erhalten wird. Das Farbwasser wird mit den Erbsen zum Kochen gebracht, 5 Minuten darin erhalten und dann langsam erkalten gelassen. Nach 24 Stunden werden die Erbsen abgespült, in Dosen gefüllt, mit leicht grünem Farbwasser übergossen, geschlossen und sterilisiert. Das Resultat ist in Aussehen und Geschmack gut, indessen war ein leichtes Abblässen des Farbtones nach einiger Zeit feststellbar. Für die Praxis ist außerdem das Verfahren etwas umständlich.

Das direkte Zumischen des Farbstoffes gibt bessere Resultate und ist praktisch anwendbar. Für Spinat läßt sich folgende Anweisung geben: Spinat wird nach dem Verlesen und Waschen blanchiert, durch den Spinatwolf oder die Passiermaschine getrieben und, wenn nötig, im Kessel auf die gewünschte Konsistenz eingedickt. Darauf gibt man auf 100 kg Spinatmasse 100 g Spinatgrün hinzu, welches man zuvor mit 100—150 g Wasser ausgeschüttelt hat. Es wird gründlich gerührt, weitere 10 Minuten erhitzt, heiß in die Dosen gefüllt, verschlossen und sterilisiert. Bei der Prüfung war auch nach längerer Zeit die Farbe noch sehr schön grün. Geschmack und sonstige Qualität hatten nicht gelitten, sodaß die Methode für solche Betriebe, die nicht kupfern wollen, zu empfehlen ist.

Zu d. Die blanchierten Gemüse werden, während sie sich noch im Blanchiersieb befinden, in kaltes Wasser gebracht oder damit bespritzt und so abgekühlt, danach kommen sie in die Dosen. Die Dosen werden mit abgekochtem Wasser oder Salzwasser aufgefüllt und dann durch Maschinen verschlossen. Nach dem Verfahren von Huch (Zeitschr. Die Konserven-Industrie 1914, 33, 83) wird das Auffüllen mit Wasser vermieden, wenigstens benutzt man nur verhältnismäßig wenig dazu. Die Dosen bekommen den niedrigen Einsatz eines durchlochten Bleches und nur in Höhe dieses durchlochten Bleches wird Wasser eingefüllt. Das Gemüse wird im übrigen also nicht von dem Aufguß dauernd umspült und somit weniger ausgelaugt. Diese Methode hat sich praktisch aber nicht einführen können, da die Sterilisation infolge der Anwesenheit größerer Mengen Luft Schwierigkeiten bietet.

Zu e. Die fertige Dose wird sterilisiert, d. h. von allen lebenden Organismen befreit. Dieses geschieht durch Erhitzen, und zwar in größeren Betrieben in sogenannten Autoklaven, das sind geschlossene Druckkessel; die angewandten Temperaturen liegen zwischen 100 und 121°. Die Dosen kommen zunächst in den Dosenkäfig und werden in diesem in den Autoklaven eingesenkt. Die Temperaturen werden indirekt durch die Druckanzeige von Manometern gemessen. Sobald die Sterilisation beendet ist, werden die Dosen füglich in kaltem Wasser gekühlt, um ein Nachkochen zu verhindern.

Zu f. Von einem sachgemäßen Lagern der fertigen Dosen hängt zum Teil die Haltbarkeit ab. Das Lager soll trocken, luftig, kühl, aber frostfrei sein. Vor dem Versand werden die Dosen entsprechend etikettiert.

An dieser Stelle sei auch auf den hauptsächlichsten Fehler bei der Dosenfabrikation, die sogenannte *Bombage*, etwas näher eingegangen. Wird aus irgendeinem Grunde der Inhalt einer Dose nicht steril erhalten oder tritt eine nachträgliche Infektion infolge Dosenundichtigkeit ein, so beginnt ein Bakterienwachstum im Innern. Da die meisten Konservenverderber bei ihrem Wachstum Gase entwickeln, so sind die Dosen entsprechend dem Wachstum der Bakterien von innen aufgetrieben, und zwar am Deckel und den Böden. Überschreitet dieses Stadium einen gewissen Punkt, so platzt die Dose. Die sämtlichen Ursachen sind zum Teil in der Fabrikation als positive Fehler begründet, teilweise von verschiedenen Zufälligkeiten, von besonderer Resistenz der Bakteriensporen usw. bedingt.

Die Konservierung des Gemüses durch Trocknen hat neben der Konservierung in Dosen ebenfalls eine große Wichtigkeit erlangt. Unter Trocknen oder Dörren versteht man das Entziehen von Wasser aus dem Gemüse bis zu dem Grade, wo es ohne Verderben haltbar wird. Das Trocknen hat unter weitgehendster Schonung des Trockengutes zu erfolgen, sodaß das wieder in Wasser aufgequollene Produkt im Aussehen, Geruch und Geschmack sowie in sonstigen Qualitätsanforderungen, wie Volumen, Zartheit und Genußfähigkeit dem vorbereiteten, also vergleichbaren Ausgangsmaterial weitgehendst ähnelt. In dieser Begriffsbestimmung der Gemüsetrocknung liegen zugleich die allgemeinen Anforderungen, die an ein gutes Trockenprodukt zu stellen sind; die besonderen Anforderungen sind durch die Eigenart der verschiedenen Gemüse selbst bedingt. Ist die Abweichung des wieder aufgequollenen Trockengutes gegenüber dem vorbereiteten Ausgangsmaterial sehr groß, so kann von einer Ungeeignetheit des Ausgangsmaterials für Trockenzwecke gesprochen werden. Es verliert also die eingetrocknete Pflanzenzelle die Fähigkeit, wieder genügend Wasser aufzunehmen, sodaß eine Rückstreckung der Zellenmasse auf das Ursprungsmaß erfolgt. Im allgemeinen werden stark wasserhaltige embryonale, d. h. in der Entwicklung befindliche Zellengewebe selbst durch das vorsichtigste Trocknen so verändert, daß eine spätere Quellbarkeit nur sehr unvollkommen möglich ist. Ein Beispiel hierfür ist der Spargel, der sich zwar trocken, aber nur sehr unvollkommen wieder aufquellen läßt, und daher sich zur Erzeugung eines Trockengemüses nicht eignet. Die Gemüse mit vollentwickelten Zellen sind nach sachgemäßer Trocknung sämtlich, wenn auch nicht alle gleichmäßig, wieder aufquellbar und somit zur Erzeugung von Trockengemüse aus diesem Grunde geeignet. Als besonders geeignet kommen für solche Zwecke Bohnen, Erbsen, Wirsingkohl, Kohlrabi und Pilze in Frage; ebensogut vom technischen Stand-

punkt aus lassen sich Weißkohl, Rotkohl, Mohrrüben, Steckrüben und Sellerie trocknen. Doch sind bekanntlich diese Produkte auch in frischem Zustande lagerungsfähig und werden daher nur teilweise zu Dörrzwecken herangezogen. Spinat entspricht bezüglich der Quellbarkeit nicht immer den berechtigten Anforderungen, sodaß manche Sorten sich zum Trocknen nicht eignen. Eine gewisse Berechtigung kommt immerhin auch der Trocknung der Gemüse zu, die durch Frischeinlagerung längere Zeit zu konservieren sind, weil die Gemüse durch das Trocknen nicht nur vor dem Verderben geschützt, sondern auch vor dem Verlust an Nährsubstanzen durch Weiterleben und Veratmen der ja noch lebenden Pflanzenzellen bewahrt werden. Der Verlust an Nährstoffen ist bei der Aufbewahrung des frischen Gemüses ganz beträchtlich und kann 20—30 Proz. des ursprünglichen Gewichtes betragen. Die Verluste an Nährstoffen bei der Frischeinlagerung sind um so größer, je mehr Feuchtigkeit die Produkte in rohem Zustande aufweisen. Immerhin beträgt bei normalen Körner- und Hülsenfrüchten der Verlust durch Veratmen schon 5 Proz. — Dem Trocknen der meisten Gemüse geht eine Vorbehandlung voraus, die im allgemeinen der der Dosenkonserven entspricht. Die zur Trocknung bestimmten Gemüse werden blanchiert oder gedämpft (vgl. hierzu Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens, Heft 66, 1917, S. 13 u. f.). Es ist ein Irrtum, wenn behauptet wird, daß ohne Blanchieren oder Dämpfen hergestellte Dörrgemüse besser ausfallen, als solche mit Blanchieren und Dämpfen. Zum mindesten sind die Vorzüge oder Nachteile der beiden Arbeitsweisen gegeneinander abzuwägen. Durch das Blanchieren oder Dämpfen werden die Gewebe gelockert und sind nach dem Trocknen sehr viel mehr quellungsfähig als ohne diese Vorbehandlung. Die vorhandenen Eiweißstoffe werden durch das Blanchieren zum Gerinnen gebracht, sie sind in diesem Zustande widerstandsfähiger gegen Geschmacksveränderungen, und der Heugeschmack wird vermieden. Die vorgebrühten oder gedämpften Gemüse sind gar bzw. teilweise gar und lassen sich besser kochen. Ungedämpftes bzw. nicht vorgebrühtes Dörrgemüse ist meist strohig und von herabgemindertem Geschmackswert. Blanchiert werden die Gemüse 1—2 Minuten in kochendem Wasser. Hierbei wird der Gehalt an Nährsalzen sehr wenig vermindert. Theoretisch ist das Dämpfen dem Blanchieren vorzuziehen, doch ist erwiesen, daß das Dämpfen gegen kurzes Blanchieren fast gar keinen praktischen Vorteil, sofern es sich um die Erhaltung der Nährsalzbestandteile handelt, mit sich bringt. Dagegen ist das Dämpfen in vielen Fällen nicht dazu geeignet, geschmacklich ungeeignete Stoffe zu entfernen. In der Praxis ist das Verfahren des Dämpfens umständlicher, sodaß die Leistungsfähigkeit einer Trocknungsanlage herabgemindert wird.

Ein Abpressen der blanchierten oder gedämpften Gemüse ist entschieden zu verwerfen, da die Nährstoffmengen mit der Brühe entfernt werden. Man verfolgt mit dem Abpressen den Zweck, schon vor dem Trocknen möglichst viel Wasser zu entfernen und somit den Trockenprozeß abzukürzen. Ein grundlegender Unterschied zwischen Trockengemüse und Dörrgemüse besteht nicht. Es ist daher auch nicht richtig, die Dörrgemüse gegenüber Trockengemüsen als bei höherer Temperatur hergestellt zu bezeichnen.

Um dem vorbereiteten Gemüse unter möglichster Schonung Wasser bis zu einem gewissen Grade zu entziehen, bedient man sich bei allen neueren Anlagen des Prinzips eines erwärmten Luftstromes. Entweder wird dieser

Luftstrom über die Masse gesaugt oder darüber hingeblassen bzw. durchgesaugt oder durchgeblasen oder man führt das Trockengut der Trockenluft durch einen Kanal oder Schacht entgegen. Die hauptsächlichsten Gruppen der industriellen Trocknungsanlagen sind die Kanaltrockner, die Feldertrockner und die Schranktrockner, von denen wiederum die letzteren verschiedene Konstruktionstypen in sich einschließen.

Nach diesen Besprechungen wird in der Behandlung der einzelnen Gemüse fortgefahren.

Die rote Rübe ist eine Varietät der Runkelrübe (*Beta vulgaris*); sie stellt eine dicke, oft umfangreiche, in den meisten Fällen einfache Hauptwurzel von länglicher oder dickspindelförmiger Gestalt vor. Schale sowohl wie Fleisch sind dunkelrot gefärbt.

Die chemische Zusammensetzung ist aus folgender Tabelle ersichtlich (nach König). In dieser Tabelle sind gleichzeitig die Zahlen von noch anderen Wurzelgewächsen zusammengestellt:

	Analyse	Wasser Proz.	N-Sub- stanz Proz.	Fett Proz.	Zucker Proz.	Sonstige N-freie Stoffe Proz.
Einmachotrübe . . .	1	88,05	1,50	0,10	0,50	7,78
Kleine Möhre . . .	6	88,84	1,07	0,21	1,58	6,59
Teltower Rübchen . . .	2	81,90	3,52	0,14	1,24	10,10
Kohlrabi . . . . .	8	85,89	2,87	0,21	0,38	7,80
Rettich . . . . .	3	86,92	1,92	0,11	1,53	6,90
Radieschen . . . . .	3	93,34	1,23	0,15	0,88	2,91
Schwarzwurzel . . . . .	1	80,39	1,04	0,50	2,19	12,61
Sellerie . . . . .	1	84,09	1,48	0,39	0,77	11,03
Meerrettich . . . . .	2	76,72	2,73	0,35	Spur	15,89

	Holzfaser Proz.	Asche Proz.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Proz.	Organisch geb. Säure Proz.	In der Trockensub- stanz	
					N-Sub- stanz Proz.	N-freie Extrakt- stoffe Proz.
Einmachotrübe . . .	1,07	1,00	0,090	0,008	12,55	69,29
Kleine Möhre . . .	0,98	0,73	0,131	0,015	9,38	73,05
Teltower Rübchen . . .	1,82	1,28	0,190	0,079	19,44	62,68
Kohlrabi . . . . .	1,68	1,17	0,127	0,069	20,63	57,97
Rettich . . . . .	1,55	1,07	0,132	0,072	14,46	64,48
Radieschen . . . . .	0,75	0,74	0,073	0,017	13,79	56,67
Schwarzwurzel . . . . .	2,27	0,99	0,120	0,041	5,31	75,47
Sellerie . . . . .	1,40	0,84	0,740	0,210	9,31	74,17
Meerrettich . . . . .	2,78	1,53	0,199	0,078	11,60	67,99

In der Asche (Mineralstoffe) sind vorhanden:

	K <sub>2</sub> O Proz.	Na <sub>2</sub> O Proz.	CaO Proz.	MgO Proz.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Proz.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Proz.	SO <sub>3</sub> Proz.	SiO <sub>2</sub> Proz.	Cl Proz.
Kohlrabi . . . . .	35,31	6,53	10,97	6,84	3,02	21,90	8,84	2,84	4,94
Rettich . . . . .	21,98	3,75	8,78	3,53	1,16	41,12	7,71	8,17	4,90
Radieschen . . . . .	32,00	21,14	14,94	2,60	2,34	10,86	6,46	0,91	9,14
Sellerie . . . . .	43,19	—	13,11	5,82	1,41	12,83	5,58	3,81	15,87
Meerrettich . . . . .	30,76	3,96	8,23	2,91	1,94	7,75	30,79	12,72	0,94

Die Verwertung und Haltbarmachung der roten Rübe, sowie anderer Wurzelgewächse geschieht durch Konservieren in Dosen oder Trocknen in der bereits angegebenen Weise. Lediglich die Kohlrübe ist vorübergehend auch in Form einer Sauerkonserve (freiwillige Säuerung) haltbar gemacht worden (siehe später). Über andere Knollen- und Wurzelgewächse lassen sich noch folgende Angaben machen:

**Weißrübe oder Wasserrübe.** Die Weißrübe oder Wasserrübe (*Brassica campestris*) ist ebenfalls eine umfangreiche, niedergedrückte, kugelige oder kreiselförmige Hauptwurzel, die an der Oberfläche in den oberen Partien meist auffallend gefärbt ist, rotblau, rot oder violett, sonst im Innern weiß oder gelblich. Der Geschmack und Geruch ist rettichartig.

**Kohlrübe oder Steckrübe.** Die Kohlrübe oder Steckrübe (*Brassica napus* var.) ist eine dicke, rübenförmige Hauptwurzel, welche ein beträchtliches Gewicht erreichen kann, von weißlicher, gelblicher oder braunrötlicher Oberfläche, gelblichem Fleisch, das einen milden, süßlichen Geschmack hat.

**Schwarzurzeln.** Schwarzurzeln sind die einköpfigen, einfachen Pfahlurzeln der Schwarzwurzelpflanze (*Scorzonera hispanica*). Sie sind an der Oberfläche dunkelrotbraun, im Innern weiß, am Kopf dicht und fein geringelt. Die Wurzel hat eine fleischige Beschaffenheit und enthält einen weißen Milchsafft. Der Geschmack ist süßlich, etwas herbe.

**Sellerieknollen.** Sellerieknollen sind die knollenartigen, halbkugeligen oder niedergedrückt kugeligen Wurzelstöcke der Selleriepflanze (*Apium graveolens*). Sie werden faustgroß und größer, sind außen graubraun, bräunlich oder gelblichweiß, innen weiß, fleischig, zuweilen hohl. Der Geruch ist eigenartig aromatisch, der Geschmack süßlich, stark gewürzig.

**Kohlrabi.** Kohlrabi ist der durch die Kultur kugelig oder knollig angeschwollene, mit Blättern besetzte, fleischig-saftige Stengel der Kohlrabipflanze (*Brassica pleracea*). Der Stengel geht am Grunde plötzlich in eine lange, dünne, faserreiche Wurzel über, die aber bei der Marktware meist abgeschnitten ist. Der Stengel ist ebenso wie die Blätter an der Oberfläche grün oder violett, kahl, glatt und bereift. Der Geruch und Geschmack ist kohlartig süßlich.

**Meerrettich.** Der Meerrettich ist die Wurzel von *Cochlearia armoracia*. Die Wurzeln werden außerordentlich dick, fast walzenrund, sind an der Oberfläche und im Innern weiß, von zähfleischiger Beschaffenheit, beim Zerreiben entwickeln sie einen äußerst scharfen und stechenden Geruch (Senföl) und Geschmack.

**Batate.** Die Batate (*Ipomöa Batate*) wird in der heißen Zone viel an Stelle von Kartoffeln gebaut. Ihre Knolle ist sehr mehlsam und liefert sehr feine Stärke, welche entweder als Batatenstärke oder als brasilianische Arrowroot bezeichnet wird.

Zu den Würzgemüsen, pflanzlichen Wurzelgemüsen gehören die Zwiebeln (Perlzwiebeln [*Allium cepa*]), Chalotte (*Allium ascalonicum*), Knoblauch (*Allium sativum*), Porree (*Allium porrum*), Schnittlauch (*Allium schoenum prassum*).

**2. Sprossen- und Stengelgemüse.** Hierher gehören Spargel, Steckrübenstengel und Rhabarberstengel, von welchen wieder der Spargel die größere Wichtigkeit hat.

**Spargel.** Als Spargel sind die Stengelsprossen aus den Wurzelstöcken der Spargelpflanze (*Asparagus officinalis*) bekannt. In Größe, Oberflächen-

farbe, Konsistenz und Geschmack ist der Spargel verschieden, bedingt durch Sorte, Kultur, Bodenbeschaffenheit usw. Er ist meist stielrund, zuweilen oval zusammengedrückt, bald dünn und schlank, bald dick. An der Oberfläche des Schaftes befinden sich breit aufsitzende, dreieckige, spitze, fleischige Niederblätter, am Gipfel der Sprosse, dem sogenannten Kopf, dachziegelartig zu einer kurz kegelförmigen Spitze vereinigte Blätter. Die Schale ist weiß, rötlich, grünlich oder grün, kahl und glatt.

Die chemische Zusammensetzung ergibt sich aus folgender Tabelle, in der gleichzeitig die Zusammensetzung noch anderer zu besprechender Gemüse mit aufgenommen ist (nach König).

	Analyse	Wasser Proz.	N-Sub- stanz Proz.	Fett Proz.	Zucker Proz.	Sonstige N-freie Stoffe Proz.
Blumenkohl . . . . .	5	90,89	2,48	0,34	1,21	3,34
Butterkohl . . . . .	1	86,96	3,01	0,54	1,47	5,72
Winterkohl . . . . .	2	80,03	3,99	0,90	1,21	10,42
Rosenkohl . . . . .	2	85,63	4,83	0,46	—	6,22
Savoyerkohl . . . . .	4	87,09	3,31	0,71	1,29	4,73
Rotkraut . . . . .	1	90,06	1,83	0,19	1,74	4,12
Zuckerhut . . . . .	3	92,60	1,80	0,20	1,39	2,40
Weißkraut . . . . .	8	90,11	1,83	0,18	1,92	3,13
Steckrübenstengel . . . . .	2	92,88	2,00	0,14	—	1,94
Spinat . . . . .	3	89,24	3,71	0,50	0,10	3,51
Spargel . . . . .		93,75	1,79	0,25	0,37	2,26
Grüne Gartenerbse (unreifer Samen) . . . . .	5	77,67	6,59	0,52	12,43	12,43
Grüne Puffbohnen (unreifer Samen) . . . . .	3	84,07	5,43	0,33	7,35	7,35
Schnittbohnen (un- reife Hülse) . . . . .	7	88,75	2,72	0,14	1,16	5,44

	Holzfaser Proz.	Asche Proz.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Proz.	Organisch geb. Säure Proz.	In der Trockensub- stanz	
					N-Sub- stanz Proz.	N-freie Extrakt- stoffe Proz.
Blumenkohl . . . . .	0,91	0,83	0,150	0,089	27,63	49,94
Butterkohl . . . . .	1,20	1,10	0,152	0,070	23,06	55,14
Winterkohl . . . . .	1,88	1,57	0,263	0,102	18,46	61,04
Rosenkohl . . . . .	1,57	1,29	0,282	0,138	33,44	47,22
Savoyerkohl . . . . .	1,23	1,64	0,207	0,088	25,67	47,41
Rotkraut . . . . .	1,29	0,77	0,112	0,062	18,44	58,95
Zuckerhut . . . . .	0,97	0,64	0,111	0,029	24,49	51,21
Weißkraut . . . . .	1,65	1,18	0,125	0,038	18,50	51,06
Steckrübenstengel . . . . .	1,17	1,87	—	—	28,35	26,94
Spinat . . . . .	0,94	2,00	—	—	34,49	33,55
Spargel . . . . .	1,04	0,54	—	0,041	28,77	42,08
Grüne Gartenerbse (unreifer Samen) . . . . .	1,94	0,85	0,331	0,054	29,51	55,66
Grüne Puffbohnen (unreifer Samen) . . . . .	2,08	0,74	0,178	0,020	33,08	46,69
Schnittbohnen (un- reife Hülse) . . . . .	1,18	0,61	0,146	0,039	24,25	58,66

Die Konservierung des Spargels in Dosen hat besondere Wichtigkeit erlangt. Der Spargel wird hierfür zunächst in verschiedene Sorten sortiert,

dann mit besonderen Spargelschälmessern von der Schale befreit; die Stengel werden dann auf gleiche Längen geschnitten (17,5 cm) und blanchiert. Die Stangen kommen mit den Köpfen nach unten in die Dosen. Die Dosen werden dann mit abgekochtem Wasser übergossen, verschlossen und folgendermaßen sterilisiert:

1/2 kg-Dose bei 115°	8 Minuten,	5 Minuten	Temperatur steigen und fallen,
1 " " "	10 " "	6 " "	" " " " "

Nach dem Sterilisieren wird sofort gekühlt. Hierdurch wird eine helle Farbe gewährleistet.

## 2. Blatt- und Blütengewächse.

Artischocken sind die unentfalteten Blütenkörbchen von *Cynara scolymus*. Sie werden über faustgroß, haben einen fleischigen Blütenboden und meist wehrlose Hüllblätter. Diese sind eiförmig oder breit eiförmig, spitz grün oder bräunlich, lederartig, innen und am unteren Teil dick und fleischig. Der Blütenboden ist dickfleischig, flach, weiß und dicht mit Borsten und unentfalteten Blüten besetzt.

Blumenkohl ist der unentwickelte, durch Kultur veränderte, fleischig gewordene Blütenstand einer Abart von *Brassica oleracea*. Einige große Blätter umgeben einen verkürzten Stengel, der an einem Ende einen umfangreichen, fast scheibenförmigen, flach gewölbten, dicht höckerigen, brüchigen, gelblichweißen Blütenstand trägt, der aus den fleischig gewordenen Verzweigungen der Blütenachse samt den Blütenknospen besteht.

Braunkohl oder Grünkohl sind nicht zu einem Kopf zusammenschließende, breite, ganzrandige oder etwas eingeschnittene, grob gerippte, grüne Blätter mit flach ausgebreitetem Stengel.

Kopfkohl aus dicht zusammenschließenden, breiten, glatten, konkaven Blättern gebildete grüne oder violette Köpfe, nach der Farbe als Weißkraut oder Rotkraut, Weißkohl oder Rotkohl unterschieden.

Rosenkohl (Sprossenkohl, Brüsseler Kohl) sind eirunde oder kugelige, wallfußgroße, köpfchenförmige Knospen. Die äußeren Blättchen sind fast kreisrund, gewölbt, blasig, runzelig, grün, nach innen werden sie immer kleiner und gelb.

Spinat (*Spinacia holeracea*) kommt in mehreren kultivierten Formen vor. Die unteren Blätter sind lang und dick gestielt, spieß- oder eiförmig, ganzrandig oder ausgeschweift, lappig gezähnt, die oberen Blätter sind kleiner und schmaler, alle sind kahl, glatt, glänzend grün. An der unteren Seite sind stark hervorspringende Nerven; Geruch und Geschmack fehlen fast ganz.

## 3. Gemüsefrüchte und Samengewächse.

Hierzu gehören grüne Bohnen, grüne Erbsen, Gurken, Kürbis und Tomaten. Grüne Bohnen sind die unreifen grünen Hülsen der Schminkbohne (*Phaseolus vulgaris*), welche in verschiedenen Kulturformen vorkommt. Die Fruchtgehäuse sind gerade oder sichelförmig gekrümmt, mehr oder weniger zusammengedrückt, von glatter Oberfläche, fleischiger Beschaffenheit, an den Stellen, wo die Samen eingelagert sind, etwas höckerig.

Grüne Erbsen (Schoten) sind die frischen, fast kugeligen, jungen, noch saftig grünen Samen der Gartenerbsen. Von der gewöhnlichen Gartenerbse

(*Pisum sativum*) werden nur die Samen als Gemüse benutzt, während von der Zuckererbse (*Pisum saccharatum*) und der Sichelerbse (*Pisum leptolobium*) auch die dünnen Schalen in unreifem Zustande mit genossen werden, da diese eine fleischige, süßlich schmeckende Mittelschicht enthalten.

Gurken sind die unreifen Früchte von *Cucumis sativus*. Die Gurken sind meist walzenförmig, oft höckerig, in der Jugend rauhwarzig, später glatt. Ihre grüne Schale umschließt ein saftiges, nicht süßes Fruchtfleisch und zahlreiche flache, scharfrandige, weiße Samen. Die äußere Farbe ist auch oft grünlichgelb, weiß oder gefleckt, die äußere Form nicht immer gestreckt, sondern oft gekrümmt. Das saftige Fleisch hat eine weißliche Farbe, mit einem Saft von eigentümlichem Geruch und Geschmack. Die Gurken werden oft so frühzeitig geerntet, daß ihre Gewebe nicht vollständig ausgebildet sind. Bei einem Durchmesser von 3 cm pflegen jedoch Fruchtwand und Samen genügend entwickelt zu sein. Die Gurke spielt als Kochgemüse eigentümlicherweise nur eine verschwindend geringfügige Rolle, obgleich sie eines der wohlschmeckendsten und billigsten Gemüse ist. Die überwiegende Menge der Gurken wird zu Salzgurken im großen verarbeitet. Die Herstellung der Salzgurken gehört zu der Konservierung von Gemüse auf chemischem Wege. Die hierzu gehörigen Konservierungsarten werden weiter unten eingehender besprochen werden.

Man konserviert Gemüse chemisch durch Übersalzen oder durch Einsäuern. Das Einsäuern kann durch freiwillige Bildung von Milchsäure hervorgerufen werden oder durch absichtlichen Zusatz von Essigsäure oder anderen zum Genuß geeigneten organischen Säuren.

Die Gurken dienen auch zur Herstellung des Gurkensalates und zu Kompottgurken.

Eine Abart der Gurken sind die kleinen Cornichons, die ausschließlich zur Herstellung von Essiggemüse benutzt werden.

Verschieden von der gewöhnlichen Gurke ist die Schlangengurke (*Cucumis flexuosus*), welche hauptsächlich in etwas wärmeren Gegenden gedeiht und als Frühgurke aus Frankreich zu uns kommt oder im Treibhaus gezogen wird.

Kürbis ist die meist kugelige, in sehr viel verschiedenen Kulturformen gezüchtete Frucht von *Curcubita pepo* und *Curcubita maxima*. Die Früchte werden bis 2 Zentner schwer; doch gibt es auch Kürbisfrüchte, welche nicht größer als ein Apfel sind. Ihre Oberfläche ist glatt, manchmal gerippt, manchmal warzig; die Farbe der Schale ist einfarbig, grün oder gelb marmoriert oder gestreift. Das Fruchtfleisch ist gelb oder weißlich, von süßlichem Geschmack und äußerst saftreich. In dieses eingebettet finden sich zahlreiche, flach eiförmige weiße Samen von 1,5—2,5 cm Länge mit wulstigem Rand.

Tomaten oder Liebesäpfel sind die reifen Früchte von *Solanum lycopersicum*, einer nahen Verwandten unserer Kartoffel. Die in der Größe sehr verschiedenen, meistens rotglänzenden Früchte sind eine niedergedrückt kugelige oder unregelmäßig geformte Beerenfrucht mit reichlichem Saftgehalt von eigentümlich süßsäuerlichem Geschmack und zahlreichen kleinen, nierenförmigen, 3—4 mm langen Samen, welche dicht mit kurzen Seidenhaaren besetzt und in das gallertige, oft farbige Fruchtfleisch eingelagert sind. Es gibt auch gelbgefärbte und gelblichweiße Tomaten. Die Verwendung der

Tomaten als Gemüse ist bei uns noch ziemlich selten; mehr gebräuchlich ist die Verwendung zu Salat. Der Rohgenuß ist weiter verbreitet. Die große Mehrzahl der Früchte geht in die Konservenfabriken zur Gewinnung von Tomatenpüree.

Hieran anschließend sei das chemische Konservieren der Gemüse besprochen.

a) Konservieren durch Einsäuern. Die wichtigsten Produkte sind saure Gurken, Sauerkraut und saure Bohnen (Salzbohnen). Zur Herstellung von Salzgurken werden mittelgroße grüne Gurken sauber gewaschen, mit Nadeln durchstochen, mit Weinlaub, Dill und Gewürzen in Fässer geschichtet und mit einer Lösung von 4—5 kg Kochsalz auf 100 l Wasser übergossen. Zur Beschleunigung der Gärung kann eine Milchsäure-Reinkultur oder gesäuerte Milch hinzugefügt werden. Nach kurzer Zeit beginnt in den spundvoll gehaltenen Fässern die Gärung, die nach 4—6 Wochen beendet ist.

Bereitet man die Gurken mit mehr Salz, als angegeben, so schmecken die Gurken wesentlich salziger, die Gärung ist träger und unvollkommener und die Gurke führt den Namen Salzgurke. Von den eigentlichen Sauer gemüsen spielen das Sauerkraut und saure Bohnen die größte Rolle. Zur Herstellung des Sauerkrautes wird Weißkohl, seltener Rotkohl verwendet. Dieser wird geschnitzelt, mit dem Salz (4—5 Proz.) gemischt und fest in Fässer oder gemauerte Behälter eingedrückt. Nach kurzer Zeit tritt die Milchsäuregärung ein, nach 4—6 Wochen ist sie beendet. Ähnlich wird Rübensauerkraut hergestellt. Steckrüben werden gewaschen, geschält und geschnitzelt, besser in schmale Streifen geschnitten. Man mischt mit 6—8 Proz. Salz, also etwas mehr als bei Sauerkraut. Salzbohnen werden ebenfalls durch freiwillige Säuerung bereitet. Man unterscheidet hier zwischen gebrühter und ungebrühter Ware. Vorgebrühte Bohnen erhalten eine Salzgabe von 5 bis 6 Proz., nicht vorgebrühte Bohnen dagegen von 10—12 Proz.

Durch den Säuerungs vorgang wird Traubenzucker vergoren, sodaß eine gewisse Verringerung des Nährwertes der Gemüse eintritt.

Verbraucherkreisen entnommene Proben von Sauer gemüsen ergaben folgende Zusammensetzung:

#### Sauerkraut.

Nr.	Wasser Proz.	Trocken- masse Proz.	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestandteil Proz.	Äther- auszug Proz.	N-freie Extr.- Stoffe u. Roh- faser Proz.
1	86,90	13,10	2,42	1,62	1,60	0,26	8,77
2	89,39	10,61	2,87	2,20	1,33	0,27	6,14
3	92,43	7,57	0,93	0,30	1,22	0,23	5,19
4	89,72	10,28	2,13	1,50	1,88	0,20	6,09
5	91,63	8,37	2,86	2,20	1,86	0,10	4,55
6	90,26	9,74	1,22	0,50	0,59	0,38	7,55
7	91,67	8,33	1,49	0,73	1,26	0,58	5,00
8	87,31	12,69	3,58	2,62	1,92	0,42	6,77
9	92,97	7,03	2,07	1,54	0,84	0,12	4,00
10	91,37	8,63	3,86	3,28	0,73	0,23	3,81
11	91,52	8,48	2,11	1,52	1,00	0,17	5,20
12	92,50	7,50	2,55	1,90	1,20	0,26	3,49
13	21,20	8,80	2,30	1,64	1,30	0,20	5,00
14	91,70	8,30	1,60	1,00	1,50	0,16	5,04

## Rübensauerkraut.

Nr.	Wasser Proz.	Trocken- masse Proz.	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestand- teil Proz.	Äther- auszug Proz.	N-freie Extr- Stoffe u. Roh- faser Proz.
1	90,12	9,88	2,61	1,88	1,12	0,11	6,04
2	88,76	11,24	2,98	2,00	1,36	0,13	6,77
3	90,06	9,94	2,70	1,90	1,09	0,12	6,03
4	89,11	10,89	2,91	1,91	1,22	0,14	6,62
5	91,20	8,80	2,50	1,80	0,85	0,10	5,35
6	91,70	8,30	2,10	1,60	0,99	0,08	5,13
7	91,96	8,04	2,10	1,60	0,99	0,10	4,85

## Salzbohnen.

Nr.	Wasser Proz.	Trocken- masse Proz.	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestand- teile Proz.	Äther- auszug Proz.	N-freie Extr- Stoffe u. Roh- faser Proz.
1	79,11	20,89	11,61	10,01	1,92	0,17	7,19
2	81,00	19,00	10,52	9,12	1,83	0,17	6,48
3	78,91	21,09	12,11	11,55	1,91	0,18	6,89
4	80,22	19,78	11,33	9,89	1,76	0,13	6,86
5	79,67	20,33	11,60	9,63	1,58	0,12	7,03
6	80,98	19,12	11,73	10,94	1,69	0,14	5,56
7	80,73	19,27	11,67	10,70	1,74	0,16	5,70

Von den Sauer gemüsen werden Sauerkraut und Rübensauerkraut ohne wesentliches Wässern küchenmäßig zubereitet. Es ist somit der Nährstoffverlust nicht sehr bedeutend und erstreckt sich hauptsächlich auf den durch die Gärung verloren gegangenen Zucker. Dafür wird die gebildete Milchsäure beim Genuß im menschlichen Körper verbrannt, wirkt also ähnlich wie ein richtiger Nährstoff. Salzbohnen müssen wegen ihres verhältnismäßig hohen Salzgehalts vor der Zubereitung gewässert werden. Hierbei tritt ein Nährstoffverlust ein. Immerhin ist der verbleibende Stickstoffgehalt der Salzbohnen noch beträchtlich. Die Sauer gemüse können somit nicht nur küchentechnisch, sondern auch vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus als brauchbare Gemüsekonserven bezeichnet werden.

b) Konservieren durch Salzen (Salzgemüse). Die Herstellung geschieht auf folgende Weise. Bei Weißkohl und Rotkohl werden die Köpfe von den äußeren groben Blättern befreit, gewaschen, der Strunk ausgebohrt und nicht zu grob geschnitten. 1 kg des so vorbereiteten Kohls mischt man in geeigneten Gefäßen mit 200 g Kochsalz während 5 Minuten sehr gut durch, stampft ihn dann in Bottiche und beschwert die Kohloberfläche mit einem geeigneten Brett und Gewicht. Zur Herstellung von Salz-Wirsingkohl werden die Blätter von den Strüngen entfernt, in Stücke von höchstens der Größe  $4 \times 4$  cm zerrissen oder zerschnitten und gewaschen. Man läßt abtropfen, mischt 1 kg mit 200 g Salz und verfährt im übrigen wie bei Weißkohl. Bei Grünkohl werden die Blätter von den großen Stielen befreit und im übrigen wie bei Wirsingkohl verfahren. Kohlrabi und Karotten werden wie üblich gewaschen, geschält und in Scheiben bzw. Streifen geschnitten. Es ist darauf zu achten, daß die Streifen nicht zu dick

ausfallen. Darauf mischt man 1 kg mit 200 g Salz und drückt fest in die Gefäße ein. Bei Spinat wird zunächst sehr gründlich gewaschen, um alle Sandteile zu entfernen. Man läßt längere Zeit abtropfen und packt in Gefäße unter Beimischen von 20 oder mehr Proz. Salz. Tüchtiges Feststampfen und Nachfüllen von Salzlake nach einigen Tagen ist erforderlich. Das Gefäß wird, sobald es bis obenhin voll ist, geschlossen und gelagert. Bei der Herstellung der Salzgemüse bildet sich durch Austritt von Zellsaft freiwillig eine Lake.

Prüfungsergebnisse von Salzgemüsen sind folgende:

### Salzgemüse. Frische Ware.

Nr.	Sorte	Wasser	Trocken-	Mineral-	Kochsalz	Stickstoff-	Äther-	N-freie
		Proz.	masse	stoffe		bestand-		auszug
		Proz.	Proz.	Proz.	Proz.	teile	Proz.	Stoffe u.
								Rohfaser
								Proz.
1	Spinat	75,00	25,00	17,40	15,64	2,30	0,57	4,73
2	Weißkohl	76,50	23,50	18,60	18,00	0,75	0,38	3,77
3	Rotkohl	72,00	28,00	17,90	17,30	0,72	0,38	9,00
4	Mohrrüben	76,40	23,60	15,23	14,50	0,50	0,40	7,47
5	Rosenkohl	75,00	25,00	17,74	17,30	1,23	0,48	5,55

### Salzgemüse. Trockenmasse.

Nr.	Sorte	Mineral-	Kochsalz	Stickstoff-	Ätherauszug	N-freie
		stoffe		bestand-		Stoffe
		Proz.	Proz.	teile	Proz.	u. Rohfaser
						Proz.
1	Spinat	69,60	62,56	9,20	2,28	18,92
2	Weißkohl	79,14	76,59	3,19	1,61	16,04
3	Rotkohl	63,93	61,78	2,57	1,38	32,12
4	Mohrrüben	64,53	61,44	2,11	1,69	31,65
5	Rosenkohl	70,95	69,20	4,92	1,92	22,20

Um festzustellen, welche Nährstoffverluste durch Bildung der Lake entstehen, wurde die Lake gesondert untersucht. Diese Untersuchungen hatten folgendes Ergebnis:

### Salzlaken. Frische Masse.

Nr.	Sorte	Wasser	Trocken-	Mineral-	Kochsalz	Stickstoff-	Äther-	N-freie
		Proz.	masse	stoffe		bestand-		auszug
		Proz.	Proz.	Proz.	Proz.	teile	Proz.	Rohfaser
								Proz.
1	Spinat	79,87	21,13	17,70	16,55	1,00	0,08	2,35
2	Weißkohl	76,53	24,47	19,02	18,80	0,99	0,25	4,21
3	Rotkohl	75,30	24,70	18,00	16,60	1,14	0,20	5,36
4	Mohrrüben	79,20	20,80	15,50	16,40	0,85	0,10	3,35
5	Rosenkohl	75,00	25,00	20,40	18,40	1,85	0,10	2,65

## Salzlaken. Trockenmasse.

Nr.	Sorte	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestandteile Proz.	Ätherauszug Proz.	N-freie Extr.-Stoffe u. Rohfaser Proz.
1	Spinat	83,76	78,34	4,73	0,37	11,12
2	Weißkohl	77,72	76,83	4,04	1,02	17,20
3	Rotkohl	72,87	67,20	4,61	0,81	21,70
4	Mohrrüben	79,32	78,84	4,08	0,48	16,10
5	Rosenkohl	81,60	74,00	7,40	0,40	10,60

Es tritt nach diesen Ergebnissen also schon ein deutliches Auslaugen des Gemüses ein.

Für die Zubereitung müssen die Salzgemüse gewässert, d. h. von dem Salzüberschuß befreit werden. Es genügt für praktische Zwecke ein Auswaschen in 5 Stunden, bei alle Stunden mehrmaligem Wasserwechsel.

Wie durch das Auswässern die Inhaltbestandteile der Gemüse weiter verloren gehen, zeigen die folgenden Tabellen.

## Gewässertes Salzgemüse. Frische Masse.

Gewässert fünfmal mit vierfacher Wassermenge je 30 Minuten.

Nr.	Sorte	Wasser Proz.	Trocken- masse Proz.	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestand- teile Proz.	Äther- auszug Proz.	N-freie Extr.- Stoffe u. Rohfaser Proz.
1	Spinat	93,60	6,40	0,84	0,23	1,23	0,41	3,83
2	Weißkohl	96,20	3,80	0,24	0,18	0,13	0,06	3,37
3	Rotkohl	94,85	5,15	0,53	0,24	0,75	0,09	3,78
4	Mohrrüben	95,50	4,50	0,40	0,06	1,14	0,10	2,86
5	Rosenkohl	94,68	5,32	0,45	0,06	1,30	0,20	3,37

Gewässert fünfmal mit vierfacher Wassermenge je 60 Minuten.

1	Spinat	94,30	5,70	0,78	0,06	1,24	0,34	3,34
2	Weißkohl	97,67	2,33	0,23	0,06	0,15	0,06	1,89
3	Rotkohl	95,50	4,50	0,25	0,06	0,72	0,07	3,46
4	Mohrrüben	95,98	4,02	0,32	0,06	1,20	0,14	2,36
5	Rosenkohl	94,74	5,26	0,48	0,12	1,91	0,24	2,63

## Gewässertes Salzgemüse. Trockenmasse.

Gewässert fünfmal mit vierfacher Wassermenge je 30 Minuten.

Nr.	Sorte	Mineral- stoffe Proz.	Kochsalz Proz.	Stickstoff- bestandteile Proz.	Ätherauszug Proz.	N-freie Extr.-Stoffe u. Rohfaser Proz.
1	Spinat	13,12	3,59	20,62	6,40	59,84
2	Weißkohl	6,31	4,73	3,42	1,31	88,68
3	Rotkohl	10,29	4,66	14,53	1,74	73,35
4	Mohrrüben	8,88	1,33	25,33	2,22	63,55
5	Rosenkohl	8,49	1,12	24,43	3,75	63,34

Gewässert fünfmal mit vierfacher Wassermenge je 60 Minuten.

1	Spinat	13,68	1,05	21,75	5,96	58,59
2	Weißkohl	9,87	2,57	6,43	2,57	81,03
3	Rotkohl	5,55	1,33	16,00	1,55	76,88
4	Mohrrüben	7,96	1,49	29,85	3,48	58,70
5	Rosenkohl	9,12	2,28	36,33	4,56	50,00

Die untersuchten Gemüse in nicht verarbeitetem Zustande zeigen folgende mittlere Zusammensetzung.

### Frischgemüse. Ursprungsmasse.

Sorte	Wasser	Trocken-	Mineral-	Stickstoff-	Äther-	N-freie
	Proz.	masse	stoffe	bestand-	auszug	Extr.-
		Proz.	Proz.	teile	Proz.	Stoffe u.
				Proz.		Rohfaser
						Proz.
Spinat . . . . .	89,24	10,76	2,00	3,71	0,50	4,55
Weißkohl . . . . .	90,11	9,89	1,18	1,83	0,18	6,70
Rotkohl . . . . .	90,06	9,94	0,77	1,83	0,19	7,15
Mohrrüben . . . . .	88,84	11,96	0,73	1,07	0,21	9,95
Rosenkohl . . . . .	85,63	14,77	1,29	4,83	0,46	8,19

### Frischgemüse. Trockenmasse.

Sorte	Mineralstoffe	Stickstoff-	Ätherauszug	N-freie Extr.-
	Proz.	bestandteile	Proz.	Stoffe u. Roh-
		Proz.	Proz.	faser
				Proz.
Spinat . . . . .	18,58	34,47	4,64	42,28
Weißkohl . . . . .	11,93	18,50	1,82	67,74
Rotkohl . . . . .	7,75	18,41	1,91	71,93
Mohrrüben . . . . .	6,10	8,94	1,75	83,20
Rosenkohl . . . . .	8,73	32,76	3,11	55,45

Demnach sind die Verluste an Nährstoffen, sowohl stickstoffhaltiger als stickstofffreier, recht beträchtlich und stellen den Wert der reinen Salzkonservierung von Gemüse in Frage.

### b) Pilze.

1. Niedere Pilze. Von den niederen Pilzen kommen lediglich die Nährhefen in Betracht, und zwar von diesen die Bierhefen (*Saccharomyces cerevisiae* I. Hansen). Nährhefe ist nach den Angaben des Instituts für Gärungsgewerbe eine nach hygienischen Grundsätzen durch Sieben und Waschen gereinigte, entbitterte, bei 125° C getrocknete Hefe. Die Nährhefe ist von gelblichweißer Farbe und angenehmem Geruch und Geschmack. Die Zusammensetzung der Nährhefe ist folgende: Wasser 8 Proz., Eiweiß 54 Proz., anorganische Salze 7 Proz., Fett 3,5 Proz., Rohfaser 1,5 Proz., stickstofffreie Extraktivstoffe 26 Proz., davon bis zu 20 Proz. Glykogen. Verdaulich sind rund 88 Proz. Die Bekömmlichkeit in geeigneter Zubereitung ist gut.

2. Höhere Pilze. (Vgl. Pilzmerkblatt Reichsgesundheitsamt.) Das, was wir für gewöhnlich Pilze (Schwämme) nennen, ist von der ganzen Pflanze nur ein Teil, und zwar der Fruchtkörper, gewissermaßen der Blüte der höheren Pflanzen vergleichbar. Pilze entstehen so, daß ein mikroskopisch kleines Samenkorn, hier Spore genannt, in humusreichem Waldboden oder in absterbendem Holze oder dergleichen sich ansiedelt und auf dem günstigen Nährboden sich weiter entwickelt. Es bildet sich ein reich verzweigter, weicher Filz von zarten, meist weißen Fäden, das sogenannte Pilzlager (das

Mycel), das aus der Umgebung die Nahrung für das Wachstum aufnimmt und nach dieser seiner Tätigkeit der Wurzel der höheren Pflanzen vergleichbar ist. Hat dieses Pilzlager sich reichlich entwickelt, so entstehen daran unter günstigen äußeren Bedingungen (warmer Regen) knollige, rundliche Gebilde, die in die Höhe wachsen, sich stark und rasch vergrößern, die bedeckende Erdschicht durchbrechen und nun zu dem werden, was man für gewöhnlich Pilze nennt. An ihnen entwickelt sich das Sporenlager, das die Samen für die nächste Generation liefert, und gerade wie wir die höheren Pflanzen an der Blüte erkennen, so erkennen wir die Pilze am Fruchtkörper (Pilzhut und Stiel) und an der Beschaffenheit des Sporenlagers an dem Pilzhut.

Die meisten und wichtigsten Pilze haben die bekannte Hutform. An diesen Hutpilzen ist das Sporenlager auf der Unterseite des Hutes auf besonderen Gebilden angebracht, nach deren Form man die einzelnen Pilzfamilien unterscheidet.

Das Sporenlager besteht aus strahlenförmig angeordneten Blättern (Lamellen) bei den sogenannten Blätterpilzen, den häufigsten und wichtigsten Formen, oder aus Röhren, deren Mündungen meist wie feine Bienenwaben einen dichtgefügteten, gleichmäßigen Überzug auf der Oberfläche des Hutes bilden, bei den Röhrenpilzen, oder aus Stacheln, Wärcchen bei den Stachelpilzen. Endlich kann das Sporenlager auf korallenartig verzweigten Ästchen angebracht sein.

Folgende Pilzarten sind zu unterscheiden:

#### A. Blätterpilze.

Es gehören dazu:

a) Champignons (Agarici); mit Ring, aber ohne Scheibe am Grunde des Stiels und ohne Warzen auf dem Hute.

1. Für Gemüse Zwecke kommt nur der gewöhnlich als Champignon (Psalliota = Agaricus campestris und arvensis) bezeichnete Edelpilz in Betracht.

Der Hut ist anfangs kugelig, später schirmförmig und weiterhin flacher werdend; 6—14 cm breit, weiß oder auch bräunlich, seidenartig glatt, die Oberhaut leicht abziehbar. Fleisch weiß, bei Verletzungen des Pilzes rötlich werdend; es besitzt einen feinen nußartigen Geruch und Geschmack. Blätter nach dem Stiele hin abgerundet, mit dem Stiele nicht verwachsen, dicht stehend, bei jungen Pilzen rosa, später schwarzbraun. Stiel 6 bis 8 cm hoch, 1—2 cm dick, nach unten manchmal etwas dicker werdend, weiß, voll; etwa in halber Höhe trägt der Stiel einen geschlitzten, dickhäutigen, weißen Ring. Auf Triften, Wiesen, Truppenübungsplätzen, in Gärten. Juni bis Oktober. Wird das ganze Jahr hindurch auf Pferdemist in besonderen Anlagen künstlich gezogen.

b) Wulstlinge (Amanitae), so genannt nach dem dick aufgetriebenen, von der Scheide umgebenen Wulst am Grunde des Stieles. Die auf dem Hute zurückbleibenden, warzenähnlichen Reste der Hülle sind durch Regen abwaschbar, können also fehlen. Ring vorhanden. Blätter weiß, höchstens schwach gelblich.

2. Echter Reizker (*Lactaria deliciosa*), eßbar.

Hut 3—9 cm breit, ziegelfarben-orange, zuweilen, und namentlich an verwundeten Stellen, grünlich; anfangs gewölbt, später flach und trichter-

förmig werdend, mit zonenartig sich abhebenden Färbungsringen auf der Oberfläche. Rand des Hutes ohne Behaarung. Die Oberfläche ist bei feuchtem Wetter schlüpfrig. Blätter mit dem Stiel verwachsen, von der Farbe des Hutes. Fleisch rötlich gelb, enthält einen orangefarbenen, aromatischen Milchsafte. Der Geschmack des Fleisches ist mild und angenehm. Stiel 2—6 cm hoch, 1—1,5 cm dick, anfangs voll, später hohl, von gleicher Farbe wie der Hut. In Wäldern und auf moosigen Wiesen. August bis November.

### 3. Brätling (*Lactaria volema*).

Hut meist 5—10 cm breit, gleichmäßig rotgelb bis hellrötlich braun, kahl, glatt, trocken. Fleisch blaß, fest, dick, enthält viel weiße Milch und ist von angenehmem Geschmack. Im Alter mit ausgesprochenem Heringsgeruch. Blätter dicht stehend, am Stiele etwas herablaufend, anfangs gelblichweiß, später dunkler. Stiel 5—12 cm hoch, 1—2 cm dick, wie der Hut gefärbt. Laub- und Nadelwäldungen. Juni bis September.

c) Ritterlinge (*Tricholomae*) ohne Ring, ohne Scheide, nicht milchend.

### 4. Grünling (*Tricholoma equestre*).

Hut flach, in der Mitte gebuckelt, bis 10 cm breit. Der Stiel ist kurz und sitzt zum größten Teil in der Erde, sodaß sich der Pilz nur wenig über dem Boden erhebt. Der Hut ist bräunlich mit einem Stich ins Grüne, der Stiel gelb; die Blätter sind von schwefelgelber Farbe. In Kiefernwäldern, Spätherbst.

5. Musseron oder Knoblauchspilz (*Marasmius alliatus* = *M. scorodonius*), der als Würze zu Speisen, besonders Braten, sehr geschätzt wird.

Sein Hut ist 1—2 cm breit, weißlich-fleischfarben bis bräunlich, Fleisch dünn, weißlich, von knoblauchartigem Geruch und Geschmack. Blätter dünnhäutig, lederartig, weiß, oben an den Stiel angewachsen. Stiel 2—4 cm hoch, 1 mm dick, unten dunkelbraun, nach oben heller werdend. Auf Heideplätzen, an Waldrändern usw., an Baumwurzeln, alten Baumstäcken. Juni bis Oktober.

6. Nelkenpilz (*Marasmius caryophylleus* = *M. Oreades*), mit 2 bis 6 cm breitem, hellbräunlichen Hut, freien, entfernt stehenden, dünnen Blättern, einem 4—8 cm hohen, 3—4 cm dicken Stiel von der Farbe des Hutes. Der Stiel ist steif, aufrecht, oben mit dünnem, weißlichem, zottigem Filz überzogen, am Ende nackt. Geruch nelkenartig, Geschmack angenehm. An Feldwegen und grasigen Felldrändern. Mai bis Winter.

d) Faltringe bilden den Übergang der Blätterpilze zu anderen Gruppen. Sie haben weder Ring noch Scheide, milchen nicht und besitzen an Stelle der Blätter dicke, entfernt stehende, oft sich teilende, fleischig-wachsartige Falten, welche auch noch am Stiele herablaufen. Hierher gehört der

7. Pfifferling, Eierschwamm, Gelbling (*Cantharellus cibarius*), eßbar.

Der ganze Fruchtkörper ist fest fleischig, dottergelb, manchmal hellgelb gefärbt. Hut bis 8 cm breit, anfangs gewölbt, später in der Mitte trichterförmig eingedrückt, geht allmählich in den nach unten verdünnten Stiel über, welcher 1—1,6 cm dick, voll und fest ist. Höhe des ganzen Fruchtkörpers in der Regel nicht über 6 cm. Fleisch meist gelb, mitunter innen weiß. Geschmack etwas würzig. In Laub- und Nadelwäldern. Juni bis November.

## B. Röhrenpilze.

Sie haben keine Scheide und meistens keinen Ring. Es gehören dazu:

a) Die Röhrlinge. Der vom Stiel scharf abgegrenzte Hut trägt auf der Unterseite das aus feinen, innig miteinander verwachsenen Röhren bestehende Sporenlager, welches sich leicht vom Hute trennen läßt.

8. Butterpilz (*Boletus luteus*).

Hut gelblich bis gelbbraun mit leicht abziehbarer, bei feuchtem Wetter schleimiger Oberhaut. Röhrenschicht gelb. Bei jungen Pilzen ist der Hutrand mit dem walzenförmigen Stiel durch einen weißen Schleier verbunden, dessen Reste später einen dunkelgefärbten, schlaffen Ring bilden. Stiel unten bräunlich, oberhalb des Ringes gelb, braun punktiert. Fleisch gelblichweiß, unveränderlich. Geschmack und Geruch obstartig. In jungen Kiefernwäldern, an Waldrändern und auf Waldwiesen. Juli bis Oktober.

9. Kapuzinerpilz, Birkenpilz (*Boletus scaber*).

Hut polsterförmig, rotbraun, graubraun, dunkelbraun, bei feuchtem Wetter schlüpfrig. Röhrenschicht anfangs weiß, später grauweiß. Stiel schlank, oben sich verjüngend, mit zahlreichen, allmählich sich schwarzfärbenden Schuppen. Fleisch weiß, unveränderlich oder schwach grau anlaufend. Nadelwälder und Gebüsch, gern unter Birken wachsend. Juli bis Oktober.

10. Steinpilz (*Boletus edulis*), vorzüglicher Speisepilz.

Hut meist 10—20 cm breit, manchmal erheblich breiter, nackt, hell- bis dunkelbraun. Die Röhrenschicht ist anfangs weiß, später grünlich, jedoch nicht rot und von dem Stiel scharf getrennt. Fleisch weiß, beim Zerbrechen sich nicht verfärbend. Stiel bis 16 cm hoch, 4—6 cm dick, verschieden geformt, bei jungen Pilzen oft knollig, netzartig gezeichnet, blaßbräunlich. In Gebüsch, Laub- und Nadelwald. Juli bis November.

Zu den Röhrlingen gehören ferner:

11. Ziegenlippe (*Boletus subtomentosus*).

Hut dem des Steinpilzes ähnlich, aber zartfilzig, im Alter häufig mit gelben und roten Rissen. Stiel schlank. Das weißgelbe Fleisch färbt sich beim Bruch blau.

12. Kuhpilz (*Boletus bovinus*).

Hut gelbbraun, zuweilen verbogen; oft sind mehrere Hüte zusammengewachsen. Röhren braungelb mit weiten Öffnungen. Stiel gleichmäßig dick. Fleisch gelblichweiß, rötlich anlaufend.

b) Die Porlinge. Hut meist allmählich in den Stiel übergehend, trägt auf der Unterseite die mit dem Sporenlager bekleideten Röhren, welche in der Masse des Hutes selbst eingebettet sind, sodaß sie sich nicht als Schicht ablösen lassen.

13. Semmelpilz (*Polyporus confluens*), im alten Zustande bitter schmeckend.

Fruchtkörper festfleischig, trocken, zerbrechlich, zu 5—12 Exemplaren mit den Stielen zu großen bis 50 cm breiten Rasen verbunden. Hüte unregelmäßig, 12—15 cm breit, gelappt, untereinander verbunden. Oberfläche in der Jugend glatt, hellrötlich, fleischfarben, auch gelblich, im Alter rissig-schuppig, die Farbe ins Rotbraune übergehend. Fleisch weiß, derb. An der Unterseite des Hutes bis ziemlich weit unten am Stiel 2—3 mm lange,

gelblichweiße Röhrrchen mit feinen rundlichen Mündungen. Stiele sehr kurz, dick, weiß. In Nadelwäldern. August, September.

### C. Stachelpilze.

Sie haben weder Ring noch Scheide und milchen nicht. Die Unterseite des Hutes ist mit pfriemenartigen Stacheln dicht besetzt.

14. Habichtsschwamm, Rehpilz (*Hydnum imbricatum* = *Phaeodon imbricatus*).

Hut 4—15 cm, manchmal bis 25 cm breit, regelmäßig rund, fleischig, braun, mit großen, dicken, dachziegelförmig stehenden, eckigen, spitzen, dunklen Schuppen auf der Oberseite. Stacheln 5—6 mm lang, anfangs weiß, später braun gefärbt. Fleisch weiß bis grau, fest. Stiel fest, 2—5 cm hoch, grauweißlich. In Nadelwäldern. September bis November.

### D. Korallenpilze.

Fruchtkörper nicht hutförmig, sondern einfach keulenförmig oder korallenartig, verzweigt. Das Sporenlager bedeckt den oberen Teil des Fruchtkörpers bzw. die Spitzen der Verzweigungen.

15. Krauser Ziegenbart (*Sparassis crispa*).

Stamm dick, oft knollenförmig, voll, fleischig, in außerordentlich zahlreiche, blattartige, vielgestaltige, gelappte, krause Äste übergehend; das Ganze 5—35 cm im Durchmesser, bis 12 cm hoch, gelblichweiß, später dunkler gefärbt. In Nadelwäldern. August bis November.

16. Roter Hirschschwamm (*Clavaria botrys*).

Stamm strauchartig entwickelt, für sich bis 5,5 cm dick, reich verzweigt, mit den Ästen bis 16 cm im Durchmesser, bis 8 cm hoch, Äste kurz, gedrunken, ungleichmäßig, etwas runzelig, gelblichweiß, mit kurzen, stumpfen, rötlichen Ästchen. Letztere müssen vor der Zubereitung der Pilze abgeschnitten werden, da sich in ihnen ein bitterer, die Verdaulichkeit störender Stoff ablagert. In Waldungen zwischen Laub, Nadeln und Moos. Juli bis Oktober.

17. Gelber Korallenpilz (*Clavaria flava*).

Dem roten Hirschschwamm ähnlich, aber mit aufrechten, stielrunden Ästen. Beide Korallenpilze sind nur im jugendlichen Zustande gute Speisepilze.

### E. Bauchpilze.

Kugelige Gebilde, welche in ihrem Innern das Sporenlager entwickeln und bis über die Reife der Sporen hinaus geschlossen bleiben.

18. Eierbovist (*Bovista plumbea*), jung genießbar, jedoch nicht besonders zu empfehlen.

Fruchtkörper oberirdisch, kugelig oder eiförmig, meist 1,3—2 cm breit, in der Jugend weiß. Sobald sich im Innern die braunen Sporen zu bilden beginnen, ist der Pilz ungenießbar. Ähnlich verhält es sich auch mit den anderen Bovisten. Auf Wiesen, Triften, Heideplätzen. September bis November.

Während die Sporen der bisher beschriebenen Pilze sich an der Spitze mikroskopisch feiner Pilzfäden des Sporenlagers entwickeln, werden bei den folgenden Arten die Sporen in besonderen, sehr kleinen Schläuchen gebildet (Schlauchpilze). Hierhin gehören

## F. Lorchelpilze.

Das Lager der Sporenschläuche befindet sich an der Oberfläche des Hutes  
19. Morchel (*Morchella esculenta*).

Der Stiel ist am Grunde verdickt, rundlich und faltig, 3—9 cm hoch, 2—3 cm dick, hohl und von weißer Färbung. Der Hut ist etwa eiförmig, durch erhabene Leisten unregelmäßig, eckig-grubig gefeldert, 3—6 cm hoch, 3—5 cm breit, ockerfarbig bis hellbraun. Der Hut ist mit dem Stiel verwachsen. In lichten Wäldern und auf schattigen Grasplätzen. April, Mai, selten im Herbst.

20. Lorchel (*Gyromitra esculenta* = *Helvella esculenta*).

Der Stiel ist unregelmäßig zylindrisch, weißlich, 3—9 cm hoch, 1,5 bis 3 cm dick, fleischig, zuletzt hohl. Der Hut ist knollenförmig, aufgeblasen, außen wellig gewunden, gefaltet und verbogen, 2—8 cm breit, kaffeebraun. Er ist mit dem Stiel lappig verwachsen. In Nadel- und besonders in Kieferwäldern auf sandigem Boden. April, Mai, selten im Herbst.

Sowohl Morcheln wie Lorcheln verursachen zuweilen schwere Vergiftungen, ohne daß die Ursachen des Näheren aufgeklärt sind, weshalb die Pilze einmal giftig, ein andermal ungiftig sind. Als eine unerläßliche Vorsichtsmaßregel gilt, die Pilze in Salzwasser abzukochen und die Kochbrühe fortzugießen.

## G. Trüffelpilze.

Sie wachsen unterirdisch in dem mit modernden Pflanzenresten durchsetzten Boden oder unter der faulenden Laubdecke der Wälder.

21. Deutsche Trüffel (*Tuber aestivum*), gewürzig.

Sie vertritt bei uns die echte französische Perigordtrüffel (*Tuber melanosporum*), welche im Innern dunkler marmoriert ist, jedoch in Deutschland nicht vorkommt. Die knollenförmigen, haselnuß- bis faustgroßen Fruchtkörper besitzen eine braune Rinde; das Innere ist fest und erscheint auf dem Querschnitt netzartig oder gewunden marmoriert. Geruch und Geschmack gewürzig. Wird in Deutschland im Elsaß, in Baden und im Wesergebirge mit Hilfe abgerichteter Hunde gesammelt. Wälder. September bis November.

## Pilze als Nahrungsmittel. Giftige Pilze.

Im allgemeinen bestehen Pilze zu neun Zehntel aus Wasser. Von dem verbleibenden Reste ist ungefähr  $\frac{1}{4}$  für den Menschen ausnutzbares Eiweiß. 1 kg frische Pilze enthält etwa ebensoviel verdauliches Eiweiß, wie 100 g frisches Fleisch. Neben dem Eiweiß kommen geringe Mengen Fett, lösliche und unlösliche Kohlehydrate, Salze sowie phosphorhaltige Bestandteile für die Beurteilung des Genußwertes der Pilze in Betracht. Pilze sind im allgemeinen schwer verdaulich und daher für Krankenkost nicht zu empfehlen. Bei der Verwendung der eßbaren Pilze in der Küche schreiben die besten Zubereitungsweisen Garkochen in Fleischbrühe vor. Nur selten werden Pilze ohne weitere Zutaten genossen, meist werden sie mit Fett, Mehl, Eiern und dergleichen zubereitet. Die edleren Pilze, wie Trüffeln, Champignons, Morcheln, dienen vorzugsweise als Würze. Als Volksnahrungsmittel kommen hauptsächlich Steinpilze, Pfifferlinge und Semmelpilze in Betracht.

Auch die eßbaren Pilze können giftig wirken, wenn sie verdorben sind. Da Pilze rasch verderben, bereite man sie alsbald nach dem Einsammeln zu. Das Trocknen der Pilze muß möglichst rasch an der Sonne oder am

Ofen geschehen, indem man sie entweder auf eine Schnur reiht oder auf Horden ausbreitet. Für die Küche verwende man nur frische Pilze, deren Fleisch nicht weich, wässerig oder schlüpfrig ist. Die Gefahr der giftigen Pilze wird vielfach unterschätzt. Es muß betont werden, daß es allgemeine Erkennungsmerkmale für giftige Pilze nicht gibt. Man hat weder in dem Vorhandensein von Milchsäure noch in der lebhaften Farbe oder der klebrigen Beschaffenheit des Hutes ein Merkmal, Giftpilze zu erkennen. Auch eine mit den Pilzen mitgekochte Zwiebel oder ein in das Pilzgericht eingetauchter silberner Löffel verrät durchaus nicht die Anwesenheit eines Giftpilzes im Kochtopf. Das Märchen von der Zwiebel und dem silbernen Löffel ist schon mancher Familie verhängnisvoll geworden. Allein die genaue Kenntnis der Merkmale der Giftpilze schützt vor Unglück.

Pilze werden auch in Dosen wie Gemüse konserviert.

c) Obst.

Unter Obst werden die Fleischsamen oder Früchte verschiedener Pflanzen, Bäume oder Sträucher verstanden; sie sind meist entweder saftig oder be-

Zusammensetzung der Äpfel.

Arten	Größe der Frucht g	Wasser Proz.	Lösliche Bestandteile	
			Zucker Proz.	Apfelsäure Proz.
<b>Einteilung nach Diel-Lukas:</b>				
1. Kalvillen . . . . .	50	83,50	10,50	0,500
2. Schlotterapfel . . . . .	72	84,62	8,89	0,890
3. Gulderlinge . . . . .	135	84,69	9,40	0,570
4. Rosenäpfel . . . . .	95	86,00	8,58	0,970
5. Taubenäpfel . . . . .	—	83,25	11,40	0,880
6. Rambour- oder Pfundäpfel . . . . .	115	86,55	8,10	0,380
7. Rambourreinette . . . . .	98	83,85	11,95	0,560
8. Einfarbige Wachsreinette . . . . .	—	83,00	11,25	0,560
9. Borsdorfer Reinette . . . . .	30	84,65	9,95	0,530
10. Rote Reinette . . . . .	130	84,50	10,55	0,460
11. Graue Reinette . . . . .	—	81,43	11,15	0,620
12. Goldreinette . . . . .	91	86,46	9,80	0,440
13. Streiflinge . . . . .	76	84,50	9,60	0,540
14. Plattäpfel . . . . .	115	82,27	9,80	0,670
15. Spitzäpfel . . . . .	150	86,55	9,25	0,670
Mostäpfel Durchschnitt . . . . .	65	85,80	8,95	0,700
Holzäpfel . . . . .	79	84,95	9,80	0,740
Azaroäpfel . . . . .	—	80,50	9,80	0,300
Durchschnitt . . . . .	90	84,40	9,45	1,960
<b>Nach der Jahreszeit der Reife:</b>				
Sommeräpfel . . . . .	75	83,65	8,55	0,740
Herbstäpfel . . . . .	85	85,30	9,65	0,530
Winteräpfel . . . . .	100	85,05	9,80	0,560
<b>Nach der Nutzbarkeit:</b>				
Tafelobst . . . . .	95	84,20	10,70	0,670
Wirtschaftsobst . . . . .	80	83,92	9,90	0,630
Dörrobst . . . . .	90	84,70	9,45	0,730
Mostobst . . . . .	90	84,27	9,70	0,640
Allgemeiner Durchschnitt nach König . . . . .	—	84,37	8,85	0,700

sonders reich an Zucker bzw. an Fruchtsäuren. Durch den Gehalt an Zitronensäure, Weinsäure (Fruchtsäure) wird der saure Geschmack des Obstes bedingt, durch den Gehalt an Gerbstoffen wird das Obst herbe. Der Zucker besteht aus Saccharose oder aus Traubenzucker und Fruchtzucker. Zum Kernobst rechnet man Äpfel, Birnen, Quitten, Mispel, Zuckermelone, Wassermelone; zum Steinobst Pflaumen (Zwetschen), Kirschen, Aprikosen, Pfirsiche und Kornelkirschen; zum Beerenobst Johannisbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren, Heidelbeeren, Brombeeren, Erdbeeren, Maulbeeren und Weintrauben.

1. Kernobst. Das Kernobst besteht meistens aus den Scheinfrüchten aus der Familie der Rosaceen. Äpfel. Der Apfelbaum (*Pirus malus*) stammt aus Westasien. Seine Kultur erstreckt sich auf mehr als zwei Jahrtausende; die Zahl seiner Hauptsorten übersteigt bereits 600. (Über die Apfelsorten vgl. Lebbin, Allgem. Nahrungsmittelkunde, Berlin 1911.)

Man benutzt die Äpfel als gesundes Tafelobst, dessen Vorzug nicht zum wenigsten darin liegt, daß es viele Monate des Jahres in frischem Zustande erhältlich ist und sich als Dauerobst bewährt. Man verwendet es in der

Zusammensetzung der Äpfel.

Lösliche Bestandteile		Säure der löslichen Bestandteile Proz.	Unlösliche Bestandteile			Säure der unlösl. Bestandteile Proz.	Verhältnis der Säure z. Zucker Proz.
Pektine Proz.	Lösliche Asche Proz.		Unlösliche Asche Proz.	Pektose Proz.	Rohfaser, Kerne, Schale Proz.		
1,62	0,60	14,62	0,11	0,55	1,22	1:21	
2,42	0,67	13,38	0,05	0,44	1,51	1:10	
2,00	0,27	12,33	—	—	—	1:16	
1,30	0,15	12,10	—	—	—	1:9	
1,70	0,42	14,75	—	—	—	1:13	
2,45	0,40	11,95	0,17	0,38	0,95	1:21	
1,90	0,45	14,15	—	—	—	1:21	
1,90	0,40	15,00	—	—	—	1:20	
3,72	0,35	24,15	0,06	0,27	0,77	1:18	
1,40	0,29	13,50	—	—	—	1:23	
1,75	0,29	15,40	0,04	1,27	1,86	1:18	
0,40	0,36	11,30	—	—	—	1:22	
1,90	0,24	13,50	—	—	—	1:18	
2,60	0,25	15,70	—	—	—	1:15	
0,70	0,40	11,47	—	—	—	1:14	
0,40	0,40	11,47	—	—	—	1:13	
0,40	0,40	13,05	—	—	—	1:13	
0,65	0,65	16,25	—	—	—	1:7½	
0,38	0,38	13,55	0,09	0,62	1,44	1:14	
2,40	0,47	14,40	0,08	0,50	1,37	1:11½	
1,05	0,43	12,90	0,22	0,26	1,32	1:17	
2,00	0,33	13,10	0,12	0,58	1,15	1:18	
1,80	0,40	13,80	0,07	0,58	1,35	1:14	
1,75	0,40	14,10	0,08	0,53	1,37	1:15	
1,90	0,30	13,00	0,20	0,50	1,60	1:13	
2,05	0,45	13,50	0,08	0,40	1,75	1:15	
3,18	0,32	13,64	0,10	0,77	1,21	1:12½	

## Apfel und Apfelschalen.

	Ganzer Apfel	Geschältes Fruchtfleisch (82 Proz.)	Schale (18 Proz.)
Wasser . . . . .	84,00 Proz.	82,50 Proz.	80,50 Proz.
Extrakt . . . . .	13,20 „	14,55 „	17,00 „
Unlösliches . . . . .	2,80 „	2,95 „	2,50 „
Apfelsäure . . . . .	0,925 „	0,995 „	0,670 „

Küche zu Kompotten, zu Kuchen und zum Dörren. In der Obstverwertungsindustrie gibt es kein wertvolleres Obst als Äpfel für Fruchtsäfte, Fruchtgelees, Apfelkraut, Marmelade, sowie zu Obstwein, sogar für Essig und Branntwein, doch ist die Anwendung des Apfels für alkoholfreie Getränke, zur Essenzenfabrikation sowie für Zuckerwaren beschränkt geblieben.

Das spezifische Gewicht des Apfels beträgt 0,750 bis 0,900, der Gehalt an Trockensubstanz schwankt zwischen 13—25 Proz. Seine ihm eigentümliche Säure ist Apfelsäure. Das Verhältnis derselben, welches zwischen 0,158 und 1,005 Proz. schwankt und im Mittel etwa 0,7 Proz. beträgt gegenüber dem Zuckergehalte, welcher sich zwischen 8,55—11,95 Proz., im Mittel auf 8,5 Proz. hält, ist von Wichtigkeit für den Geschmackswert. Auch der Gerbstoffgehalt, welcher zwischen 0,003—0,660 Proz. schwankt, hat Einfluß auf den mehr milden oder mehr herben Charakter. In einzelnen Arten hat man Borsäure gefunden, welche in Prozenten der Fruchtsubstanz 0,0004 bis 0,0016 Proz. betrug, oder auf die Asche berechnet, 0,13—0,58 Proz. derselben. Die chemischen Bestandteile richten sich hinsichtlich der Mengen nach Arten, Bodenabstammung, Reifegraden und Lagerungsverhältnissen.

Birnen. Der Birnbaum stammt aus China und ist wahrscheinlich bei uns verwildert. Schon die Römer kannten 35 Arten, welche meist nach ihrer kleinasiatischen und griechischen Heimat benannt waren. Die Stammform ist *Pirus Achras*, unsere Holzbirne.

Auf die Birne bezieht sich, was Reife anlangt, so ziemlich alles, was beim Apfel gesagt wurde. Die Birnen sind im allgemeinen zuckerreicher als die Äpfel, daher etwas nahrhafter, aber sie enthalten noch ca. 4 Proz. unverdauliche Stoffe mehr als diese und werden bei schwacher Verdauung weniger vertragen. Sie wirken auch leicht verstopfend. Die Birnen enthalten auch holzartige Substanzen, sogenannte Steine oder Verknorpelungen griesartiger Beschaffenheit. Sie halten sich auf dem Lager viel weniger, und wenn auch viele mehr oder weniger Notreife bedürfen, so geht doch, wenn diese erreicht ist, das Verderben weit rascher wie bei den Äpfeln vor sich. Die Aufbewahrung muß in möglichst luftigen Räumen erfolgen, weil die Birnen in dumpfer Luft sehr rasch in Gärung übergehen.

Hinsichtlich der Anwendung der Birnen bedient man sich ihrer naturgemäß am meisten als Tafelobst. Die Sommerbirnen erhalten ihre volle Baumreife vor Ende Oktober am Baume und sind weniger haltbar; auf dem Lager nehmen sie rasch eine teigige Beschaffenheit des Fleisches an, welche sie für alle Dauerzwecke untauglich macht und auch ihren Genußwert herabsetzt.

Die Herbstbirnen reifen meist September bis Mitte November und bedürfen einer Lagerzeit von einigen Wochen, während die eigentlichen Winterbirnen gewöhnlich zwei Monate lagern müssen.

## Zusammensetzung der Birnen.

Arten	Wasser Proz.	Extrakt Proz.	Unlösliches Proz.	Apfelsäure Proz.	Zucker Proz.	Pektin Proz.	Gerbstoff Proz.	Asche Proz.
Nach System Diel-Lukas:								
Butterbirne . . . . .	84,55	11,15	4,30	0,160	7,40	0,24	0,048	0,400
Halbutterbirne . . . . .	84,25	11,30	4,95	0,370	7,60	3,28	0,058	0,350
Bergamottbirne . . . . .	85,10	11,40	3,50	0,365	8,85	—	0,051	0,155
Grüne Langbirne . . . . .	84,55	12,25	3,20	0,325	8,75	—	0,058	—
Apothekerbirne . . . . .	84,60	10,70	4,70	0,315	8,95	—	0,052	0,185
Rousseletten . . . . .	87,30	10,10	2,60	0,158	8,40	—	—	—
Muskateller . . . . .	84,10	10,05	3,85	0,320	5,90	—	0,045	0,346
Schmalzbirne . . . . .	86,10	10,30	3,60	0,190	7,75	0,59	0,027	0,231
Runde Weinbirne . . . . .	84,35	10,30	5,35	0,710	8,35	—	0,063	—
Mostbirnen . . . . .	81,75	14,25	4,00	0,495	10,85	3,01	0,083	0,400
Holzbirnen . . . . .	85,75	10,35	4,60	0,279	9,95	—	0,105	—
Durchschnitt . . . . .	84,75	11,15	4,05	0,335	8,45	1,48	0,060	0,295
Nach Reifezeit:								
Sommerbirnen . . . . .	84,85	11,60	3,55	0,320	7,55	3,28	0,058	0,295
Herbstbirnen . . . . .	85,90	10,15	3,95	0,325	8,70	—	0,055	0,365
Winterbirnen . . . . .	84,60	10,70	4,70	0,335	8,40	—	0,058	0,185
Nach Nutzbarkeit:								
Tafelobst . . . . .	85,00	11,15	3,85	0,280	8,35	3,28	0,055	0,275
Wirtschaftliches Dörrobst . . . . .	85,25	10,30	4,45	0,450	8,05	0,59	0,045	0,231
Mostobst . . . . .	83,65	11,60	4,65	0,495	9,55	3,01	0,084	0,400
Allgemeiner Durchschnitt n. König	83,83	—	—	0,190	9,11	3,79	0,050	0,290

Fallobst	Wasser Proz.	Extrakt Proz.	Unlösliches Proz.	Apfelsäure Proz.
Klein, sehr unreif . . . . .	89,12	7,58	3,30	0,270
Klein, unreif . . . . .	82,25	12,85	4,90	0,235
Groß, halbreif . . . . .	82,60	13,20	4,20	0,536
Groß, wurmstichig . . . . .	87,20	8,72	4,08	0,210
Teigiges Obst . . . . .	88,00	8,40	3,60	0,180
Mehliges Obst . . . . .	86,60	9,30	4,10	0,136
Durchschnitt . . . . .	86,00	9,95	4,05	0,280

Die Süßbirnen enthalten wenig Säure und Gerbstoff, die Mostbirnen sind reicher daran. Für Fruchtsäfte und Moste eignen sich am besten Gemische beider. Die vollreifen Birnen werden meist nicht verwendet, weil sie oft teigig werden; für Fabrikationszwecke sollen die Birnen nicht überreif, sondern eher noch hart sein, auch dürfen die Kerne noch nicht dunkelbraun sein.

Die Gerbsäure der Birnen wird oft benutzt, um Apfelsorten, welche wenig herb sind, bei der Obstweibereitung zu ergänzen. Aber auch die Gerbsäure der Birnen nimmt bei der Gärung sehr ab. Bei einem ursprünglichen Gehalt eines Birnensaftes von 0,031 Proz. verblieben nach 9 Tagen nur noch 0,026 Proz. und nach 14 Tagen nur noch 0,017 Proz. Die Birnen enthalten in einzelnen Sorten auch etwas Borsäure, nämlich 0,0060 bis 0,00114 Proz. auf die Frucht berechnet oder 0,33—0,53 Proz. des gesamten Aschegehalts.

2. Steinobst. Das Steinobst bildet wahre Früchte, welche einen Stein enthalten, in dem sich der Samen befindet. Um den Samen herum lagert sich das Fruchtfleisch.

Pflaumen (Zwetschen). Die Gattung *Prunus* ist eine sehr umfangreiche. Die Früchte sind sehr unterschiedlich in Form, Aussehen und Geschmack, doch können sie der Übersichtlichkeit wegen zusammengestellt werden.

*Prunus oeconomica*, der Zwetschenbaum, ist die Stammform der Zwetschen (Zwetschgen) und aller länglichen, dunkelfarbig bis schwarzen Pflaumen. Kalifornien liefert die Zwetschen namentlich als Dörrobst auf den europäischen Markt.

*Prunus insititia*, die Krieche, Haferpflaume oder Spilling, ist in Mittel- und Südeuropa zu Hause.

*Prunus Italica* ist die Stammform der Reineclauden oder Ringlotten von gelber, grünlicher oder rötlicher Farbe mit schwer vom Stein löslichem Kern. Hierzu gehören auch die Mirabellen und die Eierpflaumen.

*Prunus cerasifera*, die Kirschkirschen, sind gelbrot und klein und im Orient zu Hause. Die größere Spielart *Myrabolanen* ist dunkelbraunrot und ebenfalls im Orient verbreitet.

Die Pflaume ist kein eigentliches Wirtschaftsobst, weil ihre Reifezeit nicht lange anhält und die Früchte nur wenig haltbar sind. Trotzdem ist ihre Anwendung, namentlich zu Dörrobst, sehr verbreitet.

Kirschen. Die Kirschen stammen in ihren verschiedenen Arten von drei Arten der Stammform *Prunus*.

*Prunus avium*, die Vogel- oder Haferkirsche, ist die Stamm-

## Zusammensetzung der Kirschen.

Arten	Lösliche Stoffe					Summe der löslichen Stoffe	Unlösliche Stoffe				Summe der unlöslichen Stoffe	Wasser
	Zucker	Apfelsäure	Eiweiß	Pektin	Lösliche Asche		Steine	Zellstoff	Pektose	Unlösliche Asche		
Hellrote Kirschen:												
Helle Glaskirschen . . . . .	13,510	0,351	0,903	2,286	0,600	17,250	5,480	0,450	1,450	0,090	7,380	73,370
Süße helle Herzkirschen . . . . .	13,110	0,350	0,850	2,270	0,600	17,180	5,480	0,450	1,430	0,090	7,450	75,370
Rote Herzkirschen . . . . .	11,370	0,440	0,890	1,980	0,840	15,460	6,320	0,570	4,010	0,090	10,990	73,550
Durchschnitt . . . . .	12,665	0,360	0,860	2,180	0,680	16,745	5,760	0,490	2,295	0,090	9,155	74,100
Gelbe Kirschen . . . . .												
Dunkle Süßkirschen:	8,570	0,960	1,250	1,870	0,600	13,250	2,920	0,320	0,980	0,070	4,290	82,460
Große schwarze . . . . .	10,770	0,560	0,960	0,670	0,600	13,560	5,350	0,370	0,839	0,078	6,740	79,700
Kleine schwarze . . . . .	3,430	0,320	0,430	0,470	0,580	5,230	5,630	0,600	—	0,060	6,290	88,480
Durchschnitt . . . . .	7,100	0,440	0,695	0,570	0,590	9,395	5,500	0,465	0,470	0,070	6,505	84,100
Sauerkirschen:												
Saure Weichsel . . . . .	8,770	1,280	0,780	—	0,560	11,390	5,180	0,370	2,500	0,070	8,120	80,490
Frühweichsel . . . . .	6,390	1,300	0,400	0,570	0,300	8,960	5,000	0,280	—	0,050	5,330	85,710
Durchschnitt . . . . .	7,580	1,290	0,590	0,285	0,430	10,175	5,090	0,325	1,250	0,060	6,725	83,100
Knorpelkirschen . . . . .												
Allgemeiner Durchschnitt . . . . .	12,600	0,690	1,160	—	0,290	14,740	3,600	0,350	2,550	0,060	6,560	78,700
Derselbe nach König . . . . .	9,500	0,750	1,110	0,980	0,520	12,860	4,670	0,390	1,510	0,070	6,640	80,500
Derselbe nach König . . . . .	11,700	0,760	1,290	1,700	0,470	—	5,340	0,430	1,060	0,050	—	80,570

pflanze der Herz-, Mai-, Süß- und Schwarzkirschen, sämtlich von weichem Fleisch, und der hartfleischigen Knorpelkirschen.

*Prunus cerasus*, der Baumweichsel- oder Sauerkirschenbaum, kommt wild in der Krim und in Mazedonien vor. Er ist der Stammbaum der säuerlichen Früchte, welche einen kugeligen Kern ohne scharfe Kanten besitzen. Hierher gehören die Glaskirschen mit farblosem Saft und die rot-saftigen Morellen und die Süßweichseln.

*Prunus acida*, die Strauchweichsel, soll aus Spanien stammen. Man unterscheidet hier helle Weichseln mit hellem Saft, z. B. die Amarellen und die Ammern, und solche mit gefärbtem Saft, wie die echten Weichseln, die Natten, die Ostheimer Kirschen und die fränkischen Wucherkirschen.

Auch die in Dalmatien heimische Maresche, *Prunus marasca* Mareska, gehört hierzu.

3. Beerenobst. Das Beerenobst besteht aus falschen, beerenartigen und echten Beerenfrüchten verschiedener Abstammung.

Johannisbeeren. Die Johannisbeeren stammen von dem überall kultivierten Strauch *Ribes rubrum*. Die kugeligen, erbsengroßen, fächerigen und vielsamigen Beeren wachsen als kleine Träubchen. Die völlig kahle, glänzende, verschieden gefärbte Fruchthaut ist von dem eingetrockneten Kelch bedeckt.

Die Beeren sind mit sehr saftigem Fruchtfleisch gefüllt, dessen Geschmack sehr sauer oder süßlich ist, da sie viel (über 2 Proz.) freie Apfel- und Zitronensäure enthalten.

Sie werden nach der Farbe der Beeren eingeteilt in rote, rosafarbige, weiße, schwarze und ambrabarbige. Die wertvollste Art ist die eigentümlicherweise am wenigsten verbreitete schwarze Johannisbeere. Sie ist auch unter dem Namen Gichtbeere, Solterbeere, Ahlbeere, Wanzenbeere bekannt.

Stachelbeeren. Die von *Ribes grossularia* stammenden Stachelbeeren, Krausbeeren, Klosterbeeren sind in vielen Spielarten in unseren Gärten heimisch. Sie sind mit Drüsenhaaren ziemlicher Starrheit besetzt, daher der Name, wesentlich größer als Johannisbeeren, diesen aber bis auf die wesentlich dickere Schale im Bau ähnlich. Sie schmecken säuerlich bis süßlich, sind meist grün, gelblich und oft an der Sonnenseite rot. Ihre Fruchtfleischzellen sind so groß, daß man sie mit bloßem Auge sehen kann. Die Stachelbeeren werden meist von den Gärtnern sehr stiefmütterlich behandelt, zeigen aber bei nur sehr mäßiger Pflege eine erstaunliche Fruchtbarkeit.

Die zahlreichen Arten werden nach der Farbe der Früchte in rote, grüne, gelbe und weiße eingeteilt.

Stachelbeeren gehören zu den auch im unreifen Zustande auf den Markt gelangenden Früchten, da die reifen sich zu Konservierungs- und Küchenszwecken nicht mehr eignen. Reife Früchte sind ein lediglich roh zu genießendes Obst.

Heidelbeeren. Die Heidelbeeren, Blaubeeren, Bickbeeren, Besinge sind die Beeren des in allen gemäßigten Zonen wild wachsenden, oft große Flächen bedeckenden Krautes *Vaccinium myrtillus*. Sie sind kugelig, erbsengroß, blauschwarz, bereift, 4—5fächerig, vielsamig, von einem dunkelrot-violetten, sehr saftreichen Fruchtfleisch erfüllt, das einen säuerlich-süßen Geschmack zeigt. Der glänzend braunrote Same hat eine schieferförmige Gestalt bei ca. 1 mm Länge. An der Oberfläche ist er netzaderig. Unreife

unterscheiden sich leicht durch ihre Farbe. Heidelbeeren lassen sich leicht gut versenden, da sie eine derbe Schale und ziemlich festes Fruchtfleisch haben. Sie „bluten“ nicht leicht.

Da die Heidelbeere nicht kultiviert wird, sondern nur wild wächst, oft sogar ein direkt lästiges Unkraut ist, so besorgen das Sammeln nicht immer sehr sachverständige Leute. Bei Einkauf von solchen ist daher einige Vorsicht geboten.

Himbeeren. Himbeeren sind die Sammelfrüchte des bei uns ebenso wild wachsenden wie kultivierten Strauches *Rubus Idaeus*. Die Sammelfrüchte bestehen aus zahlreichen kleinen eng zusammengedrückten, zu einer Halbkugel etwa vereinten Steinfrüchten, deren jede einen Griffel trägt und behaart ist. Die Sammelfrüchte werden etwa 1,5 cm lang und haben einen erheblichen Hohlraum, mit dem sie auf dem leicht abtrennbaren, etwa kegelförmigen markigen Stempelträger aufsitzen.

Die fein säuerlich-süß schmeckenden Himbeeren sind durch einen sehr lieblichen zarten Geruch und Geschmack ausgezeichnet, der vielen als das beste Obstaroma gilt. Sie sind sehr saftreich, meist zart rosa gefärbt, doch gibt es auch hellgelbe Varietäten, die trotz ihres Aromareichtums aber nicht beliebt sind, da die prächtige Farbe des Saftes der roten Beeren sehr geschätzt wird.

Himbeeren eignen sich schlecht zum Versand, da sie den Saft nicht halten. Als Obst bestimmte Himbeeren müssen daher durch Verteilung in ganz kleine Verpackungen vor jedem Druck bewahrt werden.

Man teilt Himbeeren ein in: 1. gewöhnliche rotfrüchtige; 2. gewöhnliche gelbfrüchtige und fleischfarbige; 3. zweimal tragende rotfrüchtige; 4. zweimal tragende gelbfrüchtige.

Die wilden Wald- oder Gebirgshimbeeren gelten für aromatischer als die kultivierten Himbeeren. Diese Annahme ist aber nicht ganz allgemein zutreffend.

Brombeeren. Die Brombeere ist die Sammelfrucht von *Rubus fruticosus*, die in Europa wild und kultiviert wächst. Sie ist ebenso gebaut wie die Himbeere, aber meist größer und fester. Von den Himbeeren unterscheiden sich die Brombeeren dadurch, daß die braunschwarzen Früchte etwas größer, kahl und unbehaart, am Fruchtboden angewachsen sind und sich von ihm beim Pflücken nicht trennen. Auch die Steinkerne sind größer und haben eine dickere Schale. Der Griffel ist nur halb so lang wie bei der Himbeere, nämlich ca. 2 mm gegen 4 mm bei jenen.

Erdbeeren. Die Erdbeeren, welche entweder von *Fragaria vesca* oder *Fragaria chiloensis* stammen, sind Scheinfrüchte, da ihr Fruchtfleisch der verdickte Blütenboden ist und die darin befindlichen Kerne die eigentlichen Früchte, Nüsschen. Die Kultur hat die Erdbeeren in zahlreichen Arten gezogen, doch lassen sich zwei Hauptkategorien unterscheiden, nämlich die wild wachsende Walderdbeere, welche klein, etwas über erbsengroß ist, sowie die Garten- oder Ananaserdbeere. Im allgemeinen sind sie von kugelig-eiförmiger, eirunder oder fast kugelige Gestalt, von fünf Kelchblättchen gestützt. Die Walderdbeeren haben derbfleischige, die kultivierten ganz außerordentlich viel größere Beeren und sind von sehr weicher, fast zerfließender Beschaffenheit. Die Erdbeeren sind fast alle rötlich oder rot, an der Oberfläche flachgrubig mit zahlreichen oberflächlich versenkten kleinen bräunlichen Nüsschen.

Die Walderdbeere ist aromatischer aber saftärmer als die Gartenerdbeere. Die letztere ist eine richtige Wucherpflanze, welche außerordentlich lohnende Ernten gibt. Die zahlreichen Abarten der kultivierten Erdbeere lassen sich in früh- und spätragende, in groß- und kleinfrüchtige oder nach anderen rein praktischen Gesichtspunkten einteilen. Das außerordentlich feine Aroma der Erdbeeren ist im Gegensatz zum Himbeeraroma sehr empfindlich und leidet bei der Verarbeitung der Erdbeeren sehr.

Die Zusammensetzung der genannten Beerenfrüchte ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Wasser Proz.	Extrakt Proz.	Unlösliche Teile Proz.	Säure (als Apfelsäure) Proz.
Johannisbeeren . . . . .	83,00	7,70	9,30	1,89
Stachelbeeren . . . . .	86,32	5,58	4,10	1,40
Erdbeeren (Wald-) . . . . .	81,05	12,86	6,09	1,06
Heidelbeeren . . . . .	85,60	10,20	4,20	0,94
Himbeeren . . . . .	83,86	7,50	8,64	1,98
Brombeeren . . . . .	85,50	7,80	6,70	1,12

Außer dem Frischgebrauch, d. h. Frischgenuß und küchenmäßiger Zubereitung (Schmoren), wird das Obst konserviert, und zwar durch Konservieren in Dosen, durch Einkochen mit Zucker (Marmelade usw.) und durch Trocknen.

a) Konservieren in Dosen und Gläsern. Die Früchte werden zunächst in geeigneter Weise vorbereitet, und zwar durch Waschen, Sortieren, Verlesen, Putzen, Schälen usw. Es erfolgt dann die eigentliche Fabrikation, bestehend in Blanchieren, Färben, Einfüllen in Dosen, Sterilisieren und Lagern. Im allgemeinen lehnt sich die Fabrikation der Obstkonserven in Dosen oder Gläsern an die der Gemüse an, sodaß auf das verwiesen werden kann, was dort gesagt ist. Eine Abweichung ist besonders bei dem Aufguß zu bemerken, der in einer mehr oder weniger starken Zuckerlösung besteht. Das Sterilisieren wird bei Temperaturen von 100° vorgenommen, damit die Früchte nicht zu sehr zu erweichen.

Beispiel für die Konservierung von Stachelbeeren: Verwendung finden nur die unreifen grünen Früchte in Größen von 7—12 mm Durchmesser, sie sollen am besten sortiert werden. Das sorgfältige Putzen ist wichtig und wird durch die Stachelbeerputzmaschine besorgt. Um ein Platzen beim Erhitzen und dadurch bedingtes späteres Zusammenfallen zu vermeiden, werden die Beeren eingeschnitten oder durch Stichmaschinen mit kleinen Einstichen versehen. — Die Beeren werden roh in vernierte Dosen stramm gepackt, mit 25 proz. Zuckerlösung aufgefüllt, verschlossen und folgendermaßen sterilisiert:

$\frac{1}{2}$  Ko-Dose bei 100° C (offenes Wasserbad) 20 Minuten,

$\frac{1}{1}$  „ „ „ „ „ 25 „

Soll die grüne Farbe erhalten werden, so werden die vorbereiteten Beeren in ein gut verzinnertes Blanchiersieb gefüllt und auf 30 Minuten in den Blanchierkessel gebracht, in dem sich eine auf 75° erwärmte Lösung von 10 g Kupfersulfat, 7,5 g Kaliumbisulfat in 40 l Wasser befindet. Nach der Beendigung des Blanchier- und Kupferungsprozesses spült man mit viel

kaltem Wasser ab, packt in die Dosen oder Gläser und verfährt weiter wie vorher.

b) Konservieren durch Zucker. Da der Zucker in gewissen Konzentrationen ein Konservierungsmittel ist, so kann man durch Anreichern von Zucker an Früchten Fruchtkonserven herstellen. Man versteht hierunter sogenannte Kandiden oder glasierte Früchte (Sukadeobst). Die am meisten geübte Konservierung von Früchten mit Zucker ist aber die Herstellung der Marmelade und ähnlicher Produkte. Als Richtlinien für die Fabrikation und die Zusammensetzung dienen die Heidelberger Beschlüsse, wenigstens soweit sie sich auf Marmelade beziehen.

§ 1. Als Grundlage für die Beurteilung eines Nahrungsmittels dient dessen normale Beschaffenheit, Abweichungen sind zu deklarieren.

§ 4. Marmeladen sind Zubereitungen aus frischen Früchten und Zucker.

§ 5. Als Zusätze zu Obsterzeugnissen sind unzulässig: unter Zusatz von Wasser ausgelaugte oder der Destillation unterworfen gewesene Preßrückstände, sowie Preßrückstände ausgelaugter Früchte. Zulässig sind jedoch Preßrückstände von Saueräpfeln, die mit nicht mehr als 50 Proz. Wasser gekocht worden sind.

§ 6. Bei der Herstellung von Marmeladen, die nach einer bestimmten Fruchtart benannt sind, müssen mindestens 45 Proz. der Frucht, die den Namen der Marmelade trägt, als Einwage genommen werden. Auf Marmeladen aus bitteren Orangen und Zitronen findet diese Bestimmung keine Anwendung.

Bei der Herstellung gemischter Marmeladen sind mindestens 45 Proz. Gesamtf Fruchtmasse zu verwenden. In diesen 45 Proz. sind die 25 Proz. Apfelmark, die mit Deklaration zugesetzt werden dürfen, und die 8 Proz. Apfelsaft einbegriffen.

§ 7. Zusatz von Stärkesirup muß deklariert werden. Bei Obsterzeugnissen mit mehr als 25 Proz. Stärkesirup im fertigen Produkt ist die Deklaration „mit mehr als 25 Proz. Stärkesirup“ anzuwenden.

§ 8. Die Deklaration „mit mehr als 25 Proz. Stärkesirup“ deckt Stärkesirupgehalte bis zu 50 Proz.

§ 9. Als Geliermittel darf Apfelsaft oder ein anderer geeigneter Saft bis zu einem Gehalte von 8 Proz. ohne Deklaration verwendet werden. Außerdem darf das vollwertige Mark eines anderen Fruchtsaftes hinzugesetzt werden. Ein solcher Zusatz ist zu kennzeichnen „mit Zusatz von Apfelmark“ oder ähnlich. Diese Deklaration deckt einen Zusatz bis zu 25 Proz. der angewendeten Gesamtf Fruchtmasse.

§ 10. Zusätze von Agar-Agar, Gelatine und ähnlichen Geliernitteln sind zu kennzeichnen. Zu Marmeladen mit dem Namen einer bestimmten Fruchtart dürfen Geliernittelnicht zugesetzt werden.

§ 11. Preß- und Obstrückstände, also auch teilweise entsaftete Beeren dürfen nicht für Marmelade mit dem Namen einer bestimmten Fruchtart verwendet werden.

§ 12. Gemischte Marmeladen, bei deren Herstellung Preßrückstände Verwendung gefunden haben, sind zu kennzeichnen als „Gemischte Marmeladen“ mit Zusatz von Obst und Preßrückständen. Diese Deklaration deckt einen Zusatz bis zu 25 Proz. der angewendeten Gesamtf Fruchtmasse.

§ 13. Marmeladenähnliche Zubereitungen, die mit mehr Obstrückständen hergestellt sind, als 25 Proz. der angewendeten Gesamtf Fruchtmasse entsprechen,

oder welche Stärkesirup und andere fremde Bestandteile mehr als 50 Proz. enthalten, müssen als Kunstmarmelade bezeichnet werden.

Die praktische Herstellung der Marmelade geht so vor sich, daß das weichgekochte Obst durch Siebe gerieben, d. h. passiert wird. Das so entstandene Obstmark wird, wenn es nicht gleich verarbeitet werden kann, zunächst durch Zusatz chemischer Konservierungsmittel (Benzoesäureprodukte, Ameisensäure, schweflige Säure) vorkonserviert. Das frische oder gelagerte Mark wird dann schließlich durch Verkochen mit Zucker auf eine gewisse Konsistenz gebracht. Der Zuckergehalt muß mindestens 50 Proz. betragen, wenn die Marmelade haltbar sein soll.

Zu den marmeladeähnlichen Produkten gehören die Obstmuse, wie Pflaumenmus, Apfelmus, ferner die Konfitüren und Jams, das sind marmeladeähnliche Produkte, welche noch Obststücke enthalten. Zu den marmeladeähnlichen Produkten gehören ferner Gelees, das sind mit Zucker eingedickte Fruchtsäfte und die sogenannten Obstkraute, das sind über den Gelierpunkt hinweg eingedickte Obstsaft. (Vgl. H. Serger, Über Marmeladen und Kriegsmuse. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Milit. Sanitätswesens Heft 72.)

c) Dörrobst. Die Fabrikation lehnt sich an die der Dörrgemüse an. Man trocknet die Früchte oder Fruchtteile mit oder ohne besondere Vorbereitung an Luft und Sonne oder in den unter Dörrgemüse beschriebenen Vorrichtungen.

Die Sortenwahl ist bei der Bereitung von Dörrobst besonders wichtig, da sich nur geeignete Sorten auf ein brauchbares Fabrikat verarbeiten lassen. Das Kernobst muß gut reif sein und sich gut schälen lassen. Saures Obst gibt ein nicht sehr ansehnliches aber wohlschmeckendes Produkt, während rein süßes zäh und lederartig wird. Die Steinobstfrüchte, namentlich die Pflaumen (Zwetschen) sollen möglichst reif sein, fast überreif verwendet werden. Über die wichtigsten Produkte sind noch folgende Angaben zu machen.

Äpfel. Die Früchte werden mit der Maschine geschält, das Kerngehäuse ausgebohrt und in gleichmäßige Scheiben von 5—7 mm Dicke geschnitten. Es sind geeignete Maschinen gebaut worden, die die Früchte zugleich schälen und in Scheiben schneiden. Die Apfelscheiben werden auf Horden geschichtet und zur Erhaltung der hellen Farbe leicht geschwefelt. Das Schwefeln kann durch kurzes Einlegen in eine Lösung von doppel-schwefligsaurem Kalk ersetzt werden. Die Dörrzeiten hängen vom Reifegrad, der Dicke und Größe der Ringe und vom Feuchtigkeitsgehalt ab. Sobald die Scheiben beim Zerreißen kein saftiges Fleisch mehr zeigen, ist der Dörrprozeß beendet. 100 kg Äpfel ergeben im allgemeinen 10—12 kg Trockenware.

Birnen. Die Früchte werden nach dem Schälen 2—4mal lang geteilt und Kelch und Kerngehäuse entfernt. Die Fruchtteile werden entweder roh oder vorher gedämpft gedörrt; sie beanspruchen eine längere Dörrzeit als Äpfel. Der Dörrprozeß ist beendet, wenn sich im Innern der Fruchtteile frisches Fruchtfleisch nicht mehr findet. 100 kg Birnen liefern 13—16 kg Trockenware.

Kirschen. Kirschen trocknen langsam und geben nur bei langsamer Trocknung ein gutes gleichmäßiges Fabrikat. Das Dörren wird beschleunigt, wenn man die Früchte zunächst welken läßt. Schwarze Kirschensorten

liefern eine besonders schöne Ware. 100 kg Kirschen geben 25—28 kg Trockengut.

**Aprikosen.** Die Früchte können mit oder ohne Haut gedörrt werden. Sie werden halbiert, entsteint und mit der Schalenseite nebeneinander auf die Horden gelegt. Zur Gewinnung hautfreier Früchte taucht man diese zunächst einige Minuten in kochendes Wasser und dann wieder in kaltes Wasser und zieht nun die Haut leicht herunter. Aprikosen, besonders die enthäuteten, müssen bei möglichst niedrigen Temperaturen gedörrt werden. 100 kg Früchte ergeben 10—12 kg Dörrprodukt.

**Pflaumen (Zwetschen).** Sie werden entstielt und mit der Spitze nach unten auf die Horden gebracht. Vorteilhaft ist es, die Früchte in geeigneten Öfen vorzuwärmen oder noch besser zu dämpfen. Nach einer anderen Methode werden die in drei Größen sortierten Früchte zur Entfernung des auf der Fruchtschale befindlichen Wachsüberzugs  $\frac{1}{2}$  Minute in heißer Pottaschelösung (0,7 Proz.) gebrüht, mit kaltem Wasser nachgespült und dann erst gedörrt. 100 kg frische Früchte liefern 30—32 kg Dörrware. In Ländern mit großer Pflaumenproduktion (Serbien, Bosnien) trocknet man die Früchte in primitiver Weise in Backöfen oder an der Luft.

**Prünellen.** Es sind dies Pflaumen oder Zwetschen, die ohne Schale und Stein getrocknet und dabei flach gedrückt werden. Am besten eignen sich zu der Fabrikation Mirabellen.

Eine besondere Art des getrockneten Obstes sind die Obstpasten. Man versteht hierunter gezuckertes, in Tafeln gedörrtes Obstmark.

Zu erwähnen sind ferner hier noch die verschiedenen Arten getrockneter Weintrauben, wie Rosinen, Sultaninen und Korinthen, ferner getrocknete Feigen und Datteln.

Für Aufbewahrung und Verpackung gilt das unter Dörrgemüse Gesagte.

## B. Trockenpflanzenteile. (Überwinterungsstadium.)

### a) Getreide und Getreideerzeugnisse.

Als Getreide bezeichnen wir die Samen bzw. Früchte bestimmter Gräserarten. Die Getreidearten unterscheiden sich von den gewöhnlichen Wiesen- oder Süßgräsern hauptsächlich darin, daß ihre Früchte, nämlich das eigentliche Getreide, unserem Geschmack am besten zusagt, und daß ferner der Gehalt der kultivierten Getreidearten an Nährstoffen die der wilden Gräser wesentlich übertrifft. Die Getreidekörner sind nicht ohne weiteres als Nahrung geeignet, sondern eine weitgehende Vor- und Zubereitung macht sie erst genießbar.

Unter den pflanzlichen Nahrungsmitteln nehmen die Körner der Getreidefrüchte, die sogenannten Cerealien, die erste Stelle ein. Zu diesen rechnet man den Weizen, den Roggen, die Gerste, den Hafer, den Buchweizen, ferner den Reis, den Mais und die Hirsearten. Mit Ausnahme des Buchweizens, welcher der Familie der knöterichartigen Pflanzen (Polygonae) angehört, entstammen die Cerealien der Familie der Gräser (Gramineae).

1. Weizen, *Triticum vulgare*. Man unterscheidet nackte Weizen, bei denen die Körner leicht aus den Spelzen fallen, und gehülste bzw. gespelzte Weizen, bei denen die Körner mit den Spelzen umhüllt bleiben und die ganze Ähre in die einzelnen Ährchen zerbricht. — Von dem nackten

Weizen unterscheidet man drei Unterarten, *Triticum vulgare* im engeren Sinne (auch *T. sativum* genannt), die am meisten gebaute Art; *Triticum turgidum*, bauchiger oder sog. englischer Weizen; *Triticum durum*, Hartweizen, im Süden gebaut. — Der Proteingehalt des Hartweizens ist sehr hoch, oft 18—20 Proz., daher dieser Weizen vorzugsweise zur Fabrikation der Nudeln und Makkaroni geeignet ist. Der Proteingehalt des englischen Weizens beträgt zuweilen nur 6 bis 8 Proz., der des gemeinen Weizens steht in der Mitte.

Von dem bespelzten Weizen unterscheidet man ebenfalls drei Unterarten: *Triticum spelta*, Spelz oder Dinkel, *Triticum dicoccum* oder *amyleum*, Zweikorn oder Emmer und *Triticum monococcum*, Einkorn; Spelz und Emmer werden in Süddeutschland viel gebaut.

Grünkern ist ein durch Dörren und Schälen unreifer Spelzkörner gewonnenes beliebtes Suppenmaterial.

Beim gewöhnlichen Weizen unterscheidet man noch Sommerweizen und Winterweizen; letzterer ist großkörniger und kleberärmer als ersterer.

Im Großhandel unterscheidet man den gewöhnlichen Weizen meist nach seiner Herkunft als polnischen, pommerschen, russischen usw.

2. Roggen, *Secale cereale* wird vorzugsweise in Norddeutschland als „Winterroggen, Winterkorn“ gebaut.

3. Gerste. Man unterscheidet drei Arten: *Hordeum hexastichum*, sechszeilige, *H. tetrastichum*, vierzeilige und *H. distichum*, zweizeilige Gerste; die letztere heißt im Handel große, die beiden ersten kleine Gerste. Die größte Bedeutung hat die Gerste als Rohmaterial für die Bierbrauerei.

4. Hafer (*Avena sativa*). Derselbe dient besonders zur Herstellung der Grütze (grob zerkleinerter Hafer) und zur Bereitung von Suppenmehlen. Zu Brot wird Hafermehl in Schottland, Schweden und Norwegen verarbeitet.

5. Reis (*Oryza sativa*), ein einjähriges Sumpfgras, wird besonders in Ostasien, Westindien, im tropischen Amerika, in Afrika und im südlichen Europa (Italien) gebaut. Die an Kieselsäure reichen Spelzen werden meist im Ursprungslande, die eigentliche Kornschale, das Silberhäutchen, erst bei uns in eigenen Reismühlen entfernt, damit der Reis während der Seereise den angenehmen Geschmack nicht verliert, worauf dann die Körner noch poliert werden (Tafelreis). Vor dem Schälen wird der Bruchreis ausgeschieden. Beim Schälen wird auch der fettreiche Keim entfernt, welcher mit den sonstigen mehligcn Abfällen und dem Silberhäutchen das Reissfuttcrmehl bildet. Das Silberhäutchen enthält Vitamine (Ergänzungsnährstoffe).

6. Mais (*Zea Mays* [türkischer Weizen, Welschkorn]). Im Handel werden nur der gewöhnliche, gemeine Mais und der Pferdezahnmais unterschieden. Als Verkaufsartikel findet man vorwiegend Maisgriß und Maisstärke (Maizena, Maismon, Mondamin, Sirona, Panin), weniger das sehr fette, leicht ranzig werdende Maismehl.

7. Hirse. Die gemeine Hirse, *Rispenhirse*, *Panicum miliaceum*; die Kolbenhirse, *Panicum italicum* und die Mohrenhirse (*Dari*, *Durrha*), *Sorghum vulgare*. Die *Durrha* dient besonders im tropischen Afrika als Brotfrucht; die gemeine Hirse wird als Nahrungsmittel in England, Holland, Deutschland, als Grütze in Österreich verwendet.

8. Buchweizen, Heidekorn (*Polygonum*) wird zu Mehl und Grütze verarbeitet. Gebaut wird er in den Moorgegenden Norddeutschlands, wo er in den eingeeäscherten Moorboden gesät wird (Moorrauch), ferner im Norden

der Vereinigten Staaten und in Kanada. Die Polenta der Italiener, der Sterz der Steiermärker werden aus Buchweizen hergestellt.

Die Bestandteile der Cerealien sind: Eiweißsubstanzen (Kleber, Pflanzenalbumin, Nuklein), Fett, Kohlehydrate (Stärkemehl, Gummi und Dextrin, Traubenzucker, Zellulose) und mineralische Salze (besonders Kaliumphosphat).

Die Menge der einzelnen Bestandteile in den verschiedenen Körnerfrüchten ist aus folgender Tabelle ersichtlich\*):

	Weizen 948 Proben aller Länder	Winterroggen deutscher 119 Proben	Gerste 510 Proben aller Länder	Hafer 347 Proben aller Länder
Wasser . . . . .	13,37	13,37	12,95	12,81
N-Substanz . . . . .	12,04	11,17	9,68	10,25
Rohfett . . . . .	1,85	1,63	1,96	5,27
N-freie Extraktstoffe . . . . .	68,67	69,12	68,51	59,68
Rohfaser . . . . .	2,31	2,62	4,40	9,97
Asche . . . . .	1,77	2,09	2,50	3,02

## Schwankungen einzelner Bestandteile:

Wasser . . . . .	—	6,85—18,68	8,70—21,59	6,21—20,80
N-Substanz . . . . .	—	7,27—15,81	6,70—15,81	6,00—18,84
Rohfett . . . . .	—	1,19—3,01	0,80—3,08	2,11—10,65
N-freie Extraktstoffe . . . . .	—	60,68—73,30	59,35—72,14	48,69—64,63
Holzfasern . . . . .	—	1,04—6,24	3,31—9,63	4,45—20,08
Asche . . . . .	—	1,24—4,18	1,56—6,50	—

	Mais 154 Proben	Reis enthülst*) 75 Proben	Buchweizen	
			ungeschält 17 Proben	geschält 2 Proben
Wasser . . . . .	13,32	13,17	13,27	12,68
N-Substanz . . . . .	9,58	8,13	11,41	10,21
Rohfett . . . . .	5,09	1,29	2,68	1,90
N-freie Extraktstoffe . . . . .	67,89	75,50	58,79	71,70
Holzfasern . . . . .	2,65	0,88	11,44	1,65
Asche . . . . .	1,47	1,03	2,38	1,86

## Schwankungen einzelner Bestandteile:

Wasser . . . . .	4,68—21,20	10,80—15,37	—	—
N-Substanz . . . . .	5,57—14,38	5,85—11,12	—	—
Rohfett . . . . .	1,66—12,01	0,22—2,58	—	—
N-freie Extraktstoffe . . . . .	52,08—73,78	72,01—80,00	—	—
Rohfaser . . . . .	0,99—7,59	0,08—4,00	—	—
Asche . . . . .	0,51—3,93	0,27—2,89	—	—

Die Zusammensetzung der Getreidekörner ist von verschiedenen äußeren Umständen abhängig, so von Klima, der Jahreswitterung, dem Boden und dessen Düngungszustande, endlich der Beschaffenheit der Körner (ob klein oder groß, ob hart oder weich). Der russische Weizen ist z. B. besonders reich an Stickstoffsubstanzen; harter Weizen und kleine Körner enthalten mehr N-Substanzen, sind aber ärmer an Stärkemehl. Arm an Eiweiß, dagegen reich an Stärkemehl ist der Reis.

\*) Nach J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußm. 1903, I, 474 u. f. II, 755.

Die Getreidearten werden vor ihrem Gebrauch zuerst zu Mehl vermahlen, wobei gleichzeitig die äußeren holzigen Hülsen entfernt werden. Bevor der Zerkleinerungsprozeß, welcher das eigentliche Ziel der Müllerei ist, beginnt, werden die Körner einer sorgfältigen Reinigung unterzogen, die in zwei Teile zerfällt; in das Wegblasen gewisser Stoffe durch die sogenannten Aspiratoren, welche Stroh, taube Körner, Staub und dergleichen entfernen, sowie in ein Siebverfahren mittels sogenannter Trieure. Diese bezwecken die Abscheidung des Ausreuter, das ist der Unkrautsamen, mittels solcher Siebe, welche das Unkraut und Bruchkorn durchfallen lassen, die ganzen eigentlichen Körner dagegen zurückhalten. Nachdem diese beiden Prozesse erledigt sind, werden die Keimlinge, die Barthaare und ein Teil der Fruchtsamenschale durch das sogenannte Spitzen vom Korn getrennt und mittels eines Luftstromes mit dem letzten Anteil von Staub abgeblasen. Das also vorbereitete Korn kommt nunmehr in das eigentliche Mahlverfahren.

Die älteste Methode der Mehlbereitung ist die sogenannte Flachmüllerei, welche sofort durch ein eigentliches Mahlen die Schalen mitsamt dem Kern zerreibt. Das neue Verfahren, die Hochmüllerei, ist viel komplizierter und beginnt mit einem einfachen Zerquetschen des Kornes, sodaß die Schalen ganz bleiben und der Mehlkörper in großer Reinheit abgesondert werden kann. Während die Flachmüllerei den bei jedem Mahlgang nach dem Absieben verbleibenden Rückstand von neuem in gleicher Weise behandelt und Mehle erzielt, die von Mahlgang zu Mahlgang kleiereicher und damit dunkler und geringwertiger werden, sucht die Hochmüllerei dadurch, daß sie durch kompliziertere Absiebvorrichtungen, sogenannte Dismembratoren, jedes Produkt eines Zerkleinerungsprozesses für sich in neue Bearbeitung nimmt, eine möglichst gesonderte Zerkleinerung des schalefreien Mehlkörpers zu erreichen. Da die Herstellung der Mehle bei der Hochmüllerei wesentlich auf die Vermahlung der gröberen, Gries genannten Kornteilchen basiert, heißt sie auch Griesmüllerei oder Griesputzerei.

Die Flachmüllerei liefert mehr Quantität, die Hochmüllerei liefert zwar etwas weniger Mehlausbeute, dafür aber bessere Qualität.

Eine Zeitlang wurde versucht, die Mehlausbeute dadurch zu steigern, daß dem Mahlverfahren ein sogenanntes Schälendes des Kornes voranging, indem ein Abreiben der äußeren Schale so weit als möglich vorgenommen wurde. Die großen Hoffnungen, welche an diesen Prozeß geknüpft wurden, haben sich jedoch nur in geringem Umfange erfüllt, sodaß das Schälverfahren für die Mehlbereitung eine rechte Bedeutung nicht hat erlangen können. Dafür findet es anderweitig genügende Anwendung. Vgl. Reis, Erbsen, Graupen.

Im Handel führen die einzelnen Mühlenfabrikate folgende Bezeichnungen:

Schrote: die gröberen Bruchstücke der einzelnen nicht vorbehandelten Körner.

Grütze: sind nicht geschliffene, gröbere Bruchstücke von Körnern verschiedener Getreidearten. Man kennt Hafergrütze, Buchweizengrütze sowie Grütze von Hirse und Gerste.

Graupen: Gerstengraupen, Perlgraupen, Rollgerste sind die geschälten, rundlich geschliffenen, gröberen Teile des Gerstenkornes.

Gries: feinere oder gröbere Bruchstücke von kantiger oder rundlicher Beschaffenheit aus den harten, glasigen oder hornartigen Teilen der Körner. Man unterscheidet Weizengries, Reisgries als die gewöhnlichsten. Doch sind noch andere Griesse im Handel.

Mehl: die feinen, letzten, staubartig zermalmten Teile des Mehlkörpers der Körner.

Dunste: Zwischenprodukte zwischen Grießen und Mehlen, welche noch nicht den erforderlichen Feinheitsgrad erlangt haben und deshalb auch als feine Grieße bezeichnet werden können.

Kleie: der nach dem Absieben der aus gemahlenem Mehle verbliebene weiche Rückstand; für menschliche Ernährung ist sie im allgemeinen ungeeignet.

Von diesen Formen der Mühlenfabrikate bildet das Mehl die wichtigste. Man unterscheidet die feineren von den gröberen Mehlen durch Nummern. Die Numerierung ist aber nicht für alle Mehle gleichartig durchgeführt. Sonst ist noch von Bedeutung Griff, Farbe, Glanz, Feinheit, Geruch, Geschmack, sowie Backfähigkeit und Zusammensetzung der Mehle.

Nach König gestaltete sich die chemische Zusammensetzung einiger Müllereiprodukte im Mittel zahlreicher Analysen folgendermaßen:

	Kohlenhydrate Proz.	Eiweißstoffe Proz.	Wasser Proz.	Fett Proz.	Rohfaser Proz.	Mineralstoffe Proz.
Weizenmehl, feinstes . . . . .	74,69	10,68	12,63	1,13	0,30	0,52
„ „ größtes . . . . .	73,39	11,60	12,58	1,59	0,92	1,02
Roggenmehl . . . . .	73,84	9,62	12,58	1,44	1,35	1,17
Gerstenehl . . . . .	68,47	12,29	14,06	2,44	0,89	1,85
Gerstengraupen . . . . .	76,46	7,82	12,31	0,93	1,36	1,12
Hafermehl (Grütze) . . . . .	67,06	13,87	9,09	6,18	1,71	2,07
Maismehl . . . . .	71,70	9,62	12,99	3,14	1,41	1,14
Buchweizenmehl . . . . .	74,58	8,28	13,84	1,49	0,70	1,11
Reismehl, zubereitet . . . . .	78,95	7,39	12,29	0,69	0,10	0,58

Die Getreidemehle zeigen demnach in ihrer chemischen Zusammensetzung nur geringe Unterschiede. Eine Unterscheidung der einzelnen Mehlar ten ist auf chemischem Wege allein nicht möglich, wenn auch einzelne Bestimmungen, wie z. B. die Feststellung des Klebergehaltes des Weizenmehles zur Unterscheidung herangezogen werden können. Wichtigere Dienste leistet zur Identifizierung der verschiedenen Mehlar ten und zur Erkennung von Mischungen und Verfälschungen mit geringwertigeren Erzeugnissen die mikroskopische Untersuchung.

Wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung der Getreidemehle liefern fernerhin unter anderem die Teigprobe, die Verkleisterungsprobe, die diastatische Probe, die Backprobe, die Siebprobe und bei Weizenmehl die Kleberprobe.

Die stickstofffreien Extraktstoffe der Cerealienfrüchte bestehen zum weitesten größten Teile aus Stärke; neben dieser sind geringe Mengen von Zucker, Dextrin und Gummi vorhanden.

Wegen ihres hohen Stärkegehaltes dienen die Cerealien als Rohmaterial zur Stärkefabrikation.

Die wichtigste Verwendung der Getreidemehle ist die Herstellung von Backwaren, im besonderen des Brotes.

„Brot, Brotwaren“ heißen die aus Mehlen verschiedener Feinheitsgrade in der Bäckerei unter Anwendung von Lockerungsmitteln hergestellten Erzeugnisse.

Da die im Mehle enthaltenen Stärkekörnchen von den Verdauungssäften

nur schwer angegriffen werden, also in rohem Zustande nicht verdaut werden, so muß das Mehl, um genossen werden zu können, zuvor eine Zubereitung durch Kochen und Backen erfahren, wodurch die die Stärkekörner einhüllenden Zellen zersprengt werden und das Stärkemehl selbst unter Wasseraufnahme in Kleister umgewandelt wird. Das älteste und allgemeinste aus Mehl hergestellte Nahrungsmittel ist das Brot; außerdem werden aus Mehl noch allerlei andere Mehlspeisen (Brei, Kuchen usw.) hergestellt.

Zur Brotbereitung benutzt man diejenigen Mehle, welche wegen ihres Gehaltes an Kleber mit Wasser gemengt einen bindenden Teig geben, also vorzugsweise Roggen und Weizen\*). Der Kleber macht den Teig elastisch und gibt ihm die Befähigung, die durch Gärung entwickelte Kohlensäure festzuhalten, „aufzugehen“ und locker zu werden. Die Bereitung des Brotes geschieht in folgender Weise:

Ein Drittel des zu verbackenden Mehles wird mit lauwarmem Wasser (Magermilch), etwas Kochsalz und einem Gärmittel (Lockerungsmittel) zu einem Teig „angemacht“ und der Gärung überlassen („Gehen des Teiges“).

Durch das Anmachen des Teiges werden Dextrin und Zucker (welche zugleich durch diastatische Prozesse noch vermehrt werden) sowie gewisse Eiweißkörper gelöst, die unlöslichen Bestandteile des Mehles (Stärke und Kleber) durchgefuechtet und aufgeweicht.

Dem aufgelockerten und gegangenen Teige wird nun mit der Hand oder in größeren Betrieben mit der Knetmaschine (meist zylindrischen, mit Rührwerk versehenen Trögen) der Rest des Mehles (zwei Drittel) unter Zusatz des nötigen Wassers eingeknetet. Dann läßt man den Teig entweder nochmals aufgehen („zukommen“) oder derselbe wird sofort ausgewirkt zu Broten geformt.

Um Brote von gleichem Gewicht zu erzielen (vorzugsweise bei Semmeln), bedient man sich der Teigteilmaschinen (Apparate, in denen eine größere Menge Teig durch einen einfachen Mechanismus in eine Anzahl gleich großer Stücke zerschnitten wird).

Da der Teig durch das Auswirken wieder zusammengedrückt wird, werden die einzelnen Laibe in mit Kleie bestreute Backschüsseln oder auf mit Leinwand (Backtüchern) belegten Brettern (bei Weißbrot) noch kurze Zeit an warmen Orte der Gärung überlassen. Die geformten Brote werden darauf in den Backofen gebracht („geschossen“), gebacken, nachdem zuvor noch die Oberfläche mit warmem Wasser bestrichen ist, um ein Springen der Kruste durch zu rasches Erhitzen zu verhindern. Auch nachdem das Brot fast fertig gebacken, wird es nochmals mit Wasser gestrichen. Das Wasser löst aus der Rinde Dextrin auf, welches der Kruste nach dem Trocknen den bekannten Glanz verleiht.

Die zum Backen geeignete Temperatur des Backofens liegt zwischen 200 bis 260°, je nach der Größe der Brotlaibe. Das Innere des Brotes erreicht nur eine Temperatur von etwa 100° C.

Die Lockerung des Teiges geschieht durch Gasentwicklung, hauptsächlich durch Bildung von Kohlensäuregas. Diese Kohlensäureentwicklung wird veranlaßt:

a) durch Sauerteig, d. i. der von in Gärung befindlichem Brotteig übriggebliebene Rest, der bis zum nächsten Backen aufbewahrt wird und im

\*) Gerste, Hafer und Reis haben keinen Kleber.

frischen Teige sogleich die Gärung wieder einleitet. Das unter Verwendung von Sauerteig hergestellte Brot wird wegen seines Gehaltes an Essig- und Milchsäure „saueres, gesäuertes“ Brot genannt;

b) durch Hefe, *Saccharomyces cerevisiae*. Dieselbe hat bekanntlich die Eigenschaft, Zucker in Alkohol und Kohlensäure zu spalten. Der Zucker (Maltose) ist in dem Mehle teils fertig gebildet. Mit Hefeteig hergestelltes Brot heißt Hefebrot;

c) durch reine Spaltpilzgärung (*Bacillus elevans*), welcher Kohlensäure und Wasserstoff produziert.

d) durch Zusatz von mineralischen Salzen, aus denen sich durch gegenseitige Einwirkung bei Herstellung des Teiges, beim Stehen oder Erwärmen des Teiges usw. Kohlensäure entwickelt (Backpulver).

Durch das Backen des Brotes wird bewirkt, daß sich die Gasblasen im Innern des Brotes vergrößern und den Teig wieder lockern; ein Teil der Gase (Kohlensäure und Alkohol) wird verflüchtigt, ebenso ein großer Teil des Wassers, besonders in der äußeren Schichte (der Rinde) des Brotes; das Albumin wird koaguliert; der Kleber verliert seine Elastizität und die Fähigkeit zu quellen und wird infolge der Einwirkung von Essig- und Milchsäure dunkel gefärbt; die bis dahin unverletzten Stärkekörner werden zersprengt, verkleistert und verfallen teilweise noch der Verzuckerung; ein Teil der Stärke, besonders der in den äußeren Partien des Brotes wird in Dextrin und Gummi umgewandelt; aus einem Teile des Zuckers entstehen Röstprodukte, welche dem Brot einen angenehmen, aromatischen Geschmack verleihen; die Hefefermente endlich und die Erreger der Milch- und Essigsäurebildung, sowie andere Mikroorganismen, welche eine Zersetzung des Mehles bzw. des Brotes versuchen könnten, werden vernichtet.

Das Brot ist ausgebacken, wenn die Kruste hart und spröde und die Krume durch Verdunstung des Wassers und dessen Bindung an gewisse Teigbestandteile und ebenso durch Gerinnung des Pflanzenalbumins elastisch, „gut aufgegangen“, fest geworden ist.

Die mittlere prozentische Zusammensetzung von Weizen- und Roggenbrot gibt J. König wie folgt an:

	Analysen	Wasser Proz.	N-Sub- stanz Proz.	Fett Proz.	Zucker Proz.
Feineres Weizenbrot . . . . .	24	33,66	6,81	0,54	2,01
Gröberes „ . . . . .	17	37,27	8,44	0,91	3,19
Roggenbrot, feineres . . . . .	39	39,70	6,43	1,14	2,51
Pumpnickel . . . . .	10	42,22	7,16	1,80	3,28

	N-freie Extrakt- stoffe Proz.	Holzfaser Proz.	Asche Proz.	In der Trockensub- stanz	
				N-Sub- stanz Proz.	Kohlen- hydrate Proz.
Feineres Weizenbrot . . . . .	55,18	0,31	0,88	10,27	87,12
Gröberes „ . . . . .	47,80	1,12	1,27	13,46	81,28
Roggenbrot, feineres . . . . .	47,93	0,80	1,49	10,67	83,65
Pumpnickel . . . . .	43,16	1,48	1,40	12,39	80,37

### b) Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte oder Leguminosen zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Eiweißstoffen aus; sie enthalten mehr davon als alle anderen Pflanzenstoffe. Das Eiweiß in den Hülsenfrüchten ist aber von etwas anderer Beschaffenheit als das sonstige pflanzliche Eiweiß, da es aus einer kaseinähnlichen Verbindung besteht. Durch den Kochprozeß wird ihre Verdaulichkeit jedoch in so günstigem Sinne beeinflusst, daß der Effekt für den Körper ein recht erheblicher wird. Die Leguminosen können daher, wenn auch nicht als vollständiger, so doch als annähernder Ersatz animalischer Kost mit Recht gelten. Der Gehalt an Stärke, der gleichfalls nicht unerheblich ist, tritt aus diesem Grunde an Bedeutung gegen den Eiweißgehalt bei den Hülsenfrüchten etwas zurück. Vorzugsweise sind es drei Arten, welche in Mitteleuropa einen nennenswerten Artikel bilden: Erbsen, Bohnen und Linsen. Daneben werden noch einige andere entweder direkt zu Nahrungszwecken oder doch zu industriellen Zwecken benutzt.

Erbsen (*Pisum sativum*). Die gemeine Saaterbse wird in vielen Spielarten bei uns gebaut, deren wichtigste die weiße Felderbse, die gemeine Brockelerbse, die Kaisererbse und die Zwergerbse sind.

Die Saaterbse hat fast kugelige, gelbliche gelbe oder rötlich gelbe, bläuliche oder grünliche Samen von 6—8 mm Durchmesser, mit glatter oder runzeliger Haut.

Die Erbsen kommen im natürlichen Zustande, ebenso wie geschält, in den Handel. Beim Schälprozeß zerfallen sehr viele in zwei Hälften (die beiden Keimblätter), welche abgeseibt werden und als „halbe Erbsen“ ebenfalls im Handel sind. Die geschälte Erbse ist der ungeschälten gegenüber durch bessere Verdaulichkeit ausgezeichnet. Da die Erbsen nach dem Schälen oft eine ungleichmäßige Farbe zeigen, so ist es vielfach üblich geworden, sie gelb zu färben, was aber nicht überall für erlaubt gilt. Die neben den gelben Erbsen in dem Handel befindlichen grünen Erbsen werden gleichfalls öfters mit grünlichen oder bläulichen Farbstoffen gefärbt.

Die unreifen, noch in der grünen Schale befindlichen Erbsen heißen Schoten und bilden ein leicht verdauliches und geschätztes Gemüse. Sie sind um so wertvoller, je kleiner die Samen sind und je größer ihr Zuckergehalt ist. Vgl. bei Gemüse.

Bohnen (*Phaseolus*). Als Bohnen sind zwei botanisch verschiedene Arten, nämlich die sogenannte Sau- oder Futterbohne und die eigentliche Gartenbohne oder Schminkbohne im Handel. Die erstere Art ist von untergeordneter Bedeutung und wird nur im noch nicht reifen Zustand als Gemüse genossen. Sie besteht aus breiten, eiförmigen oder rundlich eckigen, uneben abgeflachten, gelbbraunen bis schwarzbraunen Samen. Diese sind glänzend mit ungleichmäßigen Vertiefungen und unter der Lupe wahrnehmbaren Strichelchen versehen. Die Größe variiert sehr. Der Längendurchmesser ist 16—18—20 mm, die Breite 10—14—16 mm, die größte Dicke in der Nähe des Nabels 5—6 mm.

Die Bohne des Großhandels ist ausschließlich die Gartenbohne. Sie kommt in einer Anzahl von Spielarten vor, von denen die weiße Gartenbohne die bei weitem wichtigste ist. Die reife Bohne ist von (meist) weißer Farbe, glatter Oberfläche, fester, hornartiger Beschaffenheit und lange Zeit haltbar. Die Samen sind 10—20 mm lang, 8—12 mm breit, von länglich-nierenförmiger Gestalt.

Eier- oder Kugelbohnen sind eine besonders rundliche Abart von nur 10—12 mm Durchmesser, häufig blaßgelblich.

Linsen (Lens). Die gemeine Saatlinse wird als Sommer- und Winterfrucht gebaut. Die erstere erscheint in Form mehrerer Spielarten, von denen die große Gartenlinse, die gelbe Linse, die Pffeninglinse, die französische rote und die schwarze Linse von Bedeutung sind.

Die Linsen sind von plattrundlicher Gestalt, welche wegen ihrer charakteristischen Beschaffenheit einen Typus abgegeben hat, der eben als „linsenförmig“ bezeichnet wird. Der scheibenförmige Durchmesser beträgt 5 bis 6 mm, die Dicke etwa 2 mm. Der Querschnitt zeigt ziemlich scharf zweieckige Gestalt. Alte Linsen werden braun.

Die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Leguminosen im Mittel in Prozenten ist nach König:

	Feldbohnen 50 Analysen	Vitsbohne, Gartenbohne 20 Analysen	Erbsen 56 Analysen	Linsen 14 Analysen
Wasser . . . . .	14,00	11,24	13,80	12,33
N-Substanz . . . . .	25,68	23,66	23,35	25,94
Fett . . . . .	1,68	1,96	1,88	1,93
N-freie Extraktstoffe . . . . .	47,29	55,60	52,65	52,84
Holzfasern . . . . .	8,25	3,88	5,57	3,92
Asche . . . . .	3,10	3,66	2,75	3,04

Schwankungen einzelner Bestandteile:

Wasser . . . . .	7,87—19,94	—	6,50—22,12	—
N-Substanz . . . . .	18,06—29,80	—	18,36—23,35	—
Fett . . . . .	0,81—3,29	—	0,64—5,53	—
N-freie Extraktstoffe . . . . .	40,99—58,66	—	46,34—60,10	—
Holzfasern . . . . .	5,19—12,84	—	2,23—10,02	—
Asche . . . . .	2,12—4,67	—	1,86—3,93	—

Über die Nutzbarkeit der Leguminosen im Darm liegen zwei Versuche von M. Rubner mit Erbsenbrei vor, bei denen sich ergab, daß die Ausnutzung sich ähnlich stellt wie die von Mais.

Von großer Bedeutung für die Verdaulichkeit ist übrigens die Art der Zubereitung. Werden die zellulosehaltigen Hülsen mit genossen, so ist die Ausnutzung nur eine mittelmäßige (nach Uffelmann etwa 78 Proz. der Gesamtnährstoffe und 58 Proz. des Eiweißes); wird nur der Mehlkern genossen, so steigert sich die Ausnutzung der Gesamtnährstoffe auf 87,5 Proz., die der Eiweißsubstanzen auf ca. 80 Proz.

Hülsenfrüchte sollten demnach stets ohne Hülsen genossen werden.

**c) Schalenobst (Samenfrüchte).**

Schalenobst sind trockene, fettreiche Früchte oder Samen mit einer festen, meist sehr harten Fruchthülle.

Walnüsse. Die zweiklappige, mit einer knochenharten Schale versehene Walnuß ist die Steinfrucht des Walnußbaumes *Juglans regia*. Die Früchte sind eiförmig zugespitzt und bei 3 cm Breite etwa 3,5 cm lang. Der Same ist außerordentlich tief gerunzelt, rein weiß, von einer festen, hellgelben Haut überzogen, fettreich und von ölig-süßem Geschmack. Bei frischen Nüssen läßt sich die Oberhaut des Samens leicht entfernen, bei älteren Nüssen schwieriger. Sie hat einen herben, bitteren Geschmack. Die frischen Walnüsse fangen leicht zu schimmeln an, weshalb man die zu

längerer Aufbewahrung bestimmten zu trocknen pflegt. Die zahlreichen Abarten der Walnuß haben für den Handel nur geringe Bedeutung. Da Frankreich meistens größere Walnüsse produziert, so pflegen die auch bei uns reichlich erzeugten großen Walnüsse, wenn sie frisch sind, als französische bezeichnet zu werden.

Die kleinsten Walnüsse werden auch als Kriebelnüsse, die hartschaligen, etwa 6 cm langen als Schlegelnüsse bezeichnet. Die Pferdenüsse sind weichschalig, die Meisennüsse haben eine sehr zerbrechliche Schale.

Walnüsse sollen frei von halben Nüssen sein und keinen ranzigen Geschmack zeigen.

Haselnüsse. Die bei uns im Handel befindlichen Haselnüsse stammen von dem wild wachsenden Strauch *Corylus avellana*. Die dünnchaligen Lambertnüsse von *Corylus tubulosa*. Sie sind eiförmig, breit, eiförmig, auch eiförmig länglich, 15—30 mm lang, am Scheitel kurz gespitzt oder abgerundet und an dieser Stelle graufilzig, im übrigen glatt hellbraun. Die Lambertnuß ist länger und hat eine tief blutrote Samenhaut. Sie wird deshalb auch Blutnuß genannt.

Unter dem Namen türkische Haselnüsse finden sich meist aus Dalmatien stammende Lambertnüsse, welche sich durch größere Breite auszeichnen, sodaß die äußere Form sich mehr der gewöhnlichen Haselnuß nähert. Ursprünglich kam diese Bezeichnung aber den Früchten der Baumhasel zu (*Corylus colurna*).

### C. Pflanzenteile, Bestandteile. Technische Erzeugnisse.

a) Fette und Öle. Von den festen Fetten pflanzlicher Herkunft findet vorwiegend das Kokosfett zur menschlichen Ernährung Verwendung. Das Kokosfett wird aus den festen Eiweißkörpern der mit einer steinigen Schale umhüllten Früchte der Kokospalme (*Cocos nucifera* L.) gewonnen. In den Erzeugungsländern (Ceylon, Ostindien, Java usw.) gewinnt man das Kokosöl entweder durch Auspressen oder durch Auskochen der getrockneten und zerkleinerten Früchte mit Wasser. Auch die getrockneten Eiweißkörper der Fruchtkerne selbst bilden unter dem Namen Kopra einen wichtigen Handelsartikel.

Aus der Kopra, welche bis 68 Proz. enthält, wird das Kokosöl durch Pressen gewonnen. Das zunächst erhaltene Rohöl ist schwach gefärbt, enthält neben flüchtigen Fettsäuren charakteristische Riechstoffe und besitzt kratzenden und etwas bitteren Geschmack. Die Reinigung des Rohfettes zerfällt in das Entsäuern und Geruchlosmachen. Gereinigtes Kokosfett kommt unter dem Namen Kokosnußbutter in den Handel und wird entweder direkt oder in Form verschiedener Kunstspeisefette, als Margarine usw. dem Verbrauch zugeführt.

Beim Entsäuern des Kokosrohvettes werden die freien Fettsäuren durch Alkalien, meist durch gebrannte Magnesia, gebunden, während die flüchtigen Fettsäuren und die Geruchsstoffe durch Einleiten überhitzter Wasserdämpfe entfernt werden. Das Fett wird alsdann wiederholt gewaschen und durch Umschmelzen von Wasser befreit. Durch mechanische Behandlung kann man dem Kokosfett streichfähige Konsistenz verleihen.

Gereinigtes Kokosfett kommt unter verschiedenen Namen, z. B. Palmin, in den Handel.

Die im Pflanzenreich sehr verbreiteten Fette und Öle sind besonders

in den Samen und Früchten angereichert. Die Speiseöle werden daher aus den Samen und Früchten der zum Zweck der Ölgewinnung im Inlande und Auslande kultivierten Pflanzen gewonnen. Der Ölgehalt der verschiedenen Pflanzensamen wechselt nicht nur nach der Art der Pflanzen, sondern wird auch durch das Klima, die Bodenbeschaffenheit, die Düngung usw. beeinflusst.

Der durchschnittliche Ölgehalt der wichtigsten zur Ölfabrikation verwendeten Samenarten beträgt nach König im Mittel:

Leinsamen . . . . .	34,38	Proz.
Raps . . . . .	42,25	„
Indischer Raps . . . . .	41,20	„
Rübsen . . . . .	33,53	„
Mohnsamen . . . . .	40,79	„
Sesamsamen . . . . .	45,60	„
Baumwollsamensamen, entschält . . . . .	27,23	„
Erdnuß, enthülst . . . . .	44,49	„
Olivenfrucht, Fruchtfleisch . . . . .	51,90	„

Die Gewinnung der zu Speisezwecken dienenden Pflanzenöle geschieht fast ausschließlich auf mechanischem Wege, wobei zunächst die sorgfältig gereinigten Samen auf Walzwerken, Kollergängen und dergleichen zerkleinert oder zerquetscht werden. Alsdann wird die vorbehandelte Ölsaart in hydraulischen Pressen der Pressung unterworfen. Bei kalter Pressung ist die Ölausbeute niedrig, das erhaltene Öl jedoch von großer Güte. Wird das Preßgut erwärmt, so erhält man eine größere Ausbeute, die Qualität des Produktes ist jedoch geringer. Zumeist werden die Rückstände der ersten Pressung einer zweiten Pressung unterworfen; die eiweißreichen Preßrückstände finden als Futtermittel ausgedehnte Verwendung.

Die so gewonnenen Öle müssen meistens vor dem Genuß noch geklärt und gereinigt werden, da sie mechanisch durch Gewebsteile und dergleichen verunreinigt sein können und fast stets Eiweißstoffe, Harze, Farbstoffe usw. enthalten.

Zur mechanischen Reinigung werden die Öle entweder in großen Klärbehältern durch Absetzenlassen oder durch Filtration gereinigt. An den Klärbehältern sind in verschiedenen Höhen Abflußhähne angebracht, sodaß man zunächst die obersten bereits geklärten und später die unteren Schichten abheben kann. Zur Filtration der Öle werden im Großbetriebe Filterpressen benutzt. — In den Ölraffinerien werden in neuerer Zeit die Öle auch durch Behandlung mit Wasserdampf gereinigt. Hierbei wird das Öl in besonders angeordneten Behältern in der Art mit Wasserdämpfen behandelt, daß der frische Dampf zunächst mit den von Verunreinigungen fast befreiten Ölen, später mit den noch nicht behandelten Ölen in Berührung kommt.

Die Anwendung chemischer Mittel ist zur Reinigung von Speiseölen seltener notwendig als zur Gewinnung technischer Ölsorten. Bei einzelnen Ölen (Baumwollsamensamenöl) ist die Verwendung chemischer Stoffe nicht zu umgehen; das Öl ist jedoch alsdann von den letzten Anteilen der chemischen Stoffe und der etwa entstandenen Seifen durch Auswaschen sorgfältig zu befreien. Bei der Ölraffinerie pflegt man bei Verwendung chemischer Stoffe im allgemeinen der Schwefelsäure vor den Alkalilaugen den Vorzug zu geben, da nicht so leicht Verluste entstehen (Verseifung).

Von den Pflanzenölen werden zu Speisezwecken besonders Olivenöl, Sesamöl, Erdnußöl und Mohnöl, ferner Baumwollsaatöl, Rübol und Leinöl verwendet. Als Tafelöl, Speiseöl oder Salatöl kommen Pflanzenöle oder

Mischungen verschiedener pflanzlicher Öle ohne eine ihrem Ursprung entsprechende Angabe in den Handel.

Von den genannten Ölen erfreuen sich die ersten, auf kaltem Wege hergestellten Pressungen besonderer Wertschätzung als Speiseöle, während die durch Anwendung von Wärme oder bei stärkerem Druck oder die durch Extraktion vermittelte Lösungsmittel gewonnenen Öle meist zu technischen Zwecken verwendet werden.

Das zu Speisezwecken beliebteste Öl, das Olivenöl, wird aus den Früchten des Ölbaumes, *Olea europaea* L., gewonnen. Schon bei gelindem Pressen liefert das von den Kernen befreite Fruchtfleisch der Oliven ein feines Öl von goldgelber Farbe, welches als Jungferöl in den Handel kommt und besonders hoch bewertet wird. Die Güte der verschiedenen Olivenölsorten wird im übrigen durch die Varietät des Ölbaumes, den Grad der Reife und die Art der Gewinnung bedingt. Das beste Öl wird aus den Früchten der in der Provence und in Spanien kultivierten Ölbäume durch gelindes Pressen auf kaltem Wege gewonnen. Durch stärkeres oder durch unter Erwärmung erfolgendes Pressen werden die geringeren und die zu technischen Zwecken dienenden Olivenölsorten hergestellt. Auch die Kerne der Oliven enthalten etwa 30 Proz. fettes Öl. Das Klären des Olivenöls erfolgt durch Absetzenlassen oder durch Filtration; bei trüben Ölen werden in den Raffinerien Zitronensäure- oder Tanninlösungen zur Klärung verwendet.

Das Sesamöl wird aus den Samen von *Sesamum indicum* und *Sesamum orientale* gewonnen. Diese beiden hell- und dunkelsamigen Varietäten werden in den meisten tropischen und wärmeren Ländern als Ölpflanzen angebaut.

Das Sesamöl, welches sich bei sorgfältiger Gewinnung durch große Haltbarkeit auszeichnet, zeigt ein besonderes chemisches Verhalten (Baudouinsche Reaktion), weshalb es als latentes Erkennungsmittel zu 10 Proz. der Margarine zugesetzt werden muß. Durch diese Anordnung ist der Verbrauch an Sesamöl erheblich gestiegen.

Das Erdnuß- oder Arachisöl wird aus den unterirdischen Früchten von *Arachis hypogaea* L. hergestellt. Nur die erste kalte Pressung liefert ein gutes Speiseöl, die späteren Pressungen werden technisch verwertet.

Auch aus dem Samen des Mohns, *Papaver somniferum*, wird durch gelinde Pressung ein gutes, farbloses bis schwach goldgelbes Speiseöl, das Mohnöl, gewonnen. Die zweite Pressung ist auch hier minderwertiger und dunkler gefärbt.

Das Baumwollsamensöl oder Kottonöl, welches aus dem von der Wolle getrennten Baumwollsamens, *Gossypium* L., gewonnen wird, bedarf vor der Benutzung als Speiseöl oder vor der Verwendung zur Speisefettfabrikation stets einer Reinigung auf chemischem Wege. Das Rohöl ist rubinrot bis schwarz gefärbt, das gereinigte Öl zeigt strohgelbe Färbung. Zur Raffinierung wird das Rohöl unter Erwärmen mit Ätznatron- oder Sodalösung behandelt und sodann durch Absetzenlassen und endlich durch Waschen und Filtration gereinigt und manchmal noch durch Fullererde gebleicht.

Das gereinigte Kottonöl scheidet bei niederer Temperatur reichliche Mengen von Kottonstearin ab, welches abgepreßt und für sich allein als Kottonstearin zur Kunstspeisefettbereitung verwendet werden kann. Die abgepreßten flüssigen Anteile stellen das eigentliche, auch bei niederer Tem-

Nr.	Bezeichnung der Öle und Fette	Spez. Gewicht bei 15° C	Natürliches Fett Schmelzpunkt C°	Erstarrungs- punkt C°	Köttstörfsche Zahl (mg KOH pro 1 g Fett)	Hüblsche Jodzahl (Proz. Jod)	Reichert-Meißlsche Zahl (Flücht. Fettsäure für 5 g Fett cem 1/10 Normal-Alkali)
I. Trockene Öle.							
1	Leinöl . . . . .	0,930-0,941	—	-16-20	188-195	170-202	0,0-0,9
2	Mohnöl . . . . .	0,924-0,937	—	-17-19	190-198	131-158	0,0-0,6
3	Sonnenblumenöl . . . . .	0,924-0,936	—	-16-19	188-194	120-135	—
II. Nichttrockene Öle.							
1	Olivenöl . . . . .	0,914-0,920*)	—	-6	185-196	79-94	0,3-1,5
2	Mandelöl . . . . .	0,917-0,920	—	-20	188-195	93-102	—
3	Rüböl . . . . .	0,911-0,918	—	-2-10	192-193	94-106	—
4	Sesamöl . . . . .	0,921-0,924	—	-4-6	168-179	103-115	0,0-0,9
5	Erdnuß(Arachis)öl . . . . .	0,911-0,926	—	-7 bis +3	187-195	97-103	0,1-1,2
6	Baumwollsamönl . . . . .	0,920-0,930	—	-1 bis +4	186-197	102-117	0,0-1,6
7	Bucheckernöl . . . . .	0,920-0,923	—	-17-18	176-186	104-120	0,5-1,0
III. Feste Pflanzenfette.							
1	Palmöl . . . . .	0,921-0,941	27-43	21-39	196-203	50-52	0,3-1,0
2	Palmkernöl . . . . .	0,952-0,955	23-28	10-24	241-255	10-18	3,5-6,8
3	Kokosöl, Kokosbutter . . . . .	0,925-0,926	20-28	23-24	246-268	8-10	6,0-8,5
4	Japantalg . . . . .	0,975-0,980	50-56	40,5-41,0	207-238	4-15	—

\*) Geringere Sorten haben ein spezifisches Gewicht von 0,920-0,925.

peratur flüssige Speiseöl dar, während das Baumwollsaatöl schon unter  $+12^{\circ}$  C sich durch kristallinische Abscheidungen von Stearin zu trüben beginnt.

Die chemische Zusammensetzung der Speisefette und Öle zeigt wie ihre physikalischen und sonstigen Eigenschaften große Ähnlichkeit. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach sind die Fette und Öle als Glycerinester der Fettsäuren, insbesondere der Palmitin-, Stearin- und Ölsäure anzusehen. Daneben finden sich geringere Mengen von Glyceriden anderer Fettsäuren. Da Palmitin- und Stearinsäure Glyceride von mehr fester Konsistenz bilden, die Ölsäureglycerinester dagegen ölige Beschaffenheit besitzen, so wird durch die Mengenverhältnisse dieser einzelnen Bestandteile zueinander die Konsistenz der Fette und Öle bedingt. Olivenöl besteht z. B. aus etwa 70 Proz. Ölsäureglycerinester und ist infolgedessen bei mittlerer Temperatur flüssig, während die festen Fette und Talgarten sich durch höheren Gehalt an Palmitin- und Stearinsäure auszeichnen.

Während man in früherer Zeit annahm, daß die Triglyzeride der Fette vorwiegend als einfache, d. h. als Tripalmitin, Tristearin und Triolein usw. in den Fetten vorhanden seien, haben neuere Untersuchungen ergeben, daß in den natürlichen Fetten auch gemischte Triglyzeride verschiedener Zusammensetzung, wie z. B. im Rindstalg das Palmitodistearin, vorkommen.

Nach König bestehen die tierischen Fette aus Triglyzeriden, in denen Palmitin-, Stearin- und Ölsäure vorherrschen; neben diesen kommen in verschiedenen Fetten geringe Mengen Linolsäure und im Butterfett noch erhebliche Mengen von Glyceriden niederer Fettsäuren vor. Alle tierischen Fette enthalten weiterhin geringe Mengen (0,1 bis 0,5 Proz.) Cholesterin, jedoch kein Phytosterin.

Die pflanzlichen Fette und Öle bestehen vorwiegend aus Triglyzeriden, in denen Ölsäure, Linolsäure und Linolensäure neben Palmitin- und Stearinsäure vorherrschend sind; neben diesen finden sich in verschiedenen Fetten und Ölen noch besondere Fettsäuren, z. B. Kapron-, Kapryl-, Kaprinsäure und Laurinsäure im Kokosfett, Arachin- und Lignocerinsäure im Erdnußöl, Rapi- und Erukasäure im Rüböl. Sämtliche pflanzlichen Fette enthalten ferner mehr oder minder geringe Mengen (0,2—1,2 Proz.) Phytosterin.

Die Fette und Öle finden vorzugsweise zur Zubereitung von Speisen Verwendung. Lediglich die festen Fette (Kokosfett) werden weiter zu den butterähnlichen Produkten (Margarine) umgearbeitet.

b) Zucker. Rohrzucker (Rübenzucker). Der Rohrzucker (Saccharose:  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) findet sich besonders im Zuckerrohr, *Saccharum officinarum*, (15—20 Proz.) und in der Zuckerrübe, *Beta vulgaris* (10—18 Proz.), ferner im Saft von Ahorn- und Palmenarten und Birken. Süße Früchte enthalten Rohrzucker und Glykosen  $C_6H_{12}O_6$  (Traubenzucker und Fruchtzucker).

a) Gewinnung aus Zuckerrohr. Das Zuckerrohr ist ein 1—2 m hoch werdendes Gras von 4—6 cm Dicke. Es wird behufs Zuckergewinnung in Westindien (auf Kuba und den westindischen Inseln), Brasilien, Ostindien, Java, den Philippinen und China viel angebaut. Es enthält 90 Proz. Saft mit 10—18 Proz. Zucker (darunter etwas Invertzucker).

Der Saft wird (oft noch in kleinen primitiv eingerichteten Betrieben) durch Walzen von Gußeisen, Stein oder Holz mit Eisenbeschlag ausgepreßt und unter Zusatz von Kalk und Holzasche gekocht, abgeschäumt und auf ca.  $25^{\circ}$  Bé eingekocht. Die abgepreßten Rohrstengel dienen zur Feuerung.

Der eingedickte Saft kommt bei kleineren Betrieben in Fässer, in welchen man den Zucker auskristallisieren läßt, darauf wird das Unkristallisierte (Melasse, Sirup) abgelassen.

Die Ausbeute beträgt etwas über 10 Proz. an Zucker. Die Melasse enthält ca. 50 Proz. Saccharose mit Invertzucker, Karamel und Ätherarten und dient teils direkt als Nahrungsmittel oder wird der Gärung überlassen und auf echten Rum verarbeitet.

Große Zuckersiedereien in Java und Kuba verarbeiten Zuckerrohr auch mit modernen Apparaten und gewinnen dabei 60 Proz. des Gesamtzuckers.

Der Rohrzucker wird auch raffiniert und kommt dann als Kolonialzucker (verschieden rein und gefärbt, oft braun von Karamel) in den Handel.

b) Gewinnung aus der Zuckerrübe. Der Rohrzucker ist 1747 von Marggraf in der Zuckerrübe entdeckt worden. 1799 wurde von Achard die erste Zuckerfabrik in Cunern (Schlesien) errichtet. Heute produziert Deutschland in über 400 Fabriken ca. 2 Mill. Tonnen Rübenzucker.

Die Zuckerrübe besteht aus ca. 4 Proz. Zellgewebe und 96 Proz. Saft. Letzterer enthält 10—18 Proz. Saccharose, daneben etwas Raffinose (Pluszucker),  $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$ , Invertzucker, Pflanzensäure (Oxalsäure, Weinsäure, Zitronensäure, Apfelsäure usw.), Eiweiß, Betain, Asparagin, Fett, Farbstoff und Salze (besonders phosphorsaures Kalium).

Die Rüben werden gewaschen, durch Messer in dünne Stücke (Rübenschnitzel) zerschnitten und diese nach dem Diffusionsverfahren mit Wasser systematisch in einer Batterie (Diffusionsbatterie) von untereinander verbundenen 7—12 eisernen Zylindern (Diffuseuren) von 30—50 hl Inhalt ausgelaugt.

Das Wasser tritt zuerst zu den fast ausgelaugten Schnitzeln, verweilt in jedem Difusseur etwa 15—20 Minuten und kommt in dem letzten mit frischen Schnitzeln zusammen.

Die ausgelaugten Schnitzel werden ausgepreßt und als Viehfutter verwendet. Eventuell werden sie der besseren Haltbarkeit wegen vorher getrocknet.

Die Reinigung des Saftes geschieht mit Kalk, welcher Phosphorsäure, Oxalsäure und Zitronensäure, Eisen und Magnesia niederschlägt und Asparagin zersetzt (Betain nicht!). Man behandelt mit einem Überschuß von Kalk (2—3 Proz.) und schlägt aus dem gebildeten löslichen Zuckerkalk den Kalk mit Kohlensäure nieder.

Das Behandeln mit Kalk nennt man Scheidung, das Einleiten von Kohlensäure Saturation. Die Operation geschieht zunächst durch Behandeln des vorgewärmten Saftes in eisernen Mischgefäßen mit gepulvertem gebranntem Kalk, dann in geschlossenen eisernen Saturationskästen mit Kohlensäure. Eventuell wird das Verfahren wiederholt.

Der Schlamm (Scheideschlamm) wird durch Filterpressen abgedrückt. Er enthält Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff und dient zu Dünge zwecken.

Der Saft wird sodann mit schwefliger Säure gereinigt, wobei noch ein Teil des Kalkes als  $CaSO_3$  ausgefällt und der Saft entfärbt wird.

Konzentration des Saftes. Der gereinigte Saft heißt Dünnsaft und wird nun zur Kristallisation eingedampft, zunächst zu Dicksaft im Verdampfapparat, einer Batterie von Kesseln mit Luftverdünnung, wobei der entweichende Dampf des einen Kessels zum Verdampfen des nächsten dient. Der Dicksaft wird nochmals durch Filterpressen filtriert. Der geklärte

Dicksaft heißt Klärsel und gelangt zur weiteren Konzentration vorgewärmt in das Vakuum, wo er auf Füllmasse mit 83—87 Proz. Zucker konzentriert wird.

Die Vakuumapparate, früher halbkugelig, sind jetzt in Kofferform gebaut und werden mit gespanntem Dampf geheizt. Die Operation dauert 6—10 Stunden.

Die Füllmasse wird in eiserne Kästen herausgelassen und der Kristallbrei mit Zentrifugen ausgeschleudert.

Der Rückstand, Rohzucker mit 95—97 Proz. Zucker bildet das I. Produkt mit 96,5 Proz. Saccharose. Der abgeschleuderte Grünsirup wird weiter eingedampft und gibt beim Auskristallisieren das II. Produkt.

Das vom Produkt II Abgeschleuderte wird nochmals eingedampft und bleibt mehrere Monate stehen; dabei scheidet sich ein Produkt III ab. Dieses wird von der unkristallisierten Melasse abgeschleudert.

Die wie oben angegeben erhaltenen Rohzucker werden in Zuckerraffinerien durch nochmaliges Auflösen, Behandeln mit Kalk, Filtrieren durch Knochenkohle, gereinigt und durch Eindampfen bis zur Kristallisation in Verbrauchzucker übergeführt. Die dabei zunächst entstehende Füllmasse wird abzentrifugiert, um freien Zucker zu erhalten, oder in Hutformen oder rechteckige Formen gebracht. Aus letzteren erhaltene Stücken werden in Prismen und daraus in Würfel zersägt. Melis und Farin sind weniger feinkörnige Ware. Kandiszucker wird durch langsames Kristallisieren von Zucker aus konzentrierter Lösung an Bindfäden erhalten.

Raffinierter Zucker enthält bis 99,9 Proz. Saccharose.

#### Verarbeitung der Melasse.

Die Melasse enthält:  $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ Proz. Zucker,} \\ 30 \text{ „ Nichtzucker,} \\ 20 \text{ „ Wasser.} \end{array} \right.$

Die 30 Proz. Nichtzucker bestehen aus 10 Proz. Asche mit 5,5 Proz. Kali und 20 Proz. organischen Stoffen (Betain, Asparaginsäure, Leuzin usw.). Sie verhindern die Kristallisation des Zuckers. Die Melasse wird teils auf Zucker verarbeitet, teils auf Spiritus.

Für die Zuckergewinnung aus Melasse kommen vier Verfahren in Anwendung.

1. Osmose,
2. Elution,
3. Ausscheidung,
4. Strontianverfahren.

Die Osmose besteht in einer Dialyse der Melasse durch Pergamentpapier.

Es diffundieren zunächst die anorganischen Salze, dann die organischen Salze, dann Salze und Zucker, schließlich nur Zucker. Man entfernt zunächst die am leichtesten diffundierenden Salze und verarbeitet den Rest auf Zucker durch Eindampfen im Vakuum.

Die Elution wird in folgender Weise ausgeführt.

Aus Melasse und Kalk hergestelltes Tricalciumsaccharat wird mit 33proz. Spiritus extrahiert, wobei die Nichtzuckerstoffe in Lösung gehen. Der rückständige Zuckerkalk wird gedämpft und dabei vom Alkohol befreit; die Zuckerkalkmilch geht in die Scheidung der Rohzuckerfabrik.

Die Ausscheidung. Melasse wird mit Wasser verdünnt und mit überschüssigem Ätzkalk (8 Mol.) versetzt. Zucker scheidet sich als Tricalciumsaccharat aus. Letzteres läßt sich in Gegenwart von überschüssigem Ätzkalk durch Auswaschen von den Nebenbestandteilen befreien.

Strontianverfahren. Der Zucker der Melasse wird mit Strontiumhydrat als unlösliches Bistrontiumsaccharat  $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2SrO$  gefällt; letzteres mit Nutschen abgesaugt und mit Strontiumhydrat ausgewaschen.

Beim Übergießen mit kaltem Wasser wird das Bistrontiumsaccharat in lösliches Monostrontiumsaccharat:  $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot SrO$ , und schwer lösliches Ätzstrontian zerlegt. Aus dem ersteren wird das Strontium durch Kohlensäure herausgeschafft und der Zucker durch Eindampfen gewonnen. Die schließlich bleibenden zucker- und strontiumfreien Laugen (Schlempe) werden abgedampft und kalziniert. Sie liefern die pottascheähnliche Schlempekohle.

#### Andere Zuckerarten.

In den Säften der süßen Früchte, reifer Weintrauben, Birnen, süßen Kirschen usw. finden sich Dextrose und Lävulose.

Es enthalten:

Weintrauben . . . . .	10—30	Proz.
Süße Kirschen . . . . .	10—12	„
Birnen } : . . . . .	7—8	„
Äpfel } . . . . .		
Erdbeeren		
Himbeeren } . . . . .	4—7	„
Stachelbeeren } . . . . .		
Aprikosen . . . . .	2—3	„
Pflirsiche . . . . .	1—2	„

Das Verhältnis zwischen den beiden Zuckerarten wechselt. Öfters ist noch Saccharose beigemischt.

Honig ist ein Gemenge von Dextrose und Lävulose.

Invertzucker, entstanden durch Erwärmen von Rohrzucker mit verdünnten Säuren, besteht aus gleichen Teilen Dextrose und Lävulose.

Stärkezucker ist Traubenzucker, welcher durch Kochen von Stärke mit verdünnter Schwefelsäure, Abstumpfen mit Kreide, Filtration der Flüssigkeit über Knochenkohle und Eindampfen erhalten wird.

Das Handelsprodukt enthält noch andere unvergärbare Kohlehydrate (Gallisin).

Reiner Traubenzucker kristallisiert bei gewöhnlicher Temperatur aus Wasser mit 1 Mol.  $H_2O$  in Warzen, welche bei  $86^{\circ}$  schmelzen und bei  $110^{\circ}$  ihr Wasser verlieren. Bei  $30-35^{\circ}$  kristallisiert er aus Wasser, Methylalkohol oder Äthylalkohol in wasserfreien, bei  $146^{\circ}$  schmelzenden Krusten. Er schmeckt etwa  $\frac{3}{5}$  so süß wie Rohrzucker. Traubenzucker wird zum Gallisieren und Petiotisieren von Wein benutzt. Die wäßrige Lösung ist rechtsdrehend,  $(\alpha)D = 52,6^{\circ}$ .

Fruchtzucker ist schwerer löslich als Traubenzucker und kristallisiert aus Alkohol in harten, bei  $95^{\circ}$  schmelzenden Prismen. Seine Lösung dreht nach links,  $(\alpha)D = 91,4^{\circ}$ .

Beide Zuckerarten vergären mit Hefe leicht und werden durch alkalische Kupferlösung (Fehlingsche Lösung) leicht oxydiert.

Milchzucker (Laktose, Laktobiose)  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ , entsteht bei der Einwirkung von Malzdiastase auf Stärke (in der Branntwein- und Biermaische) neben Dextrin, bildet sich auch als Zwischenprodukt bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Stärke. Der Malzzucker ist eine harte weiße Kristallmasse,  $(a)D_{20}^0 = 137^0$ . Er schmeckt schwach süß und vergärt leicht.

Honig. Honig (Bienenhonig) ist lediglich ein Erzeugnis der Arbeitsbienen, der geschlechtlich verkümmerten Weibchen der Honigbiene, *Apis mellifica*. Der Begriff Honig ist somit ein engbegrenzter. Die Arbeitsbienen sammeln den in den Nektarien ausgeschiedenen süßen Saft, verarbeiten ihn im Honigmagen, einer Art Kropf, und speichern den Honig in Wachszellen auf, um ihn als Winternahrung bzw. zum Aufziehen der Brut zu verwenden.

Die Farbe, der Geruch, Geschmack und die äußere Beschaffenheit des Honigs sind sehr verschieden. Die Farbe spielt von hellgelb bis in das dunkelbraune. Geruch und Geschmack sind verschiedenartig und werden wesentlich durch die Blüten bedingt, von denen die Bienen den Honig sammelten. Für die äußere Beschaffenheit ist die Gewinnung und Aufbewahrung des Honigs maßgebend, auch die Fütterung der Bienen kommt in Betracht. Nach der Auslassung aus den Waben ist der Honig saftartig dickflüssig, erstarrt aber in der Regel erst nach kürzerer Zeit zu einer mehr oder weniger kristallinen Masse. Der Traubenzucker scheidet sich kristallinisch aus, unter teilweiser Einschließung des flüssig bleibenden Fruchtzuckers.

Man benennt Honig:

1. nach der Art der Gewinnung,
2. nach den Pflanzen, aus deren Blüten der Honig gewonnen wurde,
3. nach seinem Herkunftslande.

Als Scheibenhonig kommen die mit Honig angefüllten Waben ohne jede Zubereitung in den Handel.

Der reinsten und besten Honig ist der durch freiwilliges Ausfließenlassen aus den Waben bei Sonnenwärme erhaltene Jungfernhonig.

Ein durch Ausschleudern der geöffneten Waben mittels Zentrifugalmaschinen gewonnener Honig wird als Schleuderhonig bezeichnet und gilt als minderwertiger dem Jungfernhonig gegenüber.

Preßhonig ist ein durch Auspressen, gewöhnlich unter Erwärmung erhaltener Honig, der durch Filtrierung gereinigt wird und als Seimhonig in den Handel kommt. Preßhonige sind von geringerer Beschaffenheit.

Die Pflanzengattung, aus deren Blüten im Frühling oder Frühsommer (diese Jahreszeiten sind für die Honiggewinnung die besten) der Saft gesammelt wird, bedingt die Güte (Geruch und lieblichen Geschmack) des Honigs.

Lindenblüten-, Heidekraut-, Buchweizenhonig sind beliebte Handelssorten, Koniferenhonige dagegen werden wegen ihres Geschmacks weniger geschätzt; letztere enthalten auch viel Dextrin.

Da Honig in großen Mengen nach Deutschland importiert wird, unterscheidet man deutschen und ausländischen Honig. Havannahonige z. B. sind wegen ihres minderwertigen Geschmacks und ihrer Unreinheit als geringe Sorten zu bezeichnen. Der deutsche Honig ist durchschnittlich ein bei weitem besserer als der ausländische und sollten daher ausländische Honige stets als solche gekennzeichnet werden.

Bestandteile des Honigs. Der Honig ist im wesentlichen eine wäßrige konzentrierte Invertzuckerlösung, in welcher jedoch die Lävulose überwiegt; er enthält außerdem noch Rohrzucker, Dextrine, ferner in geringen Mengen gummiähnliche Körper, stickstoffhaltige Verbindungen, Wachs, Farbstoffe, Riechstoffe, organische Säuren (Ameisensäure), Mineralstoffe, bei welchen die Phosphate überwiegen, endlich pflanzliche Gewebeelemente, vor allem Pollenkörner. Die Zusammensetzung ist folgende: Invertzucker 70—80 Proz. (nach Sieber: Dextrose 34,7 Proz., Lävulose 39,2 Proz., Rohrzucker bis 10 Proz.), Dextrin bis 10 Proz., Mineralstoffe 0,1—0,8 Proz., Nichtzucker 5 und mehr Proz., darunter Säure 0,2 Proz., stickstoffhaltige Bestandteile 0,8 Proz. Wasser im Durchschnitt 20 Proz. Ameisensäure findet sich entgegen früheren Annahmen nur in geringer Menge im Honig vor.

Der Bienenhonig ist den mannigfaltigsten Verfälschungen ausgesetzt: Zusatz von Wasser, Rohrzucker, Invertzucker, Stärkezucker, Stärkesirup sowie Kunsthonig.

Letztere werden zubereitet durch Mischen von Invertzucker mit Bienenhonig oder ohne letzteren mit Zusatz von Honigessenz. Invertzucker wird bereitet aus Rohrzucker durch Inversion mittels Zitronen- oder Weinsäure — auch Ameisensäure unter Druck.

d) Stärke. Die Stärke oder das Stärkemehl wird aus den Früchten einiger Getreidearten und aus den Knollen der Kartoffel in großen Mengen fabrikmäßig gewonnen. Außerdem wird Stärke auch aus einigen exotischen Pflanzen, wie der Maniokwurzel, der Yamswurzel, der Pfeilwurzel oder Arrow-Root dargestellt, doch findet diese Stärke nur zu bestimmten Zwecken Verwendung. Die größte Menge der Stärke, und zwar Kartoffel-, Weizen- und Maisstärke, dient zum Appretieren von Geweben, zur Herstellung von Kleister und von löslicher Stärke, endlich von Dextrin oder Stärkegummi, von Stärkezucker (Dextrose) und von Stärkesirup.

In chemischer Beziehung gehört die Stärke ebenfalls zu der Gruppe der Kohlenhydrate, sie besitzt die Formel  $C_6H_{10}O_5$ , doch ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß im Molekül mehrere solcher Gruppen vorhanden sind, weshalb man die Gruppe von Kohlenhydraten, zu der die Stärke gehört, auch als die der „Polysaccharide“ bezeichnet.

Je nach seiner Herkunft von verschiedenen Pflanzen zeigt das Stärkemehl abweichende physikalische Eigenschaften, die sich namentlich in der Form und Größe der Stärkekörner äußern. Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigt sich, daß jede Stärkeart aus bestimmten, eigenartig geformten Körnchen besteht, die häufig wieder aus sehr vielen Schichten zusammengesetzt sind und sich, ähnlich wie die Blätter einer Knospe, gegenseitig decken. Diese Schichtung tritt dann besonders deutlich hervor, wenn man die Stärke mit verdünnten Säuren oder Alkalien behandelt. Dann erkennt man auch, daß sich die Schichten um einen Kern gruppieren, der in der Mitte oder seitlich gelagert ist. An Stelle dieses Kernes ist bei ausgetrockneten Stärken häufig eine Höhlung vorhanden, die sich unter dem Mikroskop als dunkler Fleck zeigt. Nicht selten enthalten Stärkekörner übrigens nicht bloß einen, sondern zwei oder mehrere Kerne, um die dann die Schichten angeordnet sind. Die Schichtung der Stärkekörner ist auf das verschiedene Lichtbrechungsvermögen der sie aufbauenden Lagen zurückzuführen.

Wie erwähnt, unterscheiden sich die Stärkearten untereinander wesent-

lich sowohl durch ihre Größe, als auch durch die Form; die Stärkekörner der Kartoffel sind groß und häufig deutlich geschichtet, die des Maises klein und vieleckig. Noch kleiner ist die Reisstärke, während die Weizenstärke mehr runde Körner zeigt, die größer sind als die Maisstärke, aber kleiner als die Stärkekörner der Kartoffel. Dieses verschiedene Aussehen kann dazu dienen, Stärkesorten ihrer Abstammung nach zu erkennen und in Gemengungen zu unterscheiden. Die Körner der verschiedensten Stärkesorten sind relativ große Individuen, ihr Durchmesser bewegt sich etwa zwischen 0,002—0,15 mm.

Die Stärke ist stets wasserhaltig, der Wassergehalt beträgt mitunter mehr als 20 Proz. Künstlich getrocknete Stärke zieht an der Luft wieder Feuchtigkeit an. Ihr spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1,5—1,6, ist also ziemlich bedeutend und darauf ist ihre Eigenschaft, sich aus Aufschlämmungen in Wasser rasch und vollständig abzusetzen, zurückzuführen. Von dieser Eigenschaft stammt auch die allerdings nur mehr selten gebrauchte Bezeichnung „Satzmehl“.

Hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften steht die Stärke sowohl der Zellulose wie den Zuckerarten nahe und kann durch chemische Prozesse in eine Zuckerart (Stärkezucker oder Dextrose) übergeführt werden. An und für sich ist die Stärke unlöslich, doch kann man sie für bestimmte Verfahren wasserlöslich machen (lösliche Stärke).

Wird Stärkemehl in Wasser aufgeschlämmt und die Flüssigkeit erwärmt, so tritt bei einer bestimmten Temperatur das „Verkleistern“ ein. Die früher dünne und milchweiße Flüssigkeit wird dick und opalisierend, doch ist die Temperatur, bei der die Verkleisterung eintritt, nicht für alle Stärkearten gleich, sie liegt zwischen 64° und 85°, wie die folgende Zusammensetzung zeigt:

Stärkegattung	Deutliche Quellung ° C	Der Verkleisterung	
		Anfang ° C	Vollendung ° C
Kartoffel . . . . .	55	60	64
Mais . . . . .	65	70	75
Reis . . . . .	70	75	80
Weizen . . . . .	60	65	85

Erhitzt man Stärkemehl mit Wasser in geschlossenen Gefäßen unter 2—4 Atmosphären Druck, so geht es zum Teil in einen in Wasser löslichen Körper über. Solche „lösliche Stärke“, die heute einen wichtigen Handelsartikel bildet, wird auch durch verschiedene andere Behandlungsarten erhalten. So z. B. durch Einwirkung von Chlor oder von Ozon auf Stärke, durch mehrtägige Einwirkung 7—5 proz. Salzsäure, durch Fällen von Stärkekleister mit einer Lösung von schwefligsaurer Magnesia.

Erhitzt man Stärkemehl gegen 160°, so wandelt es sich in eine schwach gelbliche Masse um, die in Wasser löslich ist und „Dextrin“ genannt wird. Befeuchtet man die Stärke vorher mit verdünnter Salpetersäure, so geht die Umwandlung schon bei einer wenig über 100° liegenden Temperatur vor sich.

Auch durch die Einwirkung chemischer Fermente, wie sie z. B. im Gewebe der keimenden Getreide vorhanden sind, wird die Stärke schließlich, nach Durchlaufen verschiedener Zwischenstadien, in Dextrin und Dextrose umgewandelt („abgebaut“). Genau der gleiche Abbau erfolgt jedoch

auch durch Kochen der Stärke mit verdünnten Säuren, dies wird zur fabrikmäßigen Darstellung von Stärkezucker und Stärkesirupen verwendet.

Die Abscheidung der Stärkekörner in reinen Zustand aus den Pflanzenteilen ist die Aufgabe der Stärkefabrikation. Sie geschieht zumeist auf mechanischem Wege, und zwar dadurch, daß man die Pflanzenteile gründlich zerkleinert und hierdurch die Zellen, die das Stärkemehl enthalten, zerreißt. Behandelt man diese Masse dann mit Wasser, so wird das Stärkemehl darin verteilt oder aufgeschlämmt und bildet mit dem Wasser eine milchige Flüssigkeit, aus der sich in der Ruhe das Stärkemehl in Form eines weißen, sehr zarten Pulvers absetzt, das nach der weiteren Reinigung und Trocknung fertige Handelsware bildet.

So einfach dieser Prozeß auch zu sein scheint, so sind doch in der Praxis bei seiner Durchführung mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden. Bei gewissen Materialien, so z. B. bei den Getreidearten, werden nebst dem Stärkemehl auch noch andere Körper mechanisch in dem Wasser verteilt und setzen sich dann mit dem Stärkemehl gleichzeitig zu Boden. Während z. B. das Kartoffelstärkemehl nur einer mechanischen Reinigung bedarf, um genügend rein zu werden, muß man bei der Stärkefabrikation aus Mais zu chemischen Hilfsmitteln greifen, um die mit dem Stärkemehl ausgeschiedenen und ihm beigemengten Fremdstoffe zu beseitigen.

## 2. Genußmittel.

### A. Eigentliche Genußmittel.

a) Kaffee. Unter Kaffee als Handelsware versteht man die fast gänzlich von der inneren Samenhaut befreiten Samen gewisser Arten der Kaffeepflanze, namentlich von *Coffea arabica* L. und *Coffea liberica*.

Der arabische Kaffeebaum ist heimisch im inneren Afrika, von Süd-Abessinien bis zum Viktoria-Nyansa; kultiviert wird er in den Tropen beider Erdhälften. Die Heimat des Liberiakaffees ist nicht auf die Republik Liberia beschränkt, sondern die Pflanze ist über ganz Oberguinea und Gabun bis Angola verbreitet. Angebaut wird der Liberiakaffee in zahlreichen Tropen-gegenden.

Die im Mai bis August oder Dezember geernteten Kaffeebeeren werden nach verschiedenen Verfahren von den Frucht- und Samenhüllen befreit. Hierbei wird das trockene, das nasse oder das Wäsche-Verfahren angewandt. Nach dem vorwiegend in Arabien und Ostindien üblichen trockenen Verfahren werden die getrockneten Früchte durch Quetschen zwischen Walzen von Frucht- und Samenhüllen getrennt; darauf werden die Samen getrocknet und von der anhaftenden inneren Samenhaut befreit.

Das westindische oder nasse Verfahren besteht darin, daß man die Früchte entweder einen Tag gären läßt, dann trocknet und durch Zerquetschen sowie Schwingen von den Frucht- und Schalenresten befreit oder daß man das frische Fruchtfleisch so schnell wie möglich entfernt, die noch mit der Pergamentschale versehenen Samen der Gärung unterwirft, wäscht, trocknet und darauf in Schälmaschinen die Pergamentschale beseitigt.

Man unterscheidet in Kaffee folgende Sorten:

Mokka- und Levantekaffee, Java- und Sumatrakaffee, Ceylonkaffee,

Mexikokaffee, Domingokaffee, ferner Costarica-, Guatemala-, Venezuela-, Puertorico-, Jamaica- und brasilianischer Kaffee.

Das gewöhnliche Handelsprodukt, die rohe Kaffeebohne, ist hiernach das blanke, rötliche, gelblich graue, gelblich grünliche, gelblich braune oder bläuliche, der Länge nach gefaltete hornige Nährgewebe, welches den Keim birgt. Wie bereits angegeben, schwanken die Dimensionen der Kaffeebohnen in ziemlich weiten Grenzen. Der Spalt ist kein geradliniger. An der Oberfläche haften häufig Reste der Samenhaut, auch Teile der Pergamenthülle. Reste dieser finden sich stets in der Spalte.

Die einzelne rohe Bohne hat kaum einen Geruch aufzuweisen; er erinnert an unsere einheimischen Bohnen. Ein guter Geruch gehört zu den wesentlichen Kennzeichen seiner Güte. Er ist besonders bei Mokokaffee recht intensiv. Ferner wird ein guter Geschmack, eine gleichmäßige Farbe und besonders eine gleichmäßige größere Bohne gefordert. Nur der Mokokaffee macht insofern eine Ausnahme, als eine Gleichmäßigkeit der Bohnen bei ihm nicht zu verlangen ist. Kaffee soll besonders frei von Stinkbohnen, schwarzen Bohnen sein, wenig dürre und zerbrochene Bohnen enthalten, ebenso keine Steine, keinen Staub und dergleichen. Er kommt meistens in Säcken oder Ballen von Jute (Rappers), oder von Schilfmatten, Bast, Baumwolle (Gomtjes) im Gewicht von 50—75 kg oder in Kisten von 125 kg oder in Fässern von 100—500 kg in den Handel.

Vor ihrer Benutzung zur Herstellung eines als Genußmittel dienenden Getränkes müssen die Kaffeebohnen einem Röstverfahren unterworfen werden, wobei sie sowohl äußerlich als auch in ihrer chemischen Zusammensetzung erheblich verändert werden.

Die Ausführung des Röstens kleinerer Mengen Kaffee für den Hausbedarf geschieht in bekannter Weise. In den Kaffeeröstereien wird der Kaffee in Schnellröstern, die mittels maschineller Vorrichtungen in Drehung versetzt werden, bei einer Temperatur von 200—220° geröstet.

Bei den modernen Röstapparaten werden die Heizgase oder heiße Luft durch das in der Trommel befindliche Röstgut hindurch gesaugt, wodurch eine schnelle Röstung und möglichst völlige Entfernung der hierbei entstehenden brenzlichen Stoffe von unangenehmem Geruch und Geschmack erzielt wird. Die Röstarbeit selber bedarf sorgfältiger Überwachung, da der Kaffee zur besten Entwicklung des Aromas weder zu schwach noch zu stark geröstet sein darf.

**Haltbarmachung.** Die das Aroma des gebrannten Kaffees bedingenden Stoffe sind sehr leicht zersetzlich. Frisch gebrannter Kaffee, der ein angenehmes Aroma besitzt, kann schon nach kurzer Zeit bedeutende Einbuße erleiden. Man bemüht sich, diesen Verlust durch verschiedene Zusätze, die vor, während oder nach dem Rösten erfolgen, möglichst einzuschränken. In allen Fällen werden hierbei die Kaffeebohnen mit einer dünnen Umhüllung umgeben, um dadurch die Poren der Bohnen zu verschließen. Man bedient sich zu diesem Zweck hauptsächlich des Zuckers sowie des Schellacks und ähnlicher Stoffe. Das Verfahren wird Kandieren oder Glasieren des Kaffees genannt.

Als Glasierungsmittel kommt dem Zucker große Bedeutung zu. Schon v. Liebig schlug vor, Kaffee hellbraun zu rösten und in heißem Zustande unter Umrühren mit gepulvertem Zucker zu überstreuen. Der Zucker

schmilzt und überzieht den Kaffee mit einer dünnen, glänzenden Schicht. Eine Karamelisierung des Zuckers findet hierbei nur in geringem Maße statt.

Wird den Kaffeebohnen vor dem Brennen durch Extraktion mit geeigneten Mitteln (Benzin) das Koffein entzogen, so erhält man den sog. koffeinfreien Kaffee (Haag). Beim Thum-Kaffee sind die Bohnen vor dem Rösten sorgsam gewaschen.

Die Zusammensetzung einiger roher Kaffees und der aus ihnen erhaltenen Röstkaffees nach Analysen von Lebbin zeigt folgende Tabelle:

Bezeichnung der Arten	Wasser Proz.	Stickstoff-substanz Proz.	Äther-extrakt (Fett und Öl) Proz.	Asche Proz.	Extrakt Proz.	Karamel Proz.	Durch Schwefel-Säure verz. Subst. Proz.	Koffein Proz.
Mokka roh . . .	11,20	17,6	8,01	9,35	23,5	1,36	26,88	1,10
„ geröstet . . .	2,89	17,9	8,2	4,82	23,66	1,88	26,48	1,02
Rio roh . . .	11,4	10,24	7,5	3,45	23,82	2,36	29,2	1,069
„ geröstet . . .	1,7	10,90	10,22	3,98	26,40	3,21	31,4	0,968
Jamaica roh . . .	10,1	10,05	9,4	3,77	23,76	0,97	31,2	1,10
„ geröstet . . .	5,37	10,70	10,1	4,06	25,88	2,31	32,28	0,998
Ceylon roh . . .	10,3	12,29	8,5	7,2	25,1	1,28	28,24	1,3
„ geröstet . . .	4,2	11,9	8,1	6,34	24,43	1,64	29,31	0,991
Santos m. Zucker-zusatz roh . . .	10,57	14,012	11,915	3,58	22,5	—	26,08	0,803
Santos m. Zucker-zusatz geröstet . . .	6,352	14,150	9,67	4,17	21,98	0,9775	25,48	1,012

b) Tee. Unter Tee (chin.: „Za“, japan.: „Cha“) versteht man die zubereiteten Blätter und Blattknospen des chinesischen Teestrauches *Thea chinensis* L. (*Camelia Thea* Link), Ternstroemiaceen, dessen Heimat Assam und Cachar war, welcher jetzt aber vor allem in China und Japan sowie in Ceylon und Britisch-Indien angebaut wird. Auch Brasilien besitzt Teeplantagen, welche indes für den Export nach Deutschland bedeutungslos sind.

In der Wildnis erreicht der Teestrauch eine Höhe von 10—12 m, in der Kultur wird er in der Regel nur 1—1½ m hoch, er besitzt immergrüne, dreimal im Jahr sich erneuernde Blätter, welche im dritten Jahr geerntet und zu verschiedenen Zeiten gesammelt werden.

Das vollkommen ausgebildete Teeblatt ist länglich, länglich-verkehrt lanzettlich oder verkehrt eiförmig, an der Basis in einen kurzen Stiel verschmälert, zugespitzt, 6—10 cm lang, 2—3 cm breit und lederartig. Der Rand ist fein gesägt und mit einem auf der Blattunterseite stark hervortretenden Primärnerv versehen. Die jugendlichen Blätter, die sich aus der Blattknospe entwickelt haben und meistens noch eingerollt sind, zeichnen sich auf ihrer Unterseite durch Behaarung aus und gelten als die wertvollsten. Die Blattknospe trägt den Namen Pekko wegen ihres silberglänzenden Haarüberzugs von Peh-hán = Milchhaar. Für die feinsten schwarzen Teesorten ist diese Behaarung ebenfalls eigentümlich.

Die Güte der Teeblätter hängt von ihrem Alter, der Verlesung und Zubereitungsweise ab. Nach der Winterruhe werden die Frühjahrsschößlinge abgekniffen, die Blattknospen mit höchstens dem ersten entfalteten Blatt gelten als die feinsten Teesorten, vereinzelt Blattknospen mit dem ersten bis dritten Blatt als die mittleren, die zweiten bis vierten Blätter

als die geringsten Sorten. Der Tee des Welthandels entstammt zum größten Teil China, zum geringeren Teil Japan, Bedeutung allgemein hat für den Handel nur der schwarze und der grüne Tee. Die Zubereitungsweise dieser wichtigsten Teesorten weicht nur unwesentlich in den Produktionsländern voneinander ab. Zur Gewinnung des schwarzen Tees, bei dem der Chlorophyllfarbstoff zerstört ist, läßt man die abgepflückten Blätter welken und überläßt sie in 5 cm dicker Schicht der Gärung, wodurch eine Fermentation erreicht wird, hierauf werden sie gerollt und vollständig getrocknet. Zur Bereitung des grünen Tees werden die Blätter, (hier bleibt der Chlorophyllfarbstoff erhalten), gleich nach dem Einsammeln einige Minuten in erwärmten Pfannen umgerührt, sodann gerollt, auf Hürden und zuletzt in erhitzten Pfannen unter fortwährender Bewegung getrocknet.

Gelber und roter Tee, ersterer auch Blumentee genannt, ohne Fermentation lediglich aus Blattknospen gewonnen, hat für den Handel kaum Bedeutung.

Ziegeltee, Backsteintee, dessen Name der Form entstammt, besteht aus Abfällen bei der Teebereitung aus großen, nicht zu besseren Teesorten verwendbaren Blättern, aus den beim Scheren gewonnenen Stücken, Zweigspitzen u. dgl. Hergestellt wird er durch Behandlung mit heißen Dämpfen, durch Pressen in Formen und Trocknen an der Luft ohne direktes Sonnenlicht sowie künstliche Wärme.

Grustee sowie Bruchtee sind die durch Zerbröckeln der Teeblätter entstandenen feinen Anteile und werden durch Absieben und Ausklauben gröberer Teile gewonnen. In Würfel gepreßt, wird er auch Grustee genannt.

Nachstehende Teesorten werden unterschieden:

I. Chinesischer Tee.

a) Schwarzer Tee. b) Grüner Tee. c) Gelber Tee.

II. Ceylontee.

III. Javatee.

a) Schwarzer Tee. b) Grüner Tee.

Chemische Zusammensetzung des Tees nach König in Prozenten.

Gehalt	Wasser	Stickstoffsub- stanz	Thein	Äther. Öl	Fettäther- auszug	Gerbsäure	Sonstige stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	in Wasser lösliche	
										im gan- zen	Asche
Niedrigster	3,93	18,19	1,09	—	3,61	4,48	—	8,51	4,10	27,48	1,55
Höchster	11,97	38,65	4,67	—	15,15	25,20	—	15,50	8,03	55,73	5,02
Mittlerer	8,46	24,13	2,79	0,68	8,24	12,35	26,81	10,61	5,93	38,76	2,97

Die Teeblätter enthalten: Wasser, Koffein (Thein), Theophyllin, eine dem Theobromin isomere Base, Spuren von Xanthin, Proteinstoffe, ätherisches Öl, Fett, Chlorophyll, Wachs, Gummi, Dextrin, Gerbsäure, Rohfaser, stickstofffreie organische Stoffe und Mineralstoffe. Der Koffeingehalt nimmt mit vorschreitender Wachstumszeit ab, der Tanningehalt zu.

Der Gehalt an Mineralstoffen ist bei alten und jungen Blättern verschieden. Grüner Tee enthält mehr Gerbstoff, mehr wasserlösliche Bestandteile und ätherisches Öl als schwarzer Tee.

## Zusammensetzung der Asche nach König in Prozenten.

Asche in der Trocken-substanz	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Mangan-oxyd	Phosphor-säure	Schwefel-säure	Kiesel-säure	Chlor
5,20	37,57	8,01	13,71	5,71	4,47	1,09	15,23	7,25	4,16	1,69

Teeasche besitzt somit einen hohen Mangan Gehalt. Zum Zwecke der Teebereitung übergießt man die Teeblätter nur wenige Minuten mit siedendem Wasser. Längeres Ziehen macht die Abkochung gerbstoffreich und bitter. Durch Kochen verflüchtigt sich das angenehme Aroma.

Matè-Tee. Blätter von *Ilex paraguayensis*, einer südamerikanischen Stechpalmenart. Auch die Blätter anderer *Ilex*arten werden zuweilen verarbeitet. Zur Herstellung werden die abgeschnittenen Zweige durch ein Feuer gezogen und 36—48 Stunden über einem rauchenden Feuer getrocknet. Die Blätter sind eiförmig, bis länglich eiförmig, 8—10 cm lang, lederartig, steif und kalt mit kerbig gesägtem Rand. Nach dem Trocknen werden sie zerkleinert und bilden dann 2—3 mm große feste Stückchen oder auch ein grobes Pulver, durchsetzt mit Stielen und Stengelstückchen. —

Der Matè-Tee enthält 0,2—1,6 Proz. Koffein als wirksamen Bestandteil. Analysen bei König. Matè hat besonders für Südamerika große Bedeutung.

Als „Deutscher Tee“ werden fermentierte Erdbeer- oder Brombeerblätter benutzt.

c) Kakao. Die Kakaobohnen sind die Samen des mexikanischen, in vielen tropischen Ländern kultivierten Kakaobaumes, *Theobroma Cacao*, einer Büttneriacee. Der 10—15 m hohe Baum trägt kultiviert zweimal, wild nur einmal im Jahre gurkenähnliche, mit 10 Längsrippen versehene, in frischem Zustande orangegelbliche, getrocknet braungefärbte Früchte von 10—20 cm Länge und 5—7 cm Breite, welche ein eßbares Mus enthalten, in dem bis zu 40 in fünf Längsreihen horizontal aufeinanderliegende Samen eingebettet sind. Die Samen sind unregelmäßig bohnenförmig, 16—27 mm lang, 10 bis 15 mm breit und 4—7 mm dick. Je nach der Zubereitung unterscheidet man gerotteten und ungerotteten (Sonnen-)Kakao. Werden die aus den Früchten herausgenommenen Samen möglichst von dem anhängenden Mus befreit und an der Sonne getrocknet, so erhält man den bitter und herbe schmeckenden ungerotteten (Sonnen-)Kakao; werden dagegen die Samen in den mit Blättern zugedeckten Trögen oder in Haufen einige Tage der Gärung überlassen und sodann an der Sonne oder bei gelinder Feuerhitze getrocknet, so resultiert der gerottete Kakao mit mildem, aromatischen Geschmack.

Um die Kakaobohnen für den Genuß vorzubereiten, werden sie wie der Kaffee geröstet. Nach dem Rösten werden sie durch Maschinen zerdrückt und dann durch eine Art Kornfegemaschine von den Hülsen getrennt. Schließlich werden die Kerne noch einer Reinigung mittels kleiner Handsiebe unterworfen, um die Keime und schimmeligen Teile zu entfernen.

Zu den wichtigsten Bestandteilen der Kakaobohnen gehören: Theobromin, Koffein, Kakaofett, Stärke, Gerbstoff, Farbstoff (Kakaorot), Mineralbestandteile, Eiweißkörper.

In der folgenden Tabelle ist die Zusammensetzung der rohen, zubereiteten Bohnen im Mittel von je 7 Analysen nach H. Weigmann angegeben:

	Rohe, ungeschälte Bohnen Proz.	Gebrannte ungeschälte Bohnen Proz.	Gebrannte geschälte Bohnen Proz.	Verknetete Masse Proz.	Kakaoschalen Proz.
Wasser . . . . .	7,93	6,79	5,58	4,16	11,73
Stickstoffsubstanz . . . . .	14,19	14,13	14,13	13,97	13,95
Theobromin . . . . .	1,49	1,58	1,55	1,56	0,73
Fett . . . . .	45,57	46,19	50,09	53,03	4,66
Stärke . . . . .	5,85	6,06	8,77	9,02	43,29
Sonstige N-freie Extraktivstoffe . . . . .	17,07	18,04	13,91	12,79	43,29
Rohfaser . . . . .	4,78	4,63	3,93	3,40	16,02
Asche . . . . .	4,61	4,16	3,59	3,63	10,71

## In der Trockensubstanz:

Stickstoffsubstanz . . . . .	15,41	15,56	14,96	14,88	15,79
Theobromin . . . . .	1,62	1,69	1,64	1,66	0,82
Fett . . . . .	49,49	49,56	53,04	56,48	5,26

Das Alkaloid des Kakaos Theobromin ist dem Koffein sehr ähnlich; in kaltem Wasser, Benzol, Petroläther, Alkohol und Äther ist es schwer löslich, leichter in Chloroform, kochendem Wasser und Alkohol; in völlig reinem Zustande kristallisiert es in rhombischen Prismen. Seine Menge wird verschieden angegeben, 0,8—2,0 Proz. G. Wolfram fand in enthülsten Bohnen 1,34—1,66 Proz. Theobromin, A. Kreutz 1,9—3,8 Proz. Gesamttheobromin.

J. Bell hat neben dem Theobromin noch ein anderes Alkaloid nachgewiesen, das dem Thein sehr ähnlich und wie dieses in Benzol leicht löslich ist. Beide Alkaloide sind sowohl in der Schale wie in dem Kern vorhanden.

Das Fett der Kakaobohnen, welches durch Auspressen der Kakaomasse gewonnen wird, nennt man Kakaobutter. Rohe ungeschälte Bohnen enthalten 41—48 Proz., geschälte braune Bohnen 48—55 Proz. Die Zubereitung der Bohnen — Rotten, Rösten — übt, abgesehen vom Aroma, keinen Einfluß auf die Zusammensetzung des Fettes aus.

Die charakteristische Farbe der Kakaobohnen ist durch das Kakaorot bedingt, dieses ist wahrscheinlich in den frischen farblosen Bohnen nicht vorhanden und entsteht erst durch Oxydation des adstringierenden Prinzips oder natürlichen Tannins der Kakaobohne, es hat den Charakter eines Harzes und ist teilweise in heißem Wasser, leichter in Alkohol löslich. Der verschiedene Löslichkeitsgrad ist wahrscheinlich von der mehr oder weniger vorgeschrittenen Oxydation abhängig; ein Teil bleibt selbst nach Auskochen mit Alkohol und Wasser im Kakao ungelöst zurück.

Nach Hilger sind das Theobromin und Koffein sowie der Farbstoff nicht als solche vorgebildet in den Kakaobohnen vorhanden; sie entstehen beim Rotten und Rösten der Bohnen aus einem Glykosid, welches durch heißes Wasser, verdünnte Säuren und diastatisches Ferment in Glykose, ein Gemisch von Theobromin und etwas Koffein und Kakaorot gespalten wird.

Nach Kreutz ist das Theobromin in zwei Formen vorhanden; als freie (in kaltem Chloroform lösliche) Base und in glykosidartiger Bindung, und zwar auch in den gerotteten, aber noch nicht gerösteten Bohnen.

## Kakaopräparate.

1. Kakaomasse; darunter versteht man ein durch Erwärmen und Verreiben aus den gerösteten und enthülsten Kakaobohnen ohne Entnahme von Fett und ohne irgendeinen Zusatz hergestelltes und in Formen gebrachtes Produkt. Dasselbe enthält also außer einigen Schalenfragmenten nur die Gewebsteile und Inhaltsstoffe der Kakaosamen.

2. Kakaopulver; entölter Kakao, löslicher Kakao, aufgeschlossener Kakao (Puderkakao). Alle diese Bezeichnungen sind gleichbedeutend und werden gebraucht für eine in Pulverform gebrachte Kakaomasse, nachdem diese durch Auspressen bei gelinder Wärme von einem Teile des ursprünglichen Fettgehaltes befreit und in der Regel einer Behandlung unter Zusatz von Kalium bzw. Natriumkarbonat oder Ammonium- bzw. Magnesiakarbonat unterworfen bzw. einem starken Dampfdruck ausgesetzt ist.

Unter Entölen des Kakaos verstand man früher nur die Entfernung von soviel Fett (aus der fein gemahlene Masse) wie zur Herstellung eines pulverförmigen Präparats nötig war. Die Riecksche Erfindung der Fettabpressung aus dem gerösteten, gebrochenen und präparierten Kern statt aus der fein gemahlene Masse ermöglicht heute eine stärkere Entziehung des Kakaofettes als früher. Hierzu kommt noch die Einführung des Neumannschen Patentes der Kakaosichtung mittels Windseparatoren. Das Riecksche Verfahren preßt das Fett unter einem Druck von 300 Atm. ab und erzielt dabei einen Kakao, der in der Regel weniger als 20 Proz. Fett enthält. Juckenack und Hueppe vermuteten bei dem genannten Druck in Verbindung mit der Temperatursteigerung Veränderungen in der Zusammensetzung der Bestandteile des Kakaopulvers, event. Zersetzung der Fette unter Akroleinbildung. Matthes und Müller konnten hingegen weder Aldehyde noch höhere Säuregrade ermitteln; speziell bei dem Reichardt'schen Verfahren findet eine Säurespaltung, wenn überhaupt, allerhöchstens in ganz geringem Maße statt. Die lebhaftere rötliche Farbe der stark entölten Kakaopulver ist nach Schmidt bereits ohne eingehende chemische Untersuchungen zwanglos durch den ganz bedeutend größeren Feinheitsgrad der stark entölten Kakaopulver, in Verbindung mit der durch ihre Fettarmut gesteigerten lockeren Beschaffenheit, gegenüber den nach den älteren Verfahren hergestellten Produkten erklärt.

Der nach holländischer Methode hergestellte leicht lösliche Kakao ist durch Rösten unter Zusatz von Pottasche und Magnesia gewonnen; derjenige von F. W. Gaedke in Hamburg durch Aufschließen mit kohlen-saurem Ammon. Der holländische Kakao hat einen wesentlich höheren Gehalt an Asche (besonders Kali), der Gaedke-Kakao an Ammoniakstoff als der gewöhnliche Kakao. Die Bezeichnung „leicht löslicher Kakao“ ist für den mit kohlen-saurem Kali usw. aufgeschlossenen holländischen Kakao nicht berechtigt; die Masse bleibt nur leichter und gleichmäßiger im Wasser suspendiert, ohne ein Pulver abzusetzen; die Löslichkeit der N-haltigen Substanz durch künstlichen Magensaft scheint eher vermindert als erhöht; es wäre daher also richtiger „aufgeschlossener“ statt „löslicher Kakao“ zu sagen. Die Alkalien als solche wirken nachteilig auf die Verdauung; durch Zusatz der Alkalien wird eine teilweise Verseifung des Fettes bewirkt, infolge deren leicht Durchfälle eintreten können.

Zuweilen werden auch die mechanisch vorbereiteten Bohnen einem hohen

Dampfdruck ausgesetzt; hierdurch wird nicht nur eine bessere Löslichkeit in obigem Sinne, sondern auch eine teilweise Überführung der Nährstoffe in eine lösliche Form bewirkt.

3. Schokolade; dies ist eine Mischung von Kakaomasse mit Rohr- oder Rübenzucker nebst einem entsprechenden Zusatz von Gewürzen (Vanille, Vanillin, Zimt, Nelken usw.). Manche Schokoladen erhalten außerdem einen Zusatz von Kakaofett (Kakaobutter); Speise- und Dessertschokoladen bekommen bisweilen Zusätze von Mandeln und Nüssen.

Milch- und Rahmschokolade sind Mischungen aus Kakaopulver und Zucker.

Fondants sind Schokoladen mit außergewöhnlichem Gehalt an Fett (Zusatz von Kakaobutter) und Zucker.

Kuvertüren (Überzugsmassen) sind durch Zusatz von Kakaobutter zu Schokolade hergestellte Fabrikate, welche durch diesen Zusatz in der Wärme dünnflüssig sind und zum Überziehen von Konditorwaren dienen.

Die Schokolade ist infolge ihres Gehaltes an Fett, N-Substanzen und Zucker nicht nur ein Genuß-, sondern auch ein Nahrungsmittel.

Um den Nährwert der Schokolade zu erhöhen, macht man auch Zusätze von trockenem Fleischpulver, Pepton, Malz usw.

d) Tabak. Unter Tabak, diesem allgemein beliebten Genußmittel, versteht man die zubereiteten Blätter der Tabakpflanze *Nicotiana* (Solaneen), von denen hauptsächlich nachstehende drei Arten in Betracht kommen:

1. Der virginische Tabak, *Nicotiana tabacum* L.
2. Der Marylandtabak, *Nicotiana macrophylla* Spr.
3. Der Veilchen- oder Bauerntabak, *Nicotiana rustica* L.

Hierzu kommen noch zahlreiche Unterarten, die *Nicotiana paniculata*, *persica*, *repanda*, *quadrivalvis*, *nana*, *fruticosa* u. ä. m. Die Blätter dieser Arten sind in ihrer äußeren Beschaffenheit sehr verschieden. Die Länge beträgt 30—60 cm, die Breite 20—40 cm, sie sind ungeteilt, herzeiförmig bis eilanzettförmig.

Einfach getrocknet dienen die Tabakblätter lediglich zu medizinischen Zwecken. Als Genußmittel müssen sie in eine Handelsware verwandelt und einem Fermentationsprozeß unterworfen werden.

Das Vaterland der Tabakpflanze ist Amerika, von wo sie im Jahre 1560 nach Europa gebracht wurde. Verwendung findet der Tabak als Rauch-, Kau- und Schnupftabak.

#### Tabakerzeugnisse.

1. Zigarren. Der fermentierte Tabak wird angefeuchtet, unter Umständen ausgelaugt und zur Erhöhung der Brennbarkeit mit Kaliumsalzen getränkt, entrippt, zerschnitten und seiner Bestimmung entsprechend in Formen gepreßt. Die Güte der Zigarre wird in erster Linie nach ihrer „Einlage“ (bis zu 85 Proz. des Gewichtes), der „Decker“ (etwa 18 Proz. des Gewichtes der Zigarre) in der Regel nur nach seiner Deckkraft bewertet.

Durch das Auslaugen schwerer Tabake und Tabakstengel gewinnt man die Tabaksaucen (Beizen), denen alle möglichen Flüssigkeiten, wie Tamarinden- und Rosinenauszüge, Zuckersirup, Kumarin, Vanillin und dergleichen zugesetzt werden, um einen angenehmen aromatischen Tabaksgeruch und -geschmack künstlich zu erzeugen. Ein Saucieren findet bei Zigarren selten und nur bei billigen Sorten statt.

Nicht so selten ist ein Färben der Zigarrentabake, das besonders bei dunkleren Tabaksorten häufig der Fall ist.

2. Schneidetabak und Zigarettentabak. Zu ihrer Herstellung wird sortierter, fermentierter oder nicht fermentierter Tabak nach eventueller Saucierung und Färbung geschnitten und in Pakete gepackt.

Die goldgelbe Farbe wird häufig durch Schwefelung oder durch Anwendung von Farbstoff erreicht.

3. Schnupftabak. Die möglichst entrippten Tabaksblätter werden sauciert, in lockeren Haufen einer Gärung unterworfen und hierauf entweder sofort zerschnitten, zerstampft, gemahlen oder bei feineren Sorten zu sogenannten Karotten zusammengeschnürt und gepreßt.

Schnupftabak wird vielfach durch Druckerschwärze, Frankfurter Schwarz, Blauholz, Sandelholz u. dgl. gefärbt. Außerdem findet nicht selten eine Beschwerung durch alle möglichen Zusätze statt. Auch der Wassergehalt ist häufig übermäßig hoch. Er schwankt von 25—50 Proz.

Bei Schnupftabak kamen früher häufig Bleivergiftungen vor, wenn er in bleihaltigen Verpackungen (Bleifolien) versandt wurde.

4. Kautabak. Zur Herstellung werden die Blätter gelaugt und sauciert und dann einer starken Pressung unterworfen. Der Kautabak kommt in Rollen (in gesponnenem Zustande), in Form von Platten oder auch geschnitten in den Handel.

5. Tabakslauge ist ein wässriger und zur gewünschten Dicke verdampfter Auszug von Tabakfabrikationsabfällen und dient als Viehwaschmittel gegen Ungeziefer oder zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.

Man unterscheidet im Handel nachstehende Tabaksorten.

Westindische Tabake. Der beste und feinste ist der Havannatabak, diesem ähnlich ist der Kuba- und Jamaikatabak.

Südamerikanische Tabake. Brasil, von welchem St. Felix das beste und feinste Gewächs ist, bildet die Hauptmengen für die mittleren und besseren Zigarrensorten. Die Blätter sind klein bis mittelgroß und im allgemeinen ziemlich dünn und trocken. Varinas, auch Varinasknaster, welcher meistens in aus Schilfrohr geflochtenen Körben (Canastra) versandt wird, nimmt unter den Schneidetabaken den ersten Rang ein.

Nordamerikanische Tabake. Der Marylandtabak kommt in der größten Menge in den Handel, er ist verhältnismäßig nikotinarm.

Virginia und Kentucky sind sehr große, harzreiche, sog. schmalzige oder fettige Blätter mit hohem Nikotingehalt und werden zum großen Teil zu Kau- und Schnupftabaken verarbeitet.

Seedleaf ist ebenfalls sehr großblättrig und wenig nikotinhaltig, er wird in der Zigarrenfabrikation besonders als Umblatt verwendet.

Asiatische Tabake. Von diesen Tabaken kommen große Mengen als Java, Sumatra und Manila in den Handel. Sumatra bildet wegen seiner dünnen, papierartigen und dabei großblättrigen Beschaffenheit ein ausgezeichnetes Deckenmaterial für die Zigarrenfabrikation.

Die wichtigsten türkischen Sorten sind: Dubeck und Ghiobek.

Europäische Tabake. Der größte Teil des in Deutschland gebauten Tabaks wird als Pfälzer bezeichnet, meistens aus Havannatabaksamen gezogen und hat im Äußeren Ähnlichkeit mit dem Havannatabak. Als geringer im Werte gilt der Elsässer Tabak.

Von dem holländischen (Amersforder) Tabak werden die mageren Blätter zu Zigarrendeckblatt, die fetteren Blätter zu Schnupftabak verwendet.

Altmärker und Ukermärker Tabak kommen als gesponnene Rollen (Berliner Rollentabak) und geschnittener Tabak in den Handel. Nürnberger, Eschweyer und Hanauer Tabak gelten als sehr geringwertige Sorten.

Von dem ungarischen Tabak ist der Fünfkirchner, Arader, Szegediner, Debrecziner, Döbröer zu nennen. Auch Dalmatien, Südtirol, Bosnien liefern brauchbare Tabake.

Die wichtigsten chemischen Bestandteile des fermentierten Tabaks sind: Proteinstoffe (Amide, Ammoniak, Nikotin, Salpetersäure), Fette, Chlorophyll, harzige Stoffe, ätherisches Öl, Pektinstoffe, organische Säuren und Mineralstoffe. Der Wassergehalt beträgt gegen 8 Proz.

Chemische Zusammensetzung der Tabaksblätter in der Trockensubstanz in Prozenten:

Gesamtstickstoff 3,68, Proteinstoffe 6,65, Nikotin 2,09, Ammoniak 0,41, Salpetersäure 0,86, Ätherauszug (Fett u. dgl.) 4,50, Wachs 0,28, Harz 7,70, Apfelsäure 8,83, Zitronensäure 3,68, Oxalsäure 2,38, Essigsäure 0,31, Pektinsäure (bzw. Pektinstoffe) 9,49, Gerbsäure 1,04, sonstige stickstofffreie Extraktstoffe 6,12, Rohfaser 11,16, Asche 20,73, Kali 3,08, Alkalität (kohlenensaures Kalium in der Asche) 2,06.

Die Stärke und Güte des Tabaks hängt nicht von seinem Nikotingehalt ab, sondern in erster Linie von den aromatischen Bestandteilen, die als solche fertig gebildet im Tabak sich bereits vorfinden, und von Stoffen, welche sich während des Brennens bilden.

Die Verbrennlichkeit (Verglimmbarkeit) wird begünstigt durch einen hohen Gehalt an Kali, durch eine feine und dünne Struktur des Blattes, schließlich durch ein richtiges Verhältnis des Amids und Nikotins zu den Proteinstoffen. Der Tabakrauch enthält Ammoniak, Kohlenoxyd, Blausäure, Buttersäure, Pyridin und empyreumatische Stoffe.

Tabakverfälschungen kommen fast nur bei sehr billigen Sorten vor, indem besseren Sorten minderwertige Sorten (Abfälle, Geizer) oder Surrogate untergeschoben werden.

Das sogenannte Saucieren (Beizen), auch das Färben der Tabaksblätter muß bei besseren, teureren Zigarrensorten als Tabakverfälschung aufgefaßt werden, bei billigen Tabaken sowie bei Schnupf- und Kautabak sind es von der Fabrikation unzertrennbare Handelsgebräuche.

## B. Gewürze.

Als solche bezeichnet man Pflanzenstoffe, welche Bestandteile enthalten, die geeignet sind, den Speisen einen angenehmen Geschmack zu verleihen oder einen günstigen Einfluß auf die Verdauungstätigkeit ausüben.

In den meisten Gewürzen sind spezifische Stoffe enthalten, welche diese Wirkung hervorbringen: so im Pfeffer das Piperin, in den Nelken das Nelkenöl, in der Vanille das Vanillin, im Senf das Senföl usw.

Anis. Die getrockneten Spaltfrüchte von *Pimpinella anisum* L., einer Umbellifere.

Die Handelsware ist mit Doldenstielchen und anderen Teilen der Anispflanze mehr oder weniger, mit Staub, Erde, Ton usw. vielfach stark unreinigt bzw. verfälscht; auch ist sie zuweilen mit bereits extrahierten,

ihres ätherischen Öles beraubten (dunkler gefärbten) Früchten vermengt. Mehrmals ist eine Beimischung der giftigen Früchte des Schierlings (*Conium maculatum* L.) beobachtet worden.

Die Anisfrüchte sind graugrüne, behaarte, länglich-eiförmige, 3—5 mm lange Spaltfrüchte, die meist nicht in die Teilfrüchtchen zerfallen. Jedes Teilfrüchtchen hat fünf zarte Rippen, die etwas heller gefärbt sind, wie die vier flachen, Ölstriemen enthaltenden Tälchen; auch in den Rippen finden sich Östriemen.

Fenchel. Die getrockneten reifen Spaltfrüchte von *Foeniculum capillaceum* Gilb., in zahlreichen Sorten von kultivierten wie auch von wild gewachsenen Pflanzen. Die Früchte sind an der Oberfläche glatt und kahl, grün oder bräunlich mit strohgelben Rippen. Der deutsche Fenchel ist 6 bis 10 mm, der römische bis zu 12 mm, der galizische 4—5 mm, der mazedonische 6—8 mm lang. Die besseren, von Fruchtstielen fast freien Sorten heißen Kammfenchel, die geringeren, in denen reichlich Fruchtstiele vorhanden sind, Strohfenchel. Fenchel enthält 3—6 Proz. ätherisches Öl.

Gewürznelken. Unter Gewürznelken (Nelken, Nägelein) versteht man die vollkommen entwickelten, getrockneten und von ihrem ätherischen Öl noch nicht befreiten Blütenknospen von *Caryophyllus aromaticus* L. (*Myrtaceae*).

Die Blüten stehen in dreifach dreigabeligen Trugdoiden und bestehen aus einem dunkelroten, fleischigen, bis 15 mm langen Unterkelche, einem vierspaltigen Kelche und vier weißen Blumenblättern, welche kugelig zusammengeneigt zahlreiche Staubgefäße und einen Griffel umschließen.

Neben Seychellen-Nelken kommen im deutschen Handel hauptsächlich Sansibarnelken vor. Die beste Handelsware bilden die holländischen Nelken von Amboina und den Molukken, die ostindischen von Singapore und Penang.

Der Gehalt der Nelken an ätherischem Öl (hauptsächlich Eugenol, Nelkensäure) beträgt gewöhnlich 15—20 Proz., soll aber auch bis 25 Proz. steigen können; Nelkenstiele (die Verzweigungen des Blütenstengels) enthalten 5—6 Proz. ätherisches Öl.

Ingwer. Die Wurzelstöcke, Rhizome von *Zingiber officinale* Roscoe. Man unterscheidet den gewaschenen, abgebrühten und getrockneten, ungeschälten, den vor dem Trocknen mehr oder weniger von der äußeren Korkschicht befreiten, geschälten, und den durch Chlor oder schwefelige Säure gebleichten und dann gekalkten, gebleichten Ingwer.

Bei uns kommen vorwiegend in den Handel der halbgeschälte Bengalinger und der geschälte und gekalkte Jamaikaingwer.

Kapern. Die noch geschlossenen, abgewelkten, getrockneten oder in Essig oder Salz konservierten Blütenknospen des Kapernstrauches *Capparis spinosa* L. (*Capparideae*). Am meisten geschätzt sind die jüngsten kleineren und festeren Kapern, die südfranzösischen „Nonpareilles“; die größten, Capparoni, stammen aus Italien; in Deutschland findet man die Sorte Lipari am häufigsten.

Das mit einem 1—2 mm langen Stielreste versehene Kapernkorn besteht aus vier ungleichen Kelchblättern, zwei äußeren, zähen, lederartigen, grünen, meist hellpunktieren und zwei inneren, kleineren und dünneren, aus vier Blumenblättern, von denen die zwei äußeren breit eirundlich und größer sind als die zwei inneren, kleineren, verkehrt eiförmigen. Die Blumen-

krone umgibt zahlreiche (60—100) Staubgefäße und einen keulenförmigen Fruchtknoten. Als deutsche Kapern werden die unerschlossenen Blütenknospen der Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) verwendet.

**Kardamomen.** Die Früchte sind von verschiedenen Pflanzen aus der Familie der Zingiberaceen; sämtliche stellen dreifächerige, mit zarten Scheidewänden versehene Kapseln vor, in denen zahlreiche, in jedem Fache in zwei Reihen geordnete, scharfkantige, kleine, von einem häufigen Samenmantel umgebene Samen enthalten sind.

Im Handel finden sich hauptsächlich die sog. kleinen Kardamomen oder Malabar-Kardamomen von *Elettaria cardamomum* White und Maton, sowie die langen oder Ceylon-Kardamomen von *Elletaria major* Smith.

Die Früchte der Malabar-Kardamomen sind eiförmig oder länglich, stumpf dreikantig, 1—2 cm lang, strohgelb bis gelbbraun; jedes Fach ist fünfsamig.

Die Früchte der Ceylon-Kardamomen sind bis 4 cm lang, ziemlich scharf dreikantig, länglich, oft sichelförmig gekrümmt, vielfach gestielt und von graubrauner Farbe; jedes Fach ist vielsamig. Die Samen sind weniger aromatisch als die der Malabar-Kardamomen.

**Koriander.** Die getrockneten Spaltfrüchte von *Coriandrum sativum* L. (Umbelliferae).

Die Früchte sind kugelig, von etwa 3 mm Durchmesser, gelb bis hell, auch grünlich braun, kahl und werden von einem kegelförmigen Kelchrest gekrönt; sie besitzen zehn glatte Nebenrippen und ebenso viele schwach vorspringende, geschlängelte Hauptrippen. Durch stärkeren Druck zerfallen die bis dahin durch die Fruchtwand und den Träger zusammengehaltenen Früchte in ihre beiden Teilfrüchtchen, welche an der Berührungsfäche vertieft ausgehöhlt und hier mit zwei dunkel gefärbten Ölstriemen versehen sind.

Die Korianderfrüchte enthalten bis etwa 1,0 Proz. ätherisches Öl, etwa 30 Proz. Rohfaser und 20 Proz. Fett.

**Kümmel.** Die getrockneten Spaltfrüchte von *Carum carvi* L. (Umbelliferae). Da die Früchte sehr leicht in ihre zwei Teilfrüchtchen zerfallen, besteht die Handelsware gewöhnlich nur aus letzteren; diese sind ca. 5 mm lang, glatt, kahl, meist sichelförmig gebogen; die Teilfrüchte sind in ihrem Querschnitt regelmäßig fünfeckig, die fünf schmalen stroh- oder weißgelben Rippen treten scharf hervor, dazwischen liegen vier doppelt so breite, dunkelbraune, glänzende Tälchen. Der Gehalt an ätherischem Öl (Carven und Carvol) beträgt 4—7 Proz.

Man kennt holländischen, thüringischen (Halle), mährischen und russischen Kümmel; am meisten geschätzt ist der Hallesche.

**Macis.** Der getrocknete Samenmantel (Arillus) der Muskatnuß, *Myristica fragans* Houttuyn (Bandamacis).

Die Frucht des Muskatbaumes (Myristicaceae) ist eine der Aprikose ähnliche, einsamige Steinfrucht mit fleischigem Perikarp, das sich durch Aufreißen an der Bauch- und Rückennaht zweiklappig öffnet. Der Samen mit der sehr harten, 1—2 mm dicken Samenschale ist von einer dunkelroten, fleischigen, zweig- und lappenartig zerschlitzten Umhüllung, dem Samenmantel (Arillus) umgeben. Dieser Samenmantel wird zur Zeit der Reife nach Beseitigung des Fruchtfleisches vorsichtig abgelöst und gibt getrocknet die sog. Macis des Handels.

Im deutschen Handel findet sich vorwiegend die von den Bandainseln stammende *Bandamacis*, in neuerer Zeit unter dem Namen *Papuamacis*, *Makassarmacis* oder *Maçisschalen* der weniger aromatische Samenmantel von *Myr. argentea*.

**Muskatnüsse.** Die Samen des Muskatnußbaumes (*Myristica fragans* Houtt.) und die weniger aromatischen sog. langen Muskatnüsse, die Samen der *M. argentea* Warbg. Dieselben kommen meist ungemahlen in den Handel, da sich nur minderwertige, verdorbene, insektenstichige Ware zu Pulver verarbeiten läßt.

Um die Nüsse vor Insektenfraß zu schützen, werden sie gekalkt (in Seewasser und Kalkbrei getaucht) und dann getrocknet.

Die echten Muskatnüsse enthalten 8—15 Proz. ätherisches Öl und im Mittel 34 Proz. (Muskatbutter), das durch Auspressen der erwärmten Nüsse gewonnen wird; die langen Nüsse enthalten gleichviel Fett, aber weniger ätherisches Öl. Der Aschengehalt der Muskatnüsse beträgt höchstens 3,5 Proz. mit 0,5 Proz. in Salzsäure Unlöslichem.

**Majoran.** Das getrocknete, blühende Kraut von *Origanum majorana* L., das als zerschnittene (aus allen oberirdischen Teilen der Pflanze hergestellte) oder als abgeriebene (nur aus den blattartigen Organen bestehende, von den Stengeln und Zweigen größtenteils befreite) Ware oder als Pulver in den Handel kommt. Nach der Herkunft unterscheidet man deutschen und französischen Majoran.

Majoran enthält 0,7—0,9 Proz. ätherisches Öl. Der Aschengehalt ist verschieden, je nachdem die Ware aus der ganzen Pflanze oder aus den Blättern hergestellt ist. Geschnittener Majoran soll höchstens 10 Proz. Asche und 2,5 Proz. in HCl unlösliche Bestandteile, Blättermajoran höchstens 16 Proz. Asche und 3,0 Proz. in Salzsäure unlösliche Bestandteile enthalten.

**Paprika** (Spanischer Pfeffer, Cayennepfeffer). Die getrockneten reifen Beerenfrüchte mehrerer in Ungarn kultivierter *Capsicum*-arten, besonders *Capsicum annum* L. und *Caps. longum* D. C. Als Cayennepfeffer (Chillies) kommen kleinfrüchtige *Capsicum*-arten (*Capsicum fastigiatum* Bl. C. *minimum* u. a. in den Handel.

Die eigentlichen Paprikafrüchte sind aufgeblasene, wie lackiert aussehende, lederartige, kegelförmige, 5—12 cm lange, meist braunrote Beeren, im unteren Teile zwei- bis dreifächerig und zahlreiche helle, scheibenförmige, 0,5 mm breite und 0,5 mm dicke Samen führend, im oberen Teil einfächerig.

Die Früchte des Handels sind stets noch mit dem gestielten sechszähligen Kelch verbunden.

Die Früchte des Cayennepfeffers sind nur etwa 2 cm lang, schmal, eiförmig, orangerot bis goldgelb.

Das gewöhnliche Paprikapulver wird aus den ganzen Früchten samt dem Samen, häufig auch noch mit dem Kelche und Fruchtsiele, hergestellt. **Rosenpaprika**, die feinste, durch eine hellere Farbe und milderen Geschmack ausgezeichnete Sorte soll nur aus Perikarp, nach Beseitigung der Samen und Samenträger, bereitet werden.

Die scharf schmeckende Substanz des Paprikas ist das von J. C. Tresh isolierte Capsaicin ( $C_9H_{14}O_2$ ); dieses ist nicht in der ganzen Frucht verteilt, sondern nur in den Drüsenflecken der Fruchtscheidewände enthalten.

**Pfeffer.** Unter schwarzem Pfeffer verstehen wir die getrocknete unreife, unter weißem Pfeffer die getrocknete reife, von dem äußeren Teile

ihrer Fruchtschale, dem Perikarp, befreite Frucht von *Piper nigrum* L. (Piperaceae).

Der Pfefferstrauch ist ein wie Efeu rankendes Gewächs, das in Vorderindien (Malabarküste) einheimisch, auch auf Sumatra, Java, Borneo, in Siam, auf den Philippinen und im tropischen Amerika kultiviert wird. Der Blütenstand ist eine ca. 10 cm lange, herabhängende Ähre mit 20—30 ungestielten einfachen Blüten, aus denen sich kugelige, einsamige, grüne Steinfrüchte entwickeln, welche in der Reife zunächst rot, dann gelbbraun gefärbt sind.

Zur Gewinnung des schwarzen Pfeffers werden die unreifen Früchte an der Sonne oder am Feuer getrocknet, infolgedessen das Fruchtfleisch einschrumpft und ein braunschwarzes, runzeliges Aussehen erhält. Der Pfeffer wird nach der Schwere, Härte und Farbe der Körner bewertet. Je schwerer, härter und dunkler die Körner sind, desto wertvoller sind sie. Die besten Pfeffersorten liefert Vorderindien (Malabarküste) nach den Ausfuhrplätzen als Mangalore-, Aleppi-, Goa-, Tellicherry-Pfeffer bezeichnet; minderwertigere Handelssorten sind Singapore-, Sumatra-, Acheen-, Penang- und Lampong-Pfeffer.

Unter weißem Pfeffer verstand man ursprünglich nur die reifen, nach mehrtägigem Liegen getrockneten und dann durch Reiben zwischen den Händen von den äußeren Gewebeschichten des Perikarps befreiten Früchte; heute wird er fast nur noch durch Schälen oder Schrotten mit Maschinen aus schwarzem, unreifen Pfeffer hergestellt. Das hierbei gewonnene Nebenprodukt, die Pfefferschalen mit noch anhaftenden geringen Mengen von Fruchtkernteilchen und daher noch geringem Gewürzwert nennt das „Deutsche Nahrungsmittelbuch des Bundes der deutschen Nahrungsmittelfabrikanten und Händler“ „Pfefferbruch“ und bezeichnet als „Pfefferschalen“ das aus bezogenem ganzen Pfeffer durch Abziehen erhaltene, aus Schalen, Stielen und Staub bestehende Abfallprodukt. Der Pfefferbruch dient vielfach als Verfälschungsmaterial für gemahlene schwarzen Pfeffer.

Die Herstellung von gemahlenem Pfeffer, schwarzem und weißem, geschieht in neuerer Zeit nach Art der Herstellung des Mehles aus Getreide; man stellt sog. Kernpfeffer her, der als Weißpfeffer zum Verkaufe gelangt, außerdem ausgechroteten Pfeffer; die verschiedenen schwarzen Pfeffersorten werden durch entsprechende Mischungen des Kernschrotes und des ausgechroteten Pfeffers hergestellt. Bei der Herstellung des gemahlene schwarzen Pfeffers spielen Zusätze von Pfefferschalen, mögen sie als „Pfefferbruch“ oder als „Pfefferschalen“ bezeichnet sein, eine große Rolle.

Der Pfeffer verdankt seinen scharfen Geschmack einem ätherischen Öle (1—2 Proz.), dem nach Dumas die Formel  $C_{10}H_{16}$  zukommt, und dem Piperin  $C_5H_{10}N \cdot C_{12}H_{19}O_3$  (4—9 Proz.), einer schwachen Base, welche durch Kochen mit Kalihydrat in piperinsaures Kali und Piperidin zerfällt.

Künstlicher Pfeffer ist durch Mischen von synthetischem Piperin mit Schilfmehl hergestellt worden.

Piment, Nelkenpfeffer (Neugewürz, Almodi). Die getrocknete, nicht völlig reife Frucht (Beere) von *Pimenta officinalis* Lindl., einer in Zentralamerika und Westindien heimischen, vorwiegend auf Jamaika kultivierten baumartigen Myrtacee.

Die Früchte des Jamaikapimentes sind ungestielt, eiförmig, fast kugelig, mit einem Durchmesser von 6—7 mm, am Scheitel mit einer runden Vertiefung, die von einem ringförmigen, meist undeutlich vierteiligen Kelchreste

umsäumt ist, aus deren Mitte ein Griffelrest hervorragte, am Grunde mit einer runden Stielnarbe. Die Früchte sind zwei- oder einfächerig, mit zwei flachgedrückten, plankonvexen, oder wenn nur ein Fach vorhanden ist, mit kugeligem Samen.

Als minderwertige Pimentsorten werden genannt: 1. Der spanische oder mexikanische großfrüchtige Tabasko-Piment von *Eugenia Tabasko*. Die kugeligen Früchte: die oft noch gestielten Früchte enthalten 2—4 Samen. 2. Der kleine mexikanische Kronpiment von *Pimenta acris*, dessen Früchte länglich-eiförmig, 5—10 mm lang, 5 mm breit sind; sie haben einen fünfzähligen Kelch; die oft noch gestielten Früchte enthalten 2—4 Samen. 3. Der brasilianische Piment von *Calyptanthus aromatica*. Die Frucht dieser Pimentart unterscheidet sich von den anderen durch einen freien, abgestutzten, zylindrischen Unterkelch und die blattartigen Samenlappen.

Das ätherische Öl des Pimentes (etwa 2—3 Proz.) ist dem der Nelken sehr ähnlich und besteht wie dieses hauptsächlich aus Eugenol.

Safran. Safran heißen die getrockneten, ihres Farbstoffes und ätherischen Öles noch nicht beraubten Narben von *Crocus sativus* L. aus der Familie der Irideen. Die in Kleinasien, Persien und Griechenland beheimatete, wild wachsende Pflanze wird in Frankreich, Spanien und Österreich vielfach angebaut. Die Blumen werden im Herbst gesammelt; die dunkel-orangeroten Narben von dem auf dem Fruchtboden sitzenden fadenförmigen Griffel getrennt (Elegieren), an der Sonne oder über dem Feuer auf Haarsieben rasch getrocknet und dann in Leinwandbeutel verpackt. Die Narben sind einzeln oder noch zu drei mit dem Griffelende zusammenhängend dünn, am oberen (freien) Ende trichterförmig erweitert, daselbst fein gekerbt und an der Innenseite aufgeschlitzt. Die Narben allein sind der wertvolle Bestandteil der Pflanze.

Bei uns vorkommende Handelssorten sind der österreichische (teuerste) braunrote, weil nur aus den vom Griffel abgetrennten Narben bestehend, der französische (Gainais) und der spanische, bei welchem der Narbe noch ein verschieden langes Stück des gelben, fadenförmigen Griffels anhängt.

Bestandteile: Der Gewürz- und Farbwert des Safrans ist durch seinen Gehalt an einem zur Gruppe der Terpene gehörigen ätherischen Öl mit charakteristischem Geruch und Geschmack (ca. 1 Proz.), ferner durch Crocin und Pikrocrocine bedingt.

Der Farbstoff Crocin (Polychroit), in Wasser und verdünntem Alkohol leicht, in absolutem Alkohol wenig, in Äther nur spurenweise löslich, spaltet sich bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure, auch mit Alkalien, in Crocetin (einen amorphen, roten Farbstoff) und in einen Zucker (Crocose), dessen Rechtsdrehung halb so groß ist, wie die der Dextrose. Crocin ist also ein Glykosid. Konzentrierte Schwefelsäure färbt den Farbstoff anfangs sofort blau, dann rasch violett, zuletzt braun, konzentrierte Salpetersäure färbt braun, blau, dann gelb.

Das Crocetin, ein hochrotes Pulver, ist nur spurenweise in Wasser, leicht in Alkohol und Äther löslich, ebenfalls in Alkalien; aus der alkalischen Lösung wird es durch Säuren wieder gefällt.

Bei längerer Behandlung von Safran mit Äther im Extraktionsapparat treten in der Ätherlösung prismatische Kristalle auf, die, mit Äther von Fett und ätherischem Öl gereinigt, sehr bitter schmecken, leicht in Wasser und Alkohol, wenig in Äther löslich sind. Beim Behandeln mit Säuren und

Alkalien wird dieser Bitterstoff in Crocose und ein dem Safranöl identisches ätherisches Öl gespalten.

Safran enthält außerdem etwa 15 Proz. Zucker, 4—5 Proz. Rohfaser, etwa 3,5 Proz. Fett und 11—12 Proz. Stickstoffsubstanz.

Senfmehl. Dasselbe wird gewonnen aus den Samen von *Brassica nigra* Koch (schwarzer oder brauner Senf), *Sinapis alba* L. (weißer oder gelber Senf) und *Sinapis juncea* L. (Sareptasenf, russischer Senf), Pflanzen aus der Familie der Cruciferen.

Eingemachter Senf, Tafelsenf, Mostrich ist aus dem Senfmehl mit Essig (Gewürz, Zucker, Salz) hergestellt.

Der scharfe Geruch und Geschmack des schwarzen und des Sareptasenfes ist durch die Gegenwart eines ätherischen Öles, Allylsenföls ( $C_3H_5CNS$ ) veranlaßt. Dieses ist in den Samen nicht fertig gebildet vorhanden, sondern es entsteht, neben Glykose und Kaliumbisulfat, durch Einwirkung des Fermentes Myrosin bei Gegenwart von Wasser auf das in diesen Samen (nicht im weißen Senf) enthaltene Glykosid Sinigrin (myronsaures Kali).

Dem Sinigrin des schwarzen Senfes entspricht im weißen Senf analog zusammengesetztes Glykosid, das Sinalbin, welches in wässriger Lösung durch Myrosin in Glykose, saures schwefelsaures Sinapin und nicht flüchtiges Sinalbinsföls  $C_7H_7O \cdot CNS$  zerfällt.

Aus schwarzem Senf erhält man durch Destillation mit Wasserdämpfen ca. 1 Proz. ätherisches Öl, aus weißem Senf wird keines gewonnen.

Beide Senfsorten enthalten ca. 30 Proz. durch Äther extrahierbares fettes Öl, das englische Sareptasenmehl ist seines fetten Öles schon beraubt.

Thymian. Das getrocknete, blühende Kraut von *Thymus vulgaris* L., einer immergrünen Labiate. Deutscher Thymian enthält getrocknet etwa 1,5 Proz., französischer bis zu 2,5 Proz. ätherisches Öl. Der Aschengehalt beträgt höchstens 8,0 Proz., der Sandgehalt 2,0 Proz., Cod. alim. Austriac.

Vanille. Die nicht völlig ausgereiften und nach einem Fermentationsprozeß getrockneten, schotenartigen Kapsel Früchte von *Vanilla planifolia* Andrews (Orchidaceae).

Die Vanille ist eine Schmarotzerpflanze, welche mit Luftwurzeln an den Bäumen schattiger, feuchter Wälder emporklimmt; bei der Kultur wird sie gern auf Kakaobäume verpflanzt. Die Heimat der Pflanze ist Mexiko, sie wird aber überall in den Tropen kultiviert, besonders in Südamerika, auf Réunion (Bourbon), in Afrika, auf Tahiti, Java, Ceylon. Die mexikanische Vanille gilt als die beste, in unserem Handel findet sich fast ausschließlich die Bourbonvanille.

Die Vanille des Handels stellt lineale, bis 25 cm lange, 8—10 mm breite, am Grunde verschmälerte, flach gedrückte, an der Oberfläche runzelige, fettglänzende, biegsame, zähe, dunkelrote bis schwarzbraune, manchmal mit glänzenden, farblosen Vanillinkristallen bedeckte, einfächerige Kapseln (fälschlich Schoten genannt) dar.

Die wässrige Lösung der Kristalle färbt sich mit Eisensalzen violett. Der angenehme Geruch der Vanille rührt von dem beim Trocknen erst entstehenden Vanillin-Methylprotokatechualdehyd her, das in Mengen von 1,5 bis 3 Proz. vorhanden sein kann.

Zimt. Der getrocknete, von der Oberhaut bzw. dem Periderm mehr oder weniger entblößte, ihres ätherischen Öles noch nicht beraubten Rinde verschiedener zu den Laurineen gehörenden Cinnamomumarten.

Im Handel kommen hauptsächlich drei verschiedene Sorten vor:

1. Der Ceylonzimt (*Cinnamomum ceylanicum* Breyne), die feinste und teuerste Sorte, außen hellbraun, zu mehreren ineinander geschachtelt, von beiden Seiten her eingerollte Rinden von 0,5 mm Dicke.

2. Der chinesische Zimt (Zimtkassie, gemeiner Zimt [*Cinnamomum Cassia* Blume]), Rinden von 1—3 mm Dicke, meist einfach gerollt und an der Außenseite teils noch mit Korkgewebe überzogen.

3. Holzzimt, Malabarzimt von *Cinnamomum Burmanni* Blume und anderen Arten, äußerlich dem chinesischen Zimt ähnlich, meist noch mit Korkgewebe und grauem Flechtenanflug überzogen.

Zur Vermahlung gelangt meistens der chinesische Zimt, gewöhnlich Bruchware, der oft noch die Abfälle von der Ceylonzimtgewinnung beige-mengt werden.

Cinnamom chips nennt man die Abfälle und Späne, die sich beim Schneiden und Abschälen der Cortex *Cinnamomi ceylanici* ergeben (Rindenbruch, Korkpartien, Holzspäne, abgeschnittene Spitzen der Zweige); diese werden auf Ceylon zur Gewinnung des Öles benutzt.

Der Gehalt der verschiedenen Zimtsorten an ätherischem Öl beträgt durchschnittlich 1 Proz.

## Literatur.

### Zeitschriften.

Zeitschrift für Unters. der Nahr.- u. Genußmittel.

Zeitschrift für angewandte Chemie.

Chemiker-Zeitung.

Die Konserven-Industrie.

### Werke und Schriften.

J. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1903—1919.

K. v. Buchka, Das Lebensmittelgewerbe. Leipzig 1914.

E. Parow, Die Kartoffeltrocknerei. Berlin 1916.

E. Walther, Die Früchte. Leipzig 1919.

J. Ott, Die Fabrikation der Gemüsekonserven. Wien u. Leipzig 1909.

E. Lippold, Obstkonserven, Fruchtsäfte, Marmeladen. Leipzig 1914.

K. Röttger, Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. Leipzig 1913.

H. Serger, Nahrungsmittelchemisches Taschenbuch. Würzburg 1913.

H. Serger u. B. Hempel, Konserventechnisches Taschenbuch. Braunschweig 1920.

G. Lebbin, Allgemeine Nahrungsmittelkunde. Berlin 1911.

A. Mauricio, Die Nahrungsmittel aus Getreide. Berlin 1917.

J. Varges, Nahrungsmittelchemie. Leipzig 1907.

M. Winkel, Das Trocknen. München 1916.

O. Marr, Die Trocknung der Nahrungsmittel. München u. Berlin 1917.

L. Jacobsen, Die industrielle Obstverwertung. Berlin 1918.



# Märkte und Markthallen.

Von

M. Schindowski, Charlottenburg.

---



## Märkte und Markthallen.

Um der städtischen Bevölkerung die Möglichkeit zu bieten ihren Bedarf an Erzeugnissen des platten Landes preiswert einzukaufen, haben sich schon von alters her in den Städten Märkte gebildet. Von den einfachsten Formen ausgehend wurden die Einrichtungen der Märkte im Laufe der Zeit vervollkommnet, es wurden besondere Plätze für diesen Zweck angelegt und schon bei den Griechen und Römern wurden sie mit Hallen umgeben zum Schutz der Marktbesucher gegen Sonne und Regen, sowie Läden für Kaufleute und Wechsler angelegt. Den Städten des Altertums fehlten die Läden in der Art, wie sie heute über das ganze Stadtgebiet verstreut überall zu finden sind, der Markt der Alten war daher von erheblich größerer Wichtigkeit wie in der heutigen Zeit.

Auch im Mittelalter wurde diese Form der Märkte beibehalten, nur wurden in die den Marktplatz umgebenden Häuser oft Bogengänge eingebaut, wie wir sie noch heute in Italien, Tirol, Bayern und auch in einigen norddeutschen Städten z. B. in Münster i. W. und Marienburg u. a. finden.

Erst dem fortschreitendem Aufblühen der Städte im 19. Jahrhundert, der strafferen Organisation des anwachsenden Marktverkehrs und der Erkenntnis seiner Bedeutung in gesundheitlicher Beziehung ist es zu verdanken, daß der Entwicklung der Märkte und der Errichtung von Markthallen näher getreten wurde.

Paris, das schon in der Erbauung von Schlachthöfen voranging, hat auch die ersten Markthallen angelegt. Es besaß schon im 16. Jahrhundert eine Markthalle, die allerdings 1762 abbrannte. Die heute noch bestehenden Pariser Zentralmarkthallen stammen aus dem Jahre 1857. Sie dienen sowohl dem Großhandel wie dem Kleinhandel und stellen eine der großartigsten Anlagen ihrer Art dar. Im Aufbau fast vollständig aus Glas und Eisen hergestellt, wurden sie besonders hinsichtlich ihrer Konstruktion mustergültig für eine große Zahl Markthallenbauten in Frankreich und anderen Ländern.

In Deutschland entstanden die ersten Markthallen in Stuttgart 1865, in Aschaffenburg 1871, denen als erste bedeutendere Markthalle die im Jahre 1879 eröffnete Halle in Frankfurt a. M. folgte. Berlin hat nach einem mißglückten Versuch in den siebziger Jahren erst im Jahre 1886 die erste Markthalle erhalten.

Wenn auch danach bis in die neueste Zeit weitere Städte Markthallen errichtet haben, so ist ihre Zahl doch im Verhältnis zu dem allgemeinen Aufblühen und Anwachsen der Städte gering zu nennen. Viele der bestehenden Markthallen und besonders solche, die in den äußeren Stadtbezirken dem Kleinhandel dienen sollen, fristen nur ein bescheidenes Dasein, manche

ist wegen schlechten Geschäftsganges geschlossen worden, in Berlin 4 von den 13 Bezirksmarkthallen. Andere Hallen haben neben der eigentlichen Lebensmittelversorgung auch noch den Verkauf von Waren aller Art, wie Tischlerwaren, Bürsten, Posamentierwaren, Wäsche, Kleidern usw. eingerichtet.

Als Grund des Rückganges vieler Markthallen, insbesondere der Kleinmarkthallen ist neben der allgemeinen Umwandlung im öffentlichen Verkehrs- und Wirtschaftsleben vielfach der Umstand anzunehmen, daß Ausstattung und Betrieb nicht mit der Zeit Schritt gehalten haben. In den Einkaufsgesellschaften und Konsumvereinen, in den Warenhäusern und in der gewaltig angewachsenen Zahl größerer und kleinerer gutgeführter Lebensmittelgeschäfte erwachsen den Kleinmarkthallen gefährliche Konkurrenten.

Hauptmarkthallen und Großmarkthallen haben ihre Unentbehrlichkeit im Lebensmittelhandel bewahrt und werden auch in Zukunft wichtige Stätten für Lebensmittelversorgung von Städten, besonders im Großhandelsverkehr bleiben, selbst dann noch, wenn der Großhandel in manchen Zweigen des Lebensmittelverkehrs gesonderte Wege gehen wird.

Lebensmittelmärkte sind öffentliche Einrichtungen, die den Zweck haben zu festgesetzten Zeiten und an bestimmten Orten Produzenten und Händlern den Absatz ihrer Waren und der Bevölkerung die Deckung ihres Bedarfes an solchen zu ermöglichen und hierdurch die Versorgung größerer Gemeinden mit Lebensmitteln zu erleichtern und zu regeln. Die Fürsorge für das Marktwesen liegt mithin im allgemeinen öffentlichen Interesse und bildet einen wichtigen Zweig praktischer Sozial- und Kommunalpolitik. Die Gemeinden sind auch besser als private Gesellschaften in der Lage ohne Rücksicht auf Sonderinteressen zu handeln und den Hauptzweck der Märkte, die Bevölkerung mit guten Lebensmitteln bei angemessenen Preisen zu versehen, durchzuführen.

Solange es möglich ist die Einwohner einer kleinen oder auch einer mittleren Stadt durch die Erzeugnisse der umwohnenden Landbevölkerung ausreichend mit Lebensmitteln zu versorgen, reichten und reichen auch heute noch die offenen Märkte vollkommen aus.

Diese unter freiem Himmel stattfindenden Märkte werden je nach Bedarf und Größe der zu versorgenden Stadt oder des in Betracht kommenden Stadtteiles täglich oder mehrere Male oder nur einmal in der Woche abgehalten, sie finden noch heute in Großstädten vielfach statt auf öffentlichen Plätzen der Stadt. Die Händler und Bewohner des flachen Landes kommen morgens mit ihren Waren an und bieten sie auf mitgebrachten Tischen feil, die häufig mit einem Schirm oder Schutzdach versehen sind, sodaß die Waren einigermaßen gegen die Einwirkungen der Witterung geschützt sind.

Die Haupthandelsobjekte sind Grünwaren, Gemüse, Obst, Eier, Käse, Butter, Fleisch, Geflügel, Fische und Waldprodukte.

Diese offenen Märkte sind nun allerdings vom hygienischen Standpunkt nicht einwandfrei und können nur dort hingenommen werden, wo der Bedarf der Konsumenten durch Abhaltung von Märkten an 1 bis 2 Tagen der Woche und an einigen Stunden des Tages befriedigt wird.

Bei steigender Einwohnerzahl und entsprechend vergrößertem Bedarf, bei der Notwendigkeit täglich Markt abzuhalten ergab sich auch die Notwendigkeit die Märkte diesem gesteigerten Bedürfnis anzupassen. Es war nicht mehr möglich die Ernährung allein durch die Landbevölkerung der

nächsten Umgebung der Stadt durchzuführen; Zwischenhändler und Großhändler traten auf, die die erforderlichen Lebensmittelmengen von weit her auf dem Wasser- oder Schienenwege heranbrachten.

Für die Aufbewahrung dieser über den Tagesbedarf weit hinausgehenden Mengen von Waren wurde die Schaffung geeigneter Aufbewahrungsräume notwendig, um die empfindlichen Lebensmittel vor dem schnellen Verderben zu schützen.

Dazu kam die wachsende Erkenntnis der Notwendigkeit gesundheitspolizeilicher Überwachung der feilgehaltenen Waren im Interesse der Bevölkerung und des Schutzes der Menschen und Lebensmittel gegen die Einwirkungen der Witterung.

Man ging zu diesem Zweck stellenweise zur massiven Überdachung der Wochenmärkte über, beseitigte dadurch aber nur in geringem Umfange die Witterungseinflüsse. In vollkommener Weise wurden die Bedürfnisse erst durch Erbauung allseitig geschlossener Markthallen erfüllt.

Die geschlossenen Markthallen bieten dem Käufer und Verkäufer Schutz, zwischen beiden können die Käufe bequem und durch die Witterung ungestört getätigt werden. Die Waren sind den Einwirkungen von Wärme und Kälte, Sonnenschein und Regen, Staub und Wind entzogen, sie halten sich daher länger frisch als auf den offenen Märkten und schützen die Verkäufer gegen Verluste durch Verderben. Alle Verluste — und diese sind bei Nahrungsmitteln recht erheblich — werden vom Verkäufer auf die Ware geschlagen. Mit der Verminderung der Verluste werden nicht nur die Preise für die Lebensmittel ermäßigt, sondern auch die Menge der verfügbaren Lebensmittel vermehrt und dadurch wird wieder der Bedarf an Einfuhr aus dem Auslande verringert.

In den Markthallen erhalten die Verkäufer feste Kaufstände, in denen sie Waren und Geräte aufbewahren können. Die strengere Grundrißeinteilung einer Halle ergibt eine übersichtlichere Einteilung der Stände und Verkehrswege und ermöglicht eine bessere Überwachung des Betriebes und der ausgestellten Waren.

Die Markthallenverwaltung übt diese ständige Aufsicht aus wie sie auf dem offenen Markt nicht möglich ist. Sie erstreckt sich auf die Handhabung der Sicherheitspolizei, die Verteilung der Marktwaren, Anweisung der Stände, Aufrechterhaltung der Ordnung und Reinlichkeit, auf die Einziehung der Gebühren und Standgelder.

Zur Regelung des Geschäftsverkehrs und zur Aufrechterhaltung eines geordneten Betriebes in den Markthallen sind seitens der städtischen Verwaltungen Verordnungen erlassen. Sie bezeichnen die für den Marktverkehr zugelassenen Gegenstände, verlangen unter anderm in gesundheitlicher Hinsicht die tierärztliche Untersuchung des zum Verkauf gestellten Fleisches, treffen Anordnungen über den Verkauf von Pferdefleisch, Butter, Margarine, unreifem Obst, verbieten das Feilhalten von Hundefleisch, das Verkaufen geistiger Getränke, übelriechender Gegenstände usw.

In ordnungspolizeilicher Hinsicht wird im allgemeinen verboten das Mitbringen von Hunden, auch von Ziehunden, Rauchen in der Markthalle, Verkehr mit offenem Licht, Vergeuden von Wasser, Verunreinigungen und Beschädigen der Halle, Wegwerfen von Speise- und Obstresten, Papier usw.

Betrieb und Instandhaltung der Markthallen erfordern naturgemäß höhere Aufwendungen, als sie für offene Märkte notwendig sind, es ist daher

selbstverständlich, daß zu ihrer Deckung auch höhere Standgelder von den Verkäufern erhoben werden. Der Festsetzung dieser ist jedoch ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Vor allem dürfen die Verkäufer nicht durch zu hohe Standgelder abgeschreckt werden. Manche ziehen nur ungern in die Halle, sie glauben auf dem offenen Markt größere Freiheiten zu haben und empfinden unangenehm die gleichmachende Unterbringung in den regelmäßigen Ständen der Markthalle, wo sich der einzelne wenig zur Geltung bringen kann.

Dann muß auch vermieden werden, daß durch zu hohe Gebühren eine Verteuerung der Lebensmittel eintritt, das Bestreben muß vielmehr dahin gehen, sie zu verbilligen, was an und für sich nicht unmöglich ist, da der tägliche Verkauf in den Markthallen, in denen die Bestände längere Zeit aufbewahrt werden können, eine regere und geregeltere Zufuhr ergibt, die auf die Preisbildung günstigen Einfluß ausübt.

Auch der allgemeine Geschäftsverkehr, die Ladenmieten in der Nähe der Markthallen sind für die Festsetzung der Standgelder von Bedeutung.

Für einen günstigen Betrieb und die Rentabilität der Markthalle kommt es darauf an, daß schon bei der Planung gewisse Vorbedingungen erfüllt sind. Diese betreffen im wesentlichen die Lage der Halle im Stadtbild, Bauplatz- und Baukosten, Zugänglichkeit und Abladeplätze, Geräumigkeit, Ausstattung und Bequemlichkeit im Innern, Reinlichkeit und Reinigungsmöglichkeit, ausgiebige Belichtung und Lüftung sowie geräumige Aufbewahrungsräume.

Unter den zeitigen wirtschaftlich schweren Verhältnissen muß es noch mehr wie früher das Bestreben sein die volkswirtschaftlichen und gesundheitlichen Vorteile der Markthallen zum Wohle der Bevölkerung nutzbar zu machen. Es muß heute mehr wie je mit unseren Nahrungsmitteln häuslicherisch und schonend umgegangen werden und ernstlich muß dafür gesorgt werden, daß sie möglichst schnell vom Produzenten zum Konsumenten gelangen, daß lange Lagerungen vermieden werden, oder wo dies nicht zu vermeiden ist, daß die Waren in geeigneter Weise gelagert und aufbewahrt werden, damit Verluste, die durch Verladen, Umladen, Transport und Witterungseinflüsse eintreten, auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden.

Großstädte werden nun nicht mehr mit einer Markthalle auskommen, Einwohnerzahl und Stadtlage werden dazu führen, den einzelnen Stadtteilen besondere Markthallen zu geben, deren Lage und Größe sich nach der Einwohnerzahl des betreffenden Stadtteils, dem Kaufbedürfnis und besonderen Gewohnheiten richten muß.

In solchen Großstädten, welche ihren Bedarf an Lebensmitteln nicht mehr aus der nächsten Umgebung der Stadt decken können, die mit Lieferungen von weither aus der Provinz, sogar aus dem Auslande rechnen müssen, wird der Großhandel helfend eingreifen.

Der Großhandel allein ist imstande eine Großstadt ausreichend mit Lebensmitteln zu versehen. Durch ihn kommen die Lebensmittel in großen Mengen und von weither auf den Markt, Erstehungs- und Transportkosten sind verhältnismäßig geringer, als wenn die Kleinhändler sich ihre notwendigen, geringeren Mengen einzeln herbeischaffen wollten, Bedarf und Angebot werden ausgeglichen, die Preise niedriger gehalten.

Zum Teil bringen die Großproduzenten oder genossenschaftlichen Vereinigungen ihre Erzeugnisse selbst zum Verkauf, zum Teil führen Groß-

händler, die ihrerseits die Waren von verschiedenen Produzenten beziehen, solche den Märkten zu.

Daneben treten häufig die Verkaufsvermittler auf, die je nach den örtlichen Verhältnissen ihre Geschäfte als Privat- oder Amtspersonen erledigen und den Vertrieb der ihnen zugesandten Waren in der Hauptsache auf dem Wege der öffentlichen Versteigerung bewerkstelligen.

Im Gegensatz zu Frankreich, wo das System der amtlichen Verkaufsvermittlung besteht, hat man in Deutschland und England sich von jeder Beeinflussung des Großhandels ferngehalten, die Verkaufsvermittler haben lediglich zur Sicherstellung der gegen die Marktverwaltung eingegangenen Verpflichtungen Kautionen zu hinterlegen.

Zur Aufspeicherung der großen Warenmengen, die der Großhandel herbeischafft, sind besondere Markthallen für den Großhandel erforderlich, in denen die Waren verauktioniert werden und an die großen Unternehmer (Geschäfte, Gasthäuser usw.), sowie an den Kleinmarkthandel verkauft werden.

Die Lage der Großmarkthallen und Hauptmarkthallen richtet sich nach der Notwendigkeit die von weit her auf dem Bahn- oder Wasserwege ankommenden Waren unmittelbar an oder in der Halle zu verladen. Anschluß an einen Bahnhof und gegebenenfalls unmittelbare Lage am Wasserwege sind Erfordernis, es wird dadurch wiederholtes, den Waren schädliches Umladen erspart, die leicht verderblichen Lebensmittel werden länger frisch erhalten. Andererseits muß die Großmarkthalle auch so liegen, daß bequeme Zufuhr von dort zu den Kleinmarkthallen möglich ist.

Die räumliche Verbindung der Großmarkthalle mit einer der Kleinmarkthallen ist nicht erforderlich, sie hat eher Nachteile als Vorteile. Eine Großmarkthalle soll den Bedarf sämtlicher Kleinmarkthallen decken können und letztere werden daher sämtlich ihre Verkaufsgegenstände von ersterer beziehen. Liegt diese auch bequem für die eine Kleinmarkthalle, so wird sie um so unbequemer für die anderen liegen. Für die Großmarkthalle aber ist in erster Linie Bedingung, daß sie selbst bequem für die Zufuhr der heranzuschaffenden Gegenstände liegt. Die Lage der Kleinmarkthalle dagegen hängt hauptsächlich vom Bedürfnis eines Stadtteiles ab, man wird sie daher aus Zweckmäßigkeitsgründen in unmittelbarer Nähe der Wochenmärkte errichten in einer für das kaufende Publikum günstigen, bequem erreichbaren Lage.

Sie kann sowohl frei auf einem Platz, dem früheren offenen Wochenmarkt errichtet werden, als auch in einem Häuserblock, doch muß dann für leicht auffindbare, augenfällige Zugänge gesorgt und Platz zur Aufstellung der Fuhrwerke und Karren vorgesehen werden.

Bei dem Bau einer Markthalle kommt es nicht darauf an ein architektonisch besonders bedeutendes und reiches Bauwerk zu errichten, die Markthallen müssen als Zweckbauten betrachtet werden, die aus dem Bedürfnis entstanden sind Käufern und Verkäufern sowie vor allem den dargebotenen Waren Schutz zu bieten gegen Witterungseinflüsse und müssen diesem Zweck auch äußerlich entsprechen. Aber trotz aller Einfachheit und Sparsamkeit, die mit Rücksicht auf Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten geboten ist, wird den fortgeschrittenen Ansprüchen an neuzeitliche Einrichtungen und an Ausstattung im Äußern und Innern der Markthallen Rechnung getragen werden müssen, damit sie im Wettbewerb mit den offenen

Ladengeschäften und Warenhäusern bestehen können. Wie dies geschehen kann, zeigt unter anderm die Markthalle in Stuttgart.

Nach dem Pariser Vorbild sind die meisten früheren Markthallen in Deutschland in Eisenkonstruktion errichtet worden mit massiven Füllungen in den unteren Teilen der Außenwände, in den oberen Teilen mit Verglasung. Diese Bauart hat sich jedoch in unserem Klima nicht sonderlich bewährt, da sie nicht genügend Schutz gegen Wärme und Kälte bot, man ging daher dazu über zwar die eigentliche Hallenkonstruktion in Eisen auszuführen, die Außenwände aber massiv aufzumauern. In neuerer Zeit ist mehrfach die



Fig. 31. Städtische Markthalle Stuttgart. Inneres.

Eisenbetonbauweise zur Anwendung gekommen, so in Breslau, München und Stuttgart. Der Eisenbetonbau ermöglicht am besten Schutz gegen Witterungseinflüsse durchzuführen und bietet gegenüber der reinen Eisenkonstruktion den großen Vorteil völliger Feuersicherheit.

Dachform und Dachkonstruktion richten sich nach den örtlichen Verhältnissen, Haupterfordernis bleibt aber eine Eindeckung, die die Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Kälte auf das Hallendach nach Möglichkeit einschränkt.

Die im Jahre 1906 erbaute Markthalle in Köln hat über der Eisenkonstruktion eine 5 cm starke Eisenbetondecke auf der die hölzernen Sparren zur Aufnahme der Dachziegel auf Latten angebracht sind, und bei den in den Jahren 1906—1908 erbauten beiden Breslauer Markthallen sind auf einer 6 cm starken Eisenbetondecke die Zwischenräume zwischen den Sparren

mit 3 cm starken Korkplatten ausgelegt. Beide Konstruktionen haben sich gut bewährt.

Glasdächer, wie sie z. B. die Pariser Markthallen und eine Reihe Hallen in deutschen Städten besitzen, sind im allgemeinen zu verwerfen, da mit den Sonnenstrahlen auch viel Wärme in die Halle kommt, die im geschlossenen Raum natürlich viel lästiger wirkt wie auf dem offenen Markt, wo immerhin noch ein Luftzug Kühlung bringen kann. Bei der im Jahre 1914 neu errichteten Stuttgarter Halle, die völlig und in mehreren Stockwerken von Verwaltungsgebäuden umbaut ist, konnte aus Belichtungsgründen nicht auf ein großes Dachoberlicht verzichtet werden. Hier ist ein Oberlicht mit doppelter Verglasung ausgeführt worden, dessen untere Staubfenster durch Sandgebläse gegen Sonnenstrahlen undurchdringlich gemacht sind. Im allgemeinen sind aber Glasdächer auch deswegen unzweckmäßig, weil sich Schmutz und Schnee auf ihnen ablagert und das Innere der Halle verdunkelt. Zweckmäßig sind vielmehr hochgelegene senkrechte Seitenfenster. In diesen lassen sich am besten Lüftungseinrichtungen anbringen, die durchaus notwendig sind um frischen Luftzug im oberen Hallendach und Abzugsmöglichkeit für die aus den Verkaufsständen aufsteigenden Gerüche zu schaffen. Die Fenster müssen aber zur Bedienung, Reinigung und Reparatur leicht erreichbar angelegt sein.

Soweit nicht besondere Geländebeziehungen vorliegen, werden Markthallen ebenerdig angelegt mit Durchfahrtmöglichkeit, damit die Lebensmittelwagen vor Beginn der Verkaufszeit unmittelbar zu den Ständen fahren und dort entladen können.

Bei beschränkter Grundfläche hat man vielfach Galerien in den Hallen ausgeführt, die aber von Käufern und Verkäufern nicht besonders beliebt sind und denen auch hygienische Nachteile anhaften, da Schmutz und Staub von diesen auf die Waren im Erdgeschoß herabfällt.

In Stuttgart sind breite Galerien in einem Obergeschoß angeordnet, bei denen massive Brüstungen obige Bedenken mildern. Die gesamte Anlage mit der inneren geteilten Freitreppe ähnelt der einer Mittelhalle in einem Kaufhaus (s. Fig. 31).

Bei besonders beschränktem und teurem Bauplatz wird in Frage kommen diesen in noch größerem Umfange als es durch die Galerieeinbauten möglich ist, auszunutzen und Markthallen in mehreren Stockwerken übereinander nach Art der Warenhäuser als Kaufhäuser für Lebensmittel zu erbauen. Ein derartiges als Privatunternehmen errichtetes Gebäude besteht in Basel. Entwürfe dieser Art sind für Elberfeld und Charlottenburg geplant gewesen, aber bisher nicht zur Ausführung gelangt. Der Gedanke erscheint aber sehr beachtlich, auch dürfte es wohl anzunehmen sein, daß das Publikum, das sich an die Warenhäuser gewöhnt hat und dort die Lebensmittelabteilungen im obersten Geschoß stark besucht, auch dem mehrgeschossigen Lebensmittelkaufhaus seine Gunst zuwenden wird, wenn ihm die gleichen Bequemlichkeiten geboten werden wie in den Warenhäusern.

Es ist nicht ohne weiteres abzulehnen in solchen Kaufhäusern auch Dienstwohnungen für das Personal anzulegen. Man hat dies bereits bei eingebauten Markthallen getan, indem man die Straßeneinfahrten mit Wohngebäuden überbaut hat. Bedingung hierfür ist aber aus hygienischen Gründen völlige Trennung der Wohnungen mit ihren Zugängen und Treppen von dem Markthallenbetrieb.

Zu den Hallen müssen möglichst von allen Straßen, die zu ihnen führen, Zugänge angelegt werden und nach Bedarf auch Durchfahrten. Neben den Einfahrtstoren, die während der Marktzeit geschlossen bleiben, werden besondere Zugangstüren für das Publikum angelegt, die zur Vermeidung von Zugerscheinungen in der Halle mit Windfängen versehen werden. Während der Verkaufsruhezeit, in den Mittags- und späten Abendstunden werden die Haupttore geöffnet und durch davorliegende Gittertore geschlossen, sodaß dann frische Luft durch die Halle ziehen kann.

Das im Innern der Halle zu verwendende Pflaster muß aus widerstandsfähigem, wasserundurchlässigem nicht zu glattem Material bestehen, das keine Flecken und Gerüche aufnimmt und sich leicht reinigen lassen muß.

Geeignete Beläge für die Fahrstraßen sind Stampf- oder Gußasphalt, Platten aus Kunststein und Asphalt, Eisenklinker. Für die Verkaufsstände, die gegen die Verkehrswege 6—10 cm erhöht angelegt werden, und für die nur für Fußverkehr bestimmten Gänge werden meist glatte oder nur schwach geriffelte Fliesen verwendet, da die stark geriffelten Platten die Reinigung des Bodens durch Abspülen erschweren.

-Zur Reinigung der Halle, zur Versorgung der Fisch- und Gemüsestände mit Wasser und für Feuerlöschzwecke ist eine ausgiebige Wasserleitung erforderlich. Wünschenswert — und in den neueren Hallen meist ausgeführt — ist außerdem eine Warmwasserbereitungsanlage wenn auch nur geringen Umfanges, um eine vollständige Reinigung der Fleischstände von Fett zu ermöglichen.

Zur Abführung des Reinigungswassers und der sonst von den Ständen und Wegen abfließenden Flüssigkeiten werden offene Rinnen längs den Verkehrswegen angelegt, die in Sammelgruben zur Aufnahme der Abfälle münden, die bequem zu entleeren sein müssen.

In den Markthallen sammeln sich außerdem feste Abfälle und sonstiger Unrat in großen Mengen, für deren schnelle und restlose Beseitigung gesorgt werden muß, um Unreinlichkeiten, üble Gerüche und Ungeziefer zu vermeiden. Weder die Sammlung der Abfälle auf den Höfen noch in Tonnen oder Behältern, die innerhalb der Hallen oder im Keller aufgestellt werden, ist einwandfrei. Zweckmäßig ist die Aufstellung besonderer Abfuhrwagen in abgeschlossenen Kellerräumen. Durch Einwurfschächte werden die Abfallstoffe aus der darüberliegenden Halle in die Wagen geschüttet, die nach Füllung sofort abgefahren und durch einen leeren ersetzt werden. In Leipzig sind gute Erfahrungen mit der Verbrennung der Abfälle in besonderen Verbrennungs-(Kori-)Öfen gemacht worden.

Die Innenwände der Markthalle müssen ebenso wie die Fußböden abwaschbar sein und werden dazu bis etwa 2 m Höhe mit glasierten Verbländern oder Fliesen aus Glas oder Ton bekleidet, die gleichzeitig genügende Widerstandsfähigkeit aufweisen gegenüber den Angriffen, denen die Wände im Betriebe ausgesetzt sind.

Da die Hallen auch im Winter in den Abendstunden aufgesucht werden, ist künstliche Beleuchtung anzuordnen, wofür heute nur noch das elektrische Licht in Betracht kommt, besonders in den mit Kühlräumen versehenen Kellern, in denen Gasbeleuchtung, abgesehen von der Explosionsgefahr, zu viel Wärme erzeugen würde.

Die meisten Hallen besitzen keine Heizung, da es sich nur darum

handelt die Innentemperatur über 0° zu halten und dies kann meist ohne Heizung erreicht werden, wenn die Bauart der Halle massiv genug ist.

Die Heizung der hohen Hallen ist überdies in Anlage und Betrieb kostspielig. In neuerer Zeit hat man jedoch auf Anregung durch die Verkäufer Heizanlagen geschaffen, um Verluste an Waren durch Erfrieren zu verhüten. So hat die Kölner Hauptmarkthalle Dampfheizung erhalten. Heizung kann dort empfohlen werden, wo mit dem Abdampf der vorhandenen Licht- und Kühlmaschinen gearbeitet werden kann, wodurch wenigstens die laufenden Betriebskosten herabgemindert werden. Die im Jahre 1914 eröffnete neue Markthalle in Stuttgart besitzt eine Niederdruckdampfheizung, durch die in besonderen Kammern Frischluft erwärmt wird, die dann durch Ventilatoren in die Halle getrieben wird. Auf demselben Wege soll der Halle im Sommer Frischluft zugeführt werden.

Hinsichtlich der Lüftung hat die Markthalle einen großen Nachteil gegenüber dem offenen Markt. Während hier frischer Luftzug ohne Zugerscheinungen herrscht, können letztere in der Halle leicht eintreten bei starker Lüftung und im Sommer kann eine Schwüle entstehen, die noch vermehrt werden kann durch die den verschiedenen Waren entströmenden Dünste und besonders unangenehm empfunden wird.

Haupterfordernis einer guten Halle ist daher auch eine gute Lüftungsmöglichkeit, es muß Luftbewegung geschaffen werden, und zwar im oberen Teil, damit Publikum und Verkäufer vor dem Zuge bewahrt bleiben. Die Fenster im oberen Teil müssen in ganzer Ausdehnung geöffnet werden können um einen guten Durchzug zu erreichen, der dann auch die Entlüftung der unteren Luftschichten herbeiführt. Untere Fensterflächen wird man nur an sehr heißen Tagen öffnen oder in der Nacht um frische kühle Luft durch die Halle strömen zu lassen. Künstliche Lüftung erscheint nach den bisherigen Erfahrungen nicht erforderlich, sie würde bei den hohen Hallen einmal sehr teuer im Betriebe werden und dann auch kaum größere Wirkung erzielen wie die natürliche bei den Undichtigkeiten der eisernen Fenster und den sich ständig öffnenden und schließenden Zugangstüren. Dagegen ist in Kellerräumen in neuerer Zeit, z. B. in Breslau, künstliche Lüftung eingeführt worden, indem man durch Ventilatoren die schlechte Luft absaugt und frische durch die Fenster eintreten läßt. Dort ist auch der Versuch gemacht worden, die über den Fisch- und Käseverkaufsständen befindliche Luft mit ihren besonders starken Gerüchen abzusaugen und so eine Verbreitung dieser Gerüche über die ganze Halle zu verhindern.

Die innere Einteilung der Halle in einzelne Verkaufsstände richtet sich nach der Art und dem Umfang der zum Verkauf gestellten Gegenstände.

Der Gemüse- und Obsthandel bedarf in einer Kleinmarkthalle des größten Raumes, die Anforderungen für den Fleisch- und Fischhandel sind geringer.

Die Einteilung geschieht allgemein derart, daß Wandstände an den Außenwänden angelegt werden und im übrigen Standinseln mit doppelreihigen Ständen. Zwischen den Ständen sind Gänge für das kaufende Publikum angeordnet in 2 m Breite, während die Durchfahrt eine Breite von 6 m und mehr erhält.

In den meisten Markthallen ist die große mittlere Fläche für den Gemüse- und Obsthandel bestimmt, Fleisch- und Fischhandel erhalten ihre Stände an den Wänden.

Gemeinsame Forderung für alle Stände ist, daß der Fußboden gründlich

gereinigt werden kann, Schmutzwinkel müssen vermieden werden, die Standeinrichtungen mit den Trennungswänden und Tischen dürfen also nicht unmittelbar auf dem Boden stehen, damit ungehindert allseitiges Abspritzen und Durchspritzen möglich ist.

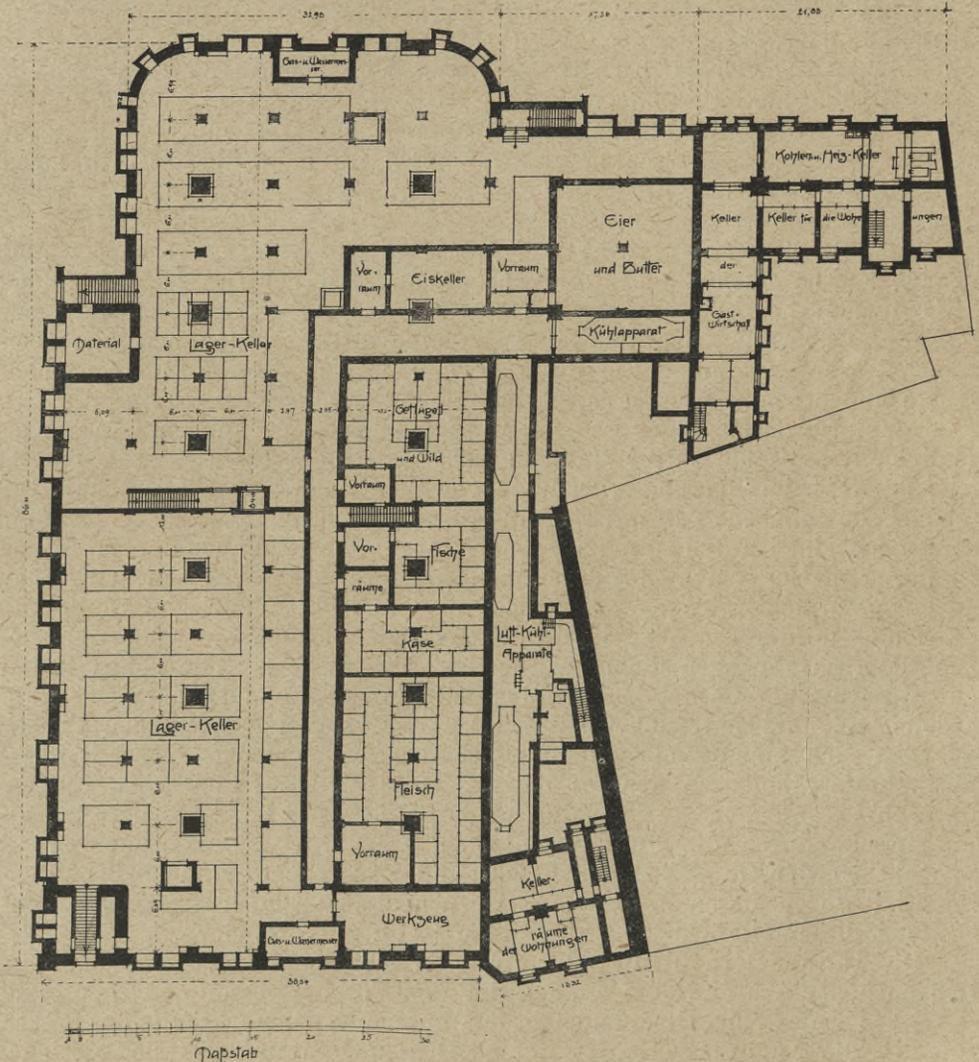


Fig. 32. Breslau. Markthalle I am Ritterplatz, Kellergeschoß.

Die Verkaufsstände für Fleisch, Wild und Geflügel werden stets als Zellen oder in Form von Läden gebaut. Sie erhalten Wände und Decken aus engmaschigem Drahtgeflecht oder gelochten Eisenblechen. Die Vorderseite erhält einen Verkaufstisch mit polierter Marmor- oder Alabasterplatte und kann durch eine Gittertür oder Jalousie verschlossen werden. In der Münchener Großmarkthalle sind die Fleischstände als Läden mit vollkommen geschlossenen hölzernen Seitenwänden errichtet, auch die Decke ist ge-

schlossen und hat Glasfüllungen sowie eine Entlüftungsklappe erhalten. Da sich ferner die Vorderseite durch einen Rolladen verschließen läßt, bietet

Wagen-Halte-Platz

Müng-Strasse

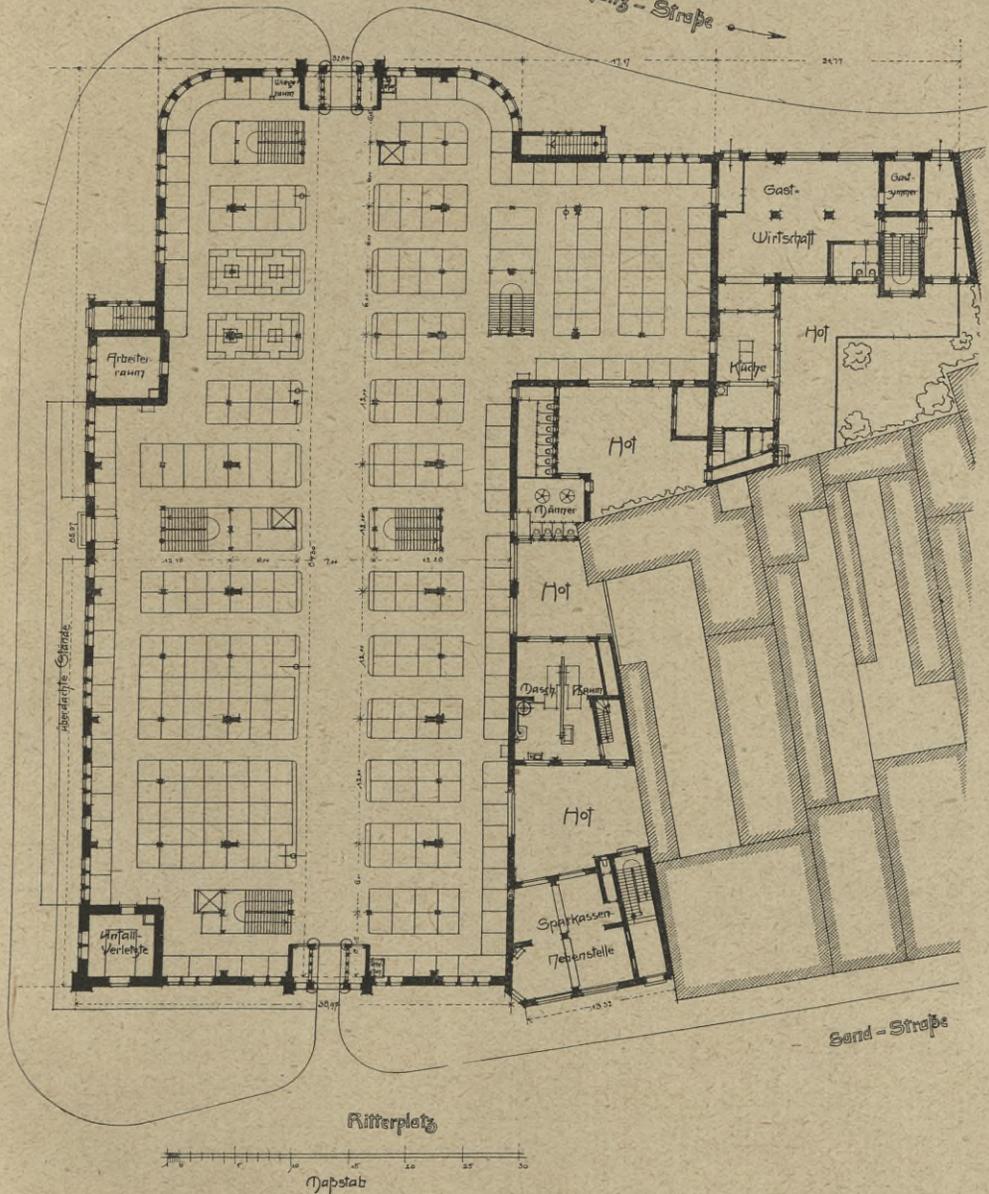


Fig. 33. Breslau. Markthalle I am Ritterplatz, Erdgeschoß.

diese Konstruktion nicht nur Sicherheit gegen Eindringen von Katzen, Mäusen usw., sondern auch gegen Staubablagerungen auf den Fleischwaren bei hinreichender Lüftung.

Für den Fischhandel werden sowohl Stände mit beweglichen Tischen wie mit Wasserbecken für lebende Fische ausgestattet. Die Tischplatten werden mit Zink beschlagen oder aus Marmor und Schiefer hergestellt. Die

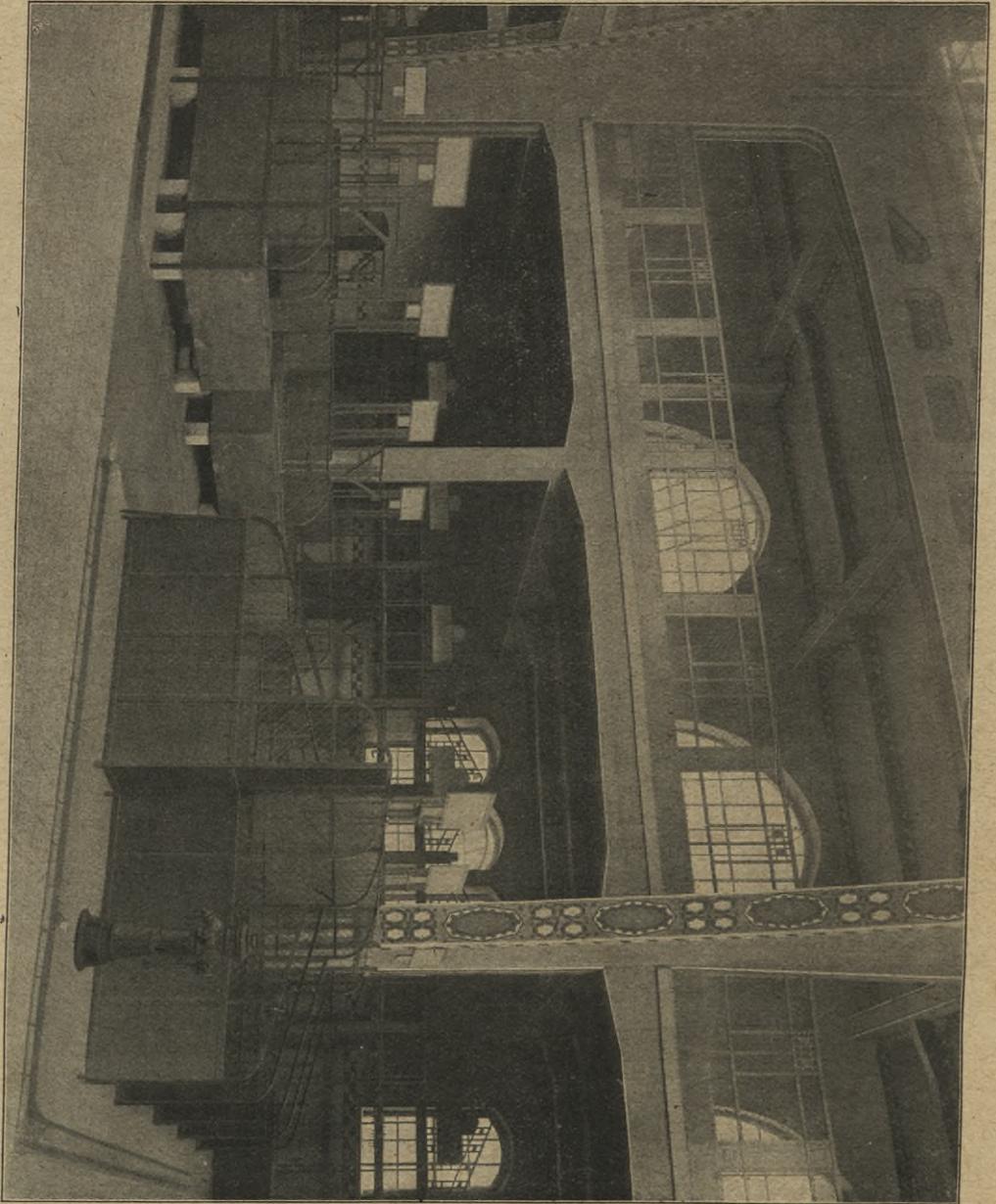


Fig. 34. Breslau. Markthalle I am Ritterplatz, Standeinrichtung.

Wasserbecken bestehen ebenfalls aus Marmor, auch aus Terrazzo mit Eisen- einlage oder Eisenbeton mit Fliesenbekleidung. Die Zuwasserleitung für die Becken erhält einen besonderen Hahn mit Düsenvorrichtung, wodurch

dem Wasser Luft beigemischt wird. Der Abfluß erhält ein Standrohr zur beliebigen Regulierung des Wasserstandes. Die Becken können durch im Rahmen liegende durchlochte Blechtafeln verschlossen werden. Zur Feststellung des Wasserverbrauchs erhält jeder Fischstand eine eigene Wasseruhr.

Die Obst- und Gemüsestände werden durch feste Rück- und Seitenwände gebildet; ein Teil der Seitenwände ist herausnehmbar konstruiert um mehrere Stände vereinigen zu können. An den Rückwänden befinden sich aufklappbare Bretter zur Ablage der Waren.

In ähnlicher Weise sind die größeren Stände für die Großhändler eingerichtet.

Größere Teile der Markthalle werden ohne Standeinrichtungen belassen. Ihre Vermietung erfolgt an Großhändler und Gemüsehändler nach Quadratmetern. Zu diesem Zweck sind die Fußbodenflächen durch Fliesenstreifen in Quadratmeter eingeteilt, auch werden die Flächen in Quadratmetergröße mit verschiedenartigen Fliesen belegt.

Die neueren Hallen haben im Gegensatz zu vielen früheren Anlagen jetzt durchweg Kellerräume in der vollen Ausdehnung des Gebäudes erhalten, die in mehrere feuersicher voneinander getrennte Abteilungen geteilt werden. Die Unterkellerung hat sich zur Aufbewahrung der zum Verkauf bestimmten Waren als unbedingt notwendig erwiesen. Da die Kellertemperatur im Sommer kaum über  $10^{\circ}$  C hinausgeht, bieten die Kellerräume ausreichenden Schutz gegen die Wärme. Soweit es sich um Aufbewahrung von Gemüse und Obst handelt genügen einfache Holzlattenverschläge, die an die Händler vermietet werden. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Belichtung und Lüftung der Kellerräume. Dunkle Kellerräume werden erfahrungsgemäß nie sauber gehalten. Möglichst viele und große Fenster geben unmittelbares Tageslicht, auch werden zur Verbesserung der Beleuchtung Rohglasplatten in den Hallenfußboden eingelegt um möglichst an künstlicher Beleuchtung zu sparen, die allerdings auch vorhanden sein muß. Die Luftzufuhr und -abführung erfolgt durch die Fenster. In manchen Hallen, in deren Kellern aus örtlichen Gründen nicht ausreichende Kellerfenster angelegt werden konnten, hat man zur Entlüftung gemauerte Abluftrohre bis über Dach geführt oder wie in Köln und Breslau künstliche Lüftung eingerichtet, indem die Luft durch elektrische Ventilatoren abgesaugt wird, während die Frischluftzuführung durch die Fenster erfolgt.

Für die Aufbewahrung von Fleisch und leichtverderblichen Nahrungsmitteln sind besondere Einrichtungen erforderlich. Jede neuere Markthalle erhält selbstverständlich besondere Kühlräume und in älteren Hallen sind sie nachträglich eingebaut worden. Die Räume, die im folgenden Abschnitt ausführlich beschrieben sind, sind unentbehrlich nicht nur zur Aufbewahrung, sondern vor allem zur Erhaltung der Lebensmittel. Erst durch die Kühlanlage wird ein Verderben der Lebensmittel verhütet und die Gewähr geboten, daß die am Tage nicht verkauften Lebensmittel bis zu den folgenden Tagen genußfähig, schmackhaft und unverändert im Aussehen und Gewicht erhalten werden. Die Kühlanlagen ermöglichen also Lebensmittel, die sonst dem Verderben anheimfallen würden, in gesundheitlich einwandfreiem Zustande der Bevölkerung zu erhalten und wirken dadurch darauf ein, daß die Preise möglichst auf gleichem Satze erhalten und erhebliche Preisschwankungen vermieden werden. Kühlanlagen sind mithin ein unentbehrlicher, bedeutsamer Bestandteil jeder Markthalle, die Anspruch darauf erhebt auch volkswirtschaftlichen Zwecken zu dienen.

Keller- und Kühlräume werden durch reichliche, bequem gelegene und breite Treppen mit der Halle in Verbindung gebracht, außerdem sind zur Erleichterung der Warentransporte in allen neueren Markthallen mechanische Lastenaufzüge eingebaut, die die Halle mit den Galerien und Kellerräumen verbinden.

Neben den dem eigentlichen Marktverkehr dienenden Räumen enthält nun jede Markthalle noch eine Reihe von Nebenräumen. Diese bestehen in Räumen für die Markthallenverwaltung, die Marktpolizei, die Fleischbeschauer und die Markthelfer und -arbeiter, sowie in Abortanlagen für beide Geschlechter. Der Einbau oder auch Anbau einer Gastwirtschaft ergibt sich meist aus den örtlichen Verhältnissen und ist auch zu empfehlen um den Standinhabern die Einnahme einer einfachen Mahlzeit bzw. von Kaffee zu ermöglichen.

Bei Großmarkthallen kommen außerdem noch Amtsräume für die Güterexpedition, die Zollbehörde und die Post hinzu, auch sind Bureauräume für die Spediteure und Großhändler notwendig.

Die Baukosten der Markthallen sind sehr verschieden, sie sind — abgesehen von dem Ort, in dem die Halle errichtet wird, abhängig von der Lage in diesem Orte, dem Umfang, Aufbau und der Ausstattung, sowie von den besonderen Einrichtungen und Nebenanlagen. Zur Verzinsung des Anlagekapitals und zur Deckung der Betriebskosten müssen die Standgelder in den Markthallen höher sein als auf den offenen Märkten, wodurch aber weder eine Erhöhung der Lebensmittelpreise noch eine Abwanderung der Verkäufer aus der Halle herbeigeführt werden darf. Ermäßigend auf die Standgelder können die Einnahmen aus den Vermietungen von Kellern, Kühlräumen, Bureaus, sowie aus Verpachtungen von Gastwirtschaften und Sondereinrichtungen, wie Zeitungsverkäufen, Reklamen usw. einwirken.

Sofern überhaupt die örtlichen Verhältnisse einer Stadt die Errichtung einer Markthalle zweckmäßig erscheinen und eine günstige Entwicklung erwarten lassen, wird es auch bei eingehender Rentabilitätsberechnung meist möglich sein selbst bei einer Ausstattung, die den neuzeitlichen Anforderungen an Hygiene und Bequemlichkeit entspricht, eine Wirtschaftlichkeit zu erzielen, wie dies eine Reihe neuerer Markthallen beweist.

#### Literatur.

- 1) J. Hennieke, Mitteilungen über Markthallen. Berlin 1881.
- 2) G. Osthoff, Die Markthallen für Lebensmittel. Leipzig 1894.
- 3) Peters, Markthallen. Baukunde des Architekten. II. Bd., I. Teil, III. Abschnitt. Berlin 1897.
- 4) A. Lindemann, Die Markthallen Berlins. Ihre baulichen Anlagen und Betriebseinrichtungen. Berlin 1899.
- 5) Schönfelder, Ein Markthallenbau in Elbertfeld. Techn. Gemeindeblatt Jahrg. 7.
- 6) B. Schilling, Die neue Markthalle in Köln. Zeitschrift für Bauwesen. Berlin 1906.
- 7) Die städtischen Markthallen in Breslau. Denkschrift zur Eröffnung der Markthallen im Oktober 1908.
- 8) Handbuch der Architektur. IV. Teil, 3. Band, Heft 2. Leipzig 1909.
- 9) Dr. ing. Küster, Die hygienische Bedeutung städtischer Markthallen, ihre Einrichtung und ihr Betrieb. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig 1909.
- 10) Die neue städtische Markthalle in Stuttgart. Zentralblatt der Bauverwaltung 1914, Nr. 28.
- 11) R. Schachner, Märkte und Markthallen für Lebensmittel. Berlin und Leipzig 1914.

# Kühlanlagen.

Von

**M. Schindowski, Charlottenburg.**

---



## Kühlanlagen.

Für die verschiedensten Zweige der Industrie, des Handels und Gewerbes besteht die Notwendigkeit ihre Erzeugnisse vor dem Verderben zu schützen und auf längere Zeit aufzubewahren. In ganz besonderem Maße trifft dies für das weite Gebiet der Nahrungsmittel zu.

Um diese Waren jeder Art in frischem, genußfähigen Zustande aufzubewahren und selbst dauernd zu erhalten, bedient man sich vornehmlich der Kälte.

Die Konservierung mittels der Kälte bietet vor anderen Methoden der Konservierung in Büchsen, durch Räuchern, Einsalzen usw. den Vorteil, daß die Lebensmittel keiner vorhergehenden Behandlung bedürfen und keine sie verteuernenden, umständlichen Verfahren durchmachen müssen. Es genügt ein entsprechend abgekühlter Raum, in dem die Waren frei gehängt oder gelagert werden, um die Konservierung auf beträchtlich lange Zeit sicher zu stellen.

Die Kälte wird uns in großen Mengen von der Natur als Eis beschert, das im Winter geerntet und in Eiskellern und besonders konstruierten Eishäusern aufbewahrt wird, um dann nach Bedarf den Verbrauchern zugeführt zu werden.

Die reine Natureiskühlung hat aber erhebliche wirtschaftliche und hygienische Nachteile.

Das Vermögen des Eises Kälte abzugeben findet in der Gefriertemperatur des Wassers beengende Grenzen, ihre Überschreitung durch Kältemischungen kommt wegen ihrer Kostspieligkeit nicht in Frage. Die kühlende Wirkung des Eises läßt sichtlich und schnell nach, die Temperatur in bestimmter Höhe innezuhalten ist unmöglich, es tritt eine starke Durchfeuchtung der Luft ein, die sich am Schmelzwasser des Eises bis zu ihrer völligen Aufnahmefähigkeit sättigt. Durch die Luft wird die Feuchtigkeit auf das Kühlgut übertragen und dadurch entsteht der für die Entwicklung der Bakterien günstigste Nährboden, es zeigen sich starke Fäulniserscheinungen; die in den Eisschränken und Kühlräumen eingeschlossene Luft wird dumpf und üble Gerüche entstehen, daran bessern auch nichts Entlüftungsrohre, sofern nicht gleichzeitig von außen her Frischluft zugeführt wird, die aber wieder abgekühlt werden muß und einen großen Eisverbrauch herbeiführt.

Dazu kommt noch als weiterer Nachteil des Natureises in hygienischer Hinsicht, daß es mehr oder weniger unrein ist, sodaß es zur unmittelbaren Kühlung von Getränken und für medizinische Zwecke überhaupt nicht verwendet werden sollte.

Durch die Herstellung künstlichen Eises ist das zuletzt genannte Bedenken gegen die Eisverwendung beseitigt worden. Die Kunsteisfabriken liefern vollständig reines, klares und entkeimtes Eis in Blöcken, sie haben uns ferner von der Witterung und dem Ausfall der Natureisernte unabhängig gemacht. Derartige Fabriken bestehen in allen größeren Städten des In- und Auslandes. Neben Sonderfabriken, die sich nur mit der Erzeugung von Kunsteis befassen, haben sich Schlachthöfe und Brauereien umfangreiche und leistungsfähige Kunsteiserzeugungsanlagen hergestellt und vielfach sind sogar kleinere Kältemaschinenanlagen zur Verringerung der Betriebskosten bzw. Erhöhung der Einnahmen mit kleinen Eisgeneratoren versehen worden.

Das Prinzip der heutigen Kunsteiserzeugung beruht darauf, daß in einem rechteckigen, mit isolierten Wänden versehenen, meist eisernen Gefäß — dem sogenannten Verdampfer — kalte Salzsole eingefüllt ist. In dieses Gefäß werden die Gefrier- oder Eiszellen aus verbleitem oder verzinktem Eisenblech oder aus Kupferblech eingehängt neben einem Rohrsystem, in dem die Verdampfung der Kaltdampfliquidität vor sich geht. Man bezeichnet diese Form des Verdampfers mit Eisgenerator, der je nach der Art der zu erzeugenden Eisblöcke eine besondere Form erhält.

Aber mit der künstlichen Eiszeugung ist der Hauptzweck der künstlichen Kälteerzeugung nicht erschöpft. Solange die Kälte erzeugenden Apparate ausschließlich nur als Eismaschinen gebaut und zur Erzeugung künstlichen Eises verwendet wurden, war ihre Anwendung begrenzt. Erst die unmittelbare Verwendung der erzeugten Kälte in Form von kalter Flüssigkeit und kalter Luft zur Kühlung, also die Umgestaltung zur eigentlichen Kühlmaschine führte die Kälteindustrie zu hohem Aufschwung.

Die bedeutendsten Errungenschaften auf dem Gebiete der mechanischen Kühlung sowohl in konstruktiver Durchbildung der eigentlichen Kühlmaschine wie auch in der Verwendung und Verwertung der Kälte knüpfen sich an den Namen Linde. Die Lindesche Kältemaschine war die erste, die den Nachweis erbrachte, daß mit mechanischen Mitteln die Kälte zu so mäßigen Preisen erzeugt werden kann, daß ein Wettbewerb mit Natureis möglich ist, und seine Apparate und Einrichtungen für Verwendung der Kälte in den verschiedenen Industriezweigen sind vorbildlich geworden.

Zur künstlichen Kälteerzeugung werden jetzt fast ausschließlich Kompressionskältemaschinen verwendet, welche auf der Verdampfung und Wiederflüssigmachung einer dafür geeigneten chemischen Verbindung, einer bei gewöhnlicher Temperatur und normalem Luftdruck leicht verdampfenden Flüssigkeit, des sog. Kälte-trägers beruhen.

Als Kälte erzeugende Flüssigkeiten werden hauptsächlich Ammoniak, Kohlensäure und schweflige Säure verwendet. Jedes dieser drei Systeme ist sowohl in technischer wie hygienischer Beziehung bei sachgemäßer Ausführung den anderen als gleichwertig zu erachten, jedes hat seine Vorzüge. Die Wahl des betreffenden Kältemittels ist aber abhängig zu machen von den örtlichen Anforderungen, dem Verwendungszweck, von Größe und Lage der zu kühlenden Räume und von den Betriebsmitteln.

Im Betriebe von Kaltlagerhäusern befinden sich Ammoniak-Kältemaschinen in überwiegender Zahl. Kohlensäuremaschinen werden da verwendet, wo absolute Geruchlosigkeit auch im Maschinenhause verlangt wird. Schwefligsäuremaschinen eignen sich des niedrigen Betriebsdruckes wegen besonders für warmes Klima und für alle Anlagen, die wegen zerstörender Eigenschaften

des Kühlwassers mit kupfernen Kondensatorrohren ausgestattet werden müssen.

Die Kompressions-Kältemaschine arbeitet in der Weise, daß der Kompressor A aus den teilweise mit flüssigem Ammoniak gefüllten Rohr-schlangen des Verdampfers C Ammoniakdämpfe ansaugt, wobei die Verdampfungswärme dem im Verdampfergefäß enthaltenen Salzwasser entzogen wird. Die im Kompressor verdichteten Dämpfe werden im Kondensator B, wo sie unter höherem Druck stehen, infolge der Abkühlung durch das die Kondensatorrohre umspülende Kühlwasser wieder verflüssigt. Von hier wird das flüssige Ammoniak wieder dem Verdampfer C zugeführt, von wo es

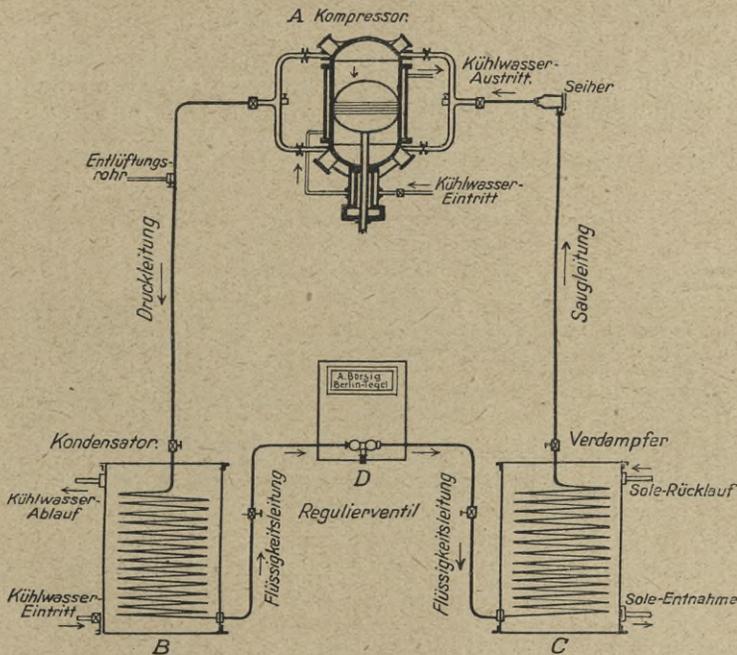


Fig. 35. Schematische Darstellung einer Kompressions-Kältemaschine.

seinen Kreislauf fortsetzt. Durch das sog. Regulierventil D wird der Druckunterschied zwischen Kondensator und Verdampfer durch Drosseln des Flüssigkeitstromes aufrechterhalten.

In den letzten Jahren ist der Wirkungsgrad der Kompressions-Kältemaschinen durch die Einführung des sog. überhitzten und überfluteten Arbeitens nach amerikanischem Vorbild verbessert worden. Während bei der früheren Arbeitsweise der Kompressor nasse Ammoniakdämpfe aus dem Verdampfer ansaugt und, nachdem im Kompressor die flüssigen Teilchen nachverdampft sind, die Dämpfe gesättigt oder mäßig überhitzt in den Kondensator drückt, wird bei dem neuen Arbeitsverfahren in die Saugleitung des Kompressors ein Abscheider eingebaut, in welchem durch Geschwindigkeits- und Richtungsänderung die mitgerissene Flüssigkeit ausgeschieden und durch eine Rohrleitung in den Verdampfer zurückgeführt wird. Dadurch wird die Leistung um 10—15 Proz. verbessert. Bewährte Maschinenfabriken

und Kältetechniker arbeiten weiter an der Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verbesserung der Konstruktion der Kältemaschinen verschiedenster Systeme.

Die Übertragung der Kälte von den Rohren auf die Luft im Kühlraum geschieht am einfachsten durch direkte Kühlung, die sog. stille Kühlung im Gegensatz zur Kühlung mit bewegter kalter Luft. Man führt die gekühlten Rohre durch die zu kühlenden Räume hindurch. Die Rohrsysteme, durch welche eine als Kälte­träger dienende Salzlösung zirkuliert, werden an der Decke befestigt. Beim Austritt aus dem Verdampfer besitzt die Sole eine tiefe Temperatur; sie erwärmt sich alsdann an den Kühlrohren indem diese die Luft abkühlen und fließt dann in diesem wärmeren Zustande zurück, um von neuem im Verdampfer abgekühlt zu werden. Die durch die Kühlrohre abgekühlte Raumluft sinkt herab, während die im Raume befindliche wärmere Luft und die Wärme der abzukühlenden Gegenstände zur Decke emporsteigen und sich dort abkühlen. Wenn die Luft mit Feuchtigkeit ge-

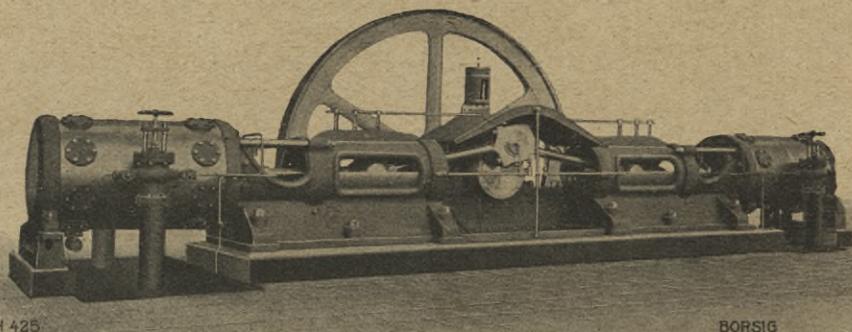


Fig. 36. Ammoniak-Doppelkompressor von A. Borsig-Tegel.

sättigt oder z. T. gesättigt ist, so schlägt sich der Überschuß an Feuchtigkeit als Reif an den Kühlschlangen nieder. Dieser Reif muß abgetaut werden um eine Verminderung der Kühlwirkung zu verhüten. Bei Räumen, in denen die Luft nicht unter  $0^{\circ}$  abgekühlt wird und bei denen die Maschinen während der Nachtzeit nicht arbeiten, wie z. B. in Restaurants, Hotels usw. erfolgt das Abtauen von selbst, bei Räumen mit tiefen Temperaturen und Dauerbetrieb wird das Abtauen des Reifes auf künstlichem Wege nach einem Verfahren der Gesellschaft Linde erreicht, bei dem Teile des Verdampfers mit dem Kondensator zu einem System zusammengeschaltet werden, wodurch das durchfließende Ammoniak den Reif schnell zum Schmelzen bringt. Das Schmelzwasser wird durch unter den Kühlrohren angebrachte Tropfrinnen abgeleitet.

Vielfach legt man auch, namentlich bei kleineren Kühlanlagen, die Verdampfersysteme selbst als Kühlkörper in den Raum und erzielt dadurch eine Ersparnis an Anlagekosten. Diese einfache Methode kann auch bei gekühlten, an sich empfindlichen Waren dann Anwendung finden, wenn es sich um eine nur kurze Lagerdauer handelt.

Die Kühlung der Räume durch Solekühlrohre oder durch Rohre mit

direkter Verdampfung genügt für die meisten Zwecke, wo es sich aber um die Erzeugung eines möglichst niedrigen Feuchtigkeitsgehaltes und um Trocknung der Luft handelt, wendet man die Raumkühlung mittels Luftkühlapparaten an.

Man läßt die Kühlraumluft mit Hilfe eines Ventilators und geeigneter Luftverteilungskanäle durch einen besonderen Luftkühler zirkulieren, und zwar unterscheidet man trockne und nasse Kühler, je nachdem das Kühlorgan aus Röhren, in denen das wärmeaufnehmende Medium fließt, besteht oder die kalte durchstreichende Luft mit kaltem Salzwasser in unmittelbare Berührung kommt. Die Luftverteilungskanäle, auch Druckkanäle genannt, werden an der Decke des Kühlraumes angebracht, aus ihren Schlitzöffnungen bläst die kalte Luft in den Raum, erwärmt sich hier und wird durch besondere, ebenfalls an der Decke liegende Saugkanäle zum Luftkühler zurückgeführt zwecks erneuter Abkühlung und Trocknung.

Die Schnelligkeit des Umlaufes, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft lassen sich nach Bedarf regeln. Die Luftkühlung wird bei frischem Fleisch und Eiern viel angewendet. Es besteht auch die Möglichkeit der Lufterneuerung, die besonders dann zu empfehlen ist, wenn in den Kühlräumen starke und dumpe Gerüche zu verhüten oder zu beseitigen sind. Es sind daher für die Lagerräume verschiedener Warengattungen getrennte Kühlanlagen zu schaffen, um das Übertreten der Gerüche von einem auf den anderen Kühlraum zu verhüten.

Die verschiedenen Systeme der direkten Kühlung der Räume und der durch Luft werden nach Bedarf auch vereinigt angewendet.

Als die Kälteindustrie vor mehr als 4 Jahrzehnten aus früheren bescheidenen Anfängen den entscheidenden Schritt zur jetzigen Entwicklung tat, glaubten viele an die Möglichkeit ausgedehnter Verbreitung der Kältemaschinen in den heißen Zonen, um die zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume zu kühlen in der gleichen Weise wie man bei uns Heizanlagen zur Erwärmung der Gebäude einbaut. Bis auf verschwindende Ausnahmen ist aber davon nichts in Erfüllung gegangen.

Die Kältemaschinen dienen heute fast ausschließlich zur Erfüllung von Aufgaben der Industrie, des Gewerbes und Handels und haben sich im Laufe der Jahre immer neue und größere Verwendungsgebiete erobert im Dienste der gesamten Volkswirtschaft und Wohlfahrt. Die Zahl der Kältemaschinen ist in Amerika und Europa, besonders in den nördlichen Ländern beträchtlich.

Nach einem Verzeichnis der Gesellschaft Linde-Wiesbaden sind bis Mitte 1911 7550 Lindesche Kältemaschinen ausgeführt worden. Diese Maschinen — davon sind nahezu über 1000 Fleischkühlanlagen zu Lande und 250 auf Seeschiffen — wurden an 4460 Firmen geliefert, und zwar an:

- 1760 Bierbrauereien
- 814 Lebensmittelkonservierungsanlagen
- 510 Eisfabriken
- 240 Seeschiffe
- 159 Molkereien, Butter- und Margarinefabriken
- 120 Chemische Fabriken
- 44 Schokoladefabriken
- 17 Zuckerraffinerien
- 9 Stearinfabriken
- 10 Champagnerfabriken

- 11 Gummifabriken
- 8 Bergwerke
- 90 Sauerstoff- und Stickstoffwerke
- 406 Diverse Anlagen (für Weinkühlung, Spiritusabkühlung, Leimkühlung, Pelzkonservierung, Leichenkonservierung, Parfümerien, Färbereien, Mineralwasserfabriken, Seide- und Baumwollfabriken, Gärtnereien (Kalthäuser), künstliche Eisbahnen u. a. m.).

Aus obiger Zusammenstellung ist die Vielseitigkeit der Anwendung der Kältemaschinen ersichtlich und die Bedeutung der Industrie für unser Wirtschaftsleben.

Die größte Zahl von Kältemaschinen weist die Brauindustrie auf, die sowohl bei der Herstellung des Bieres wie für die Lagerung ohne Kühlung nicht auskommen kann.

An zweiter Stelle steht die Verwendung der Kältemaschinen für die Konservierung von Fleisch. Aus volkswirtschaftlichen Gründen ist es geboten, das geschlachtete Fleisch in frischem Zustande zu erhalten und die zu diesem Zweck geschaffenen Kühlanlagen haben sich derart bewährt und für eine geordnete Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreiem Fleisch unentbehrlich gemacht, daß ein Schlachthof ohne Kühlhaus heute kaum noch denkbar ist und diese Einrichtung selbst in vielen Kleinstädten angetroffen wird. Die Versorgung der Bevölkerung mit Fleisch geschah in Deutschland fast ausschließlich durch Auftrieb von lebendem Vieh und Schlachtung am Verbrauchsort. Während aber früher die Schlachtungen nach Bedarf vorgenommen werden mußten und das Fleisch ohne längere Lagerung dem Verbrauch zugeführt wurde, sind die Schlächter heutzutage in der Lage, das Fleisch im Kühlraum einzulagern und dadurch den Schwankungen von Angebot und Nachfrage Rechnung zu tragen. Die Wirkung der Kühlmaschine besteht darin, daß die Haltbarkeit frischen Fleisches auf mehrere Wochen verlängert wird, nicht bloß ohne daß das Fleisch Schaden nimmt, sondern auch unter Erhöhung seiner Güte infolge des während der Lagerung stattfindenden Reifeprozesses. Bei der früher allgemein verwendeten Eiskühlung wurde das Fleisch nach 4—5 Tagen schmierig, bekam einen unangenehmen Geruch, mußte vor dem Verkauf gewaschen und von den übelriechenden Anschnitten befreit werden. Die Fäulniserreger fanden in eisgekühlten Räumen günstigen Nährboden. Die Ursache des Verderbens von Fleisch und von anderen Lebensmitteln liegt in dem Entstehen unendlich kleiner Organismen, die als Bakterien oder Pilzkeime allgemein bekannt sind. Diese gelangen aus der Luft an das Fleisch und das ihnen eigene rapide Fortpflanzungsvermögen kann eine sehr schnelle Verwesung bewirken, wenn nicht von vornherein dem Entstehen der schädlichen Keime vorgebeugt und ferner auch stets darauf Bedacht genommen wird, daß ihnen die Lebensbedingungen abgeschnitten werden. Die beginnende Zersetzung verfärbt das Fleisch zunächst, dann tritt ein unangenehmer Geruch, sowie eine schlaffe Konsistenz ein. Durch Versuche von Coleman und Mikendrick ist nun nachgewiesen worden, daß vorhandene Fäulniserreger selbst bei Temperaturen von 60° C nicht völlig getötet werden können und daß ihre Giftigkeit trotz stärkster Herunterkühlung ungeschwächt bleibt.

Da das Verderben des Fleisches von außen nach innen vor sich geht, muß man ihm durch mäßige Trocknung und Erhärtung der Oberfläche mittels durch Kälte entfeuchteter Luft entgegenwirken. Es muß also zu

den niedrigen Temperaturen noch ein gewisser Trockenheitsgrad der Luft mit der nötigen Ventilation bzw. dem Umlauf der umgebenden Luft hinzukommen. Die Luft darf nicht mit Feuchtigkeit gesättigt sein. Wenn die Luft noch imstande ist Feuchtigkeit aufzunehmen, so wird sie die Oberfläche des Fleisches eintrocknen und für die Entwicklung der Mikroorganismen ungeeignet machen. Die Erfahrungen haben gelehrt, daß schon gute Ergebnisse erzielt werden, wenn die Luft in den Kühlräumen eine relative Feuchtigkeit von 60—75 Proz. besitzt.

Das Austrocknen der obersten Fleischschicht, die Gelatinierung, muß

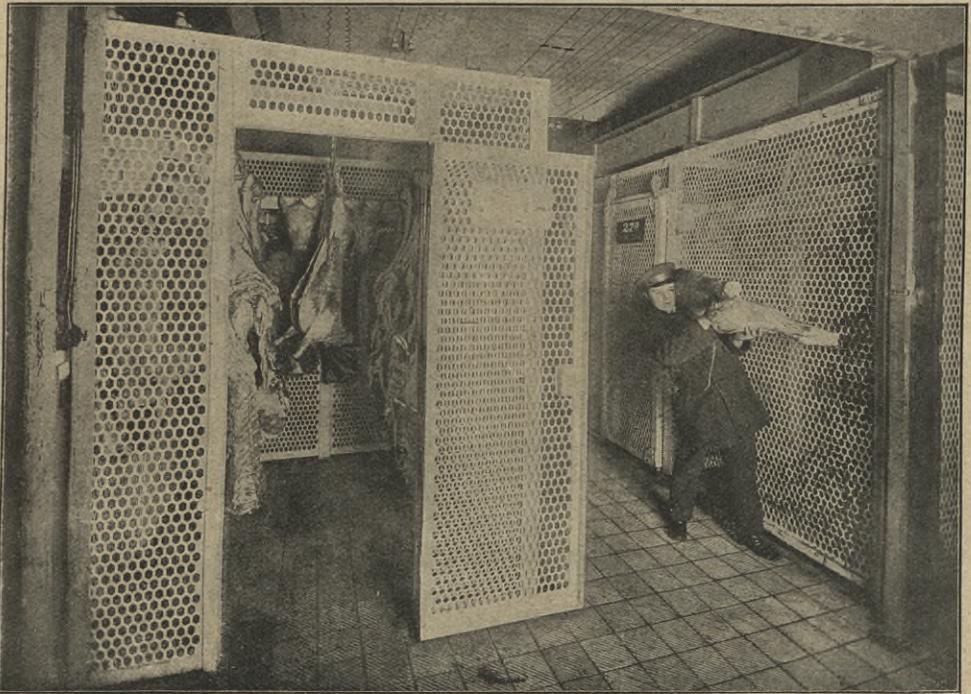


Fig. 37. Fleischkühlraum.

nun möglichst schnell vor sich gehen. Würde man das warme frische Fleisch neben bereits früher eingebrachtes und abgekühltes Fleisch hängen, so würden Wechselwirkungen eintreten, die der Erhaltung nachteilig sind. Diese Einwirkungen werden durch die Vorkühlräume beseitigt, in denen das warme Fleisch zunächst 12—24 Stunden bei einer Lufttemperatur von  $+ 8^{\circ} \text{C}$  untergebracht wird. Nach Verlauf dieser Zeit wird das frische Fleisch in die eigentlichen Kühlräume gebracht, wo es die älteren Vorräte durch Wärme und Feuchtigkeit nicht mehr schädigen kann.

Neben den Kühlräumen der Schlachthöfe, in denen das ausgeschlachtete Fleisch und Fett aufbewahrt wird, werden häufig noch besondere Kühlräume angelegt zur Unterbringung der Organe und der im Fell verbleibenden Tiere, sowie Räume für gesalzenes Fleisch, Därme, Würste, die sog. Pökelräume.

Die großen Vorteile sachgemäßer Kühlung sind im Laufe der Jahre allgemein anerkannt und haben auch die kleineren Betriebe der Schlächtereien, Würstfabriken [usw. veranlaßt von der unzulänglichen Eiskühlung zur mechanischen Kühlung überzugehen.

Kleinere Betriebe benutzen schrankartige Kühlräume, größere haben besonders eingerichtet in das Gebäude fest eingebaute Fleischkühlräume.

In ähnlicher Weise wie in den Privatschlächtereien werden auch in den Markthallen besondere Fleischkühlräume notwendig, die durch Gitterwände in einzelne verschließbare Zellen geteilt werden behufs Vermietung an die Inhaber der Fleischstände. In den ersten Markthallen wurden zur Aufbewahrung der Lebensmittel Eiskeller angelegt, doch bald nach dem Auftreten der neueren Kältemaschinen erkannte man die hohen volkswirtschaftlichen und hygienischen Vorteile. Alte Anlagen wurden umgebaut und heute ist die Herstellung von Kühlräumen mit maschinellem Betrieb in jeder neuen Markthalle zur Selbstverständlichkeit geworden.

In den Kühlräumen der Markthallen wird nun sowohl das von den Fleischern zum Verkauf bestimmte Fleisch nach Bedarf aufbewahrt als auch die anderen Nahrungsmittel des Marktes, soweit sie leicht verderblich sind. Dazu gehören Wild und Geflügel, Eier, Butter und Käse.

Während die vorerwähnten Kühlräume den Schlachthöfen, Markthallen und anderen Betrieben angegliedert und für den Betrieb dieser Anstalten unentbehrliche Bestandteile geworden sind, um den Überschuß an Fleisch und anderen Lebensmitteln auf kürzere oder längere Zeit aufzubewahren, ist in neuerer Zeit eine besondere Gattung von Kühlanlagen entstanden in der Gestalt selbständiger Kühlhäuser.

Als Speicher leicht verderblicher Lebensmittel sind in einer Reihe von Großstädten Kühlhäuser errichtet worden, und zwar meist mit angegliederten Eisfabriken. Kühlhäuser ermöglichen bei zeitweiliger Übererzeugung Lebensmittel aufzuspeichern und durch zweckentsprechende geregelte Temperatur- und Luftverhältnisse vor dem Verderben zu schützen, bis solche bei eintretendem Bedarf in unveränderter Güte dem Verbrauch zugeführt werden können, sie sind also für eine gesicherte und gleichmäßige Versorgung der Großstädte von großer Bedeutung.

Diese Bedeutung tritt besonders stark in den Ländern hervor, die ihren Fleischbedarf nicht im Inlande decken können, sondern auf die Einfuhr frischen Fleisches aus den Überschußländern angewiesen sind. Neben anderen Ländern ist vor allem England gezwungen Fleisch zu importieren, während Australien, Neuseeland, Argentinien infolge ihres Viehreichthums exportieren müssen.

Die Versorgung vollzieht sich in der Weise, daß an den Hafenplätzen der ausführenden Länder Schlachthäuser angelegt sind, in denen die in großen Herden zugetriebenen Tiere untersucht, geschlachtet und für den Seetransport vorbereitet werden. Köpfe, Beine, Eingeweide werden abgesondert und jedes Körperviertel in einen Sack von weißem Baumwollstoff gehüllt. Innerhalb 24 Stunden wird das frisch geschlachtete Fleisch in festen gefrorenen Zustand versetzt und in Lagerhäuser gebracht, die auf  $6-10^{\circ}$  Kälte gehalten sind. Aus diesen Lagerhäusern wird es in die mit Kältemaschinen versehenen Frachtschiffe geladen. Für den Fleischtransport nach England waren im Jahre 1912 allein 239 Schiffe mit Gefrierräumen tätig, die einzeln imstande waren 5000—13000 Hammel aufzunehmen. In England erfolgt

das Ausladen fast ausschließlich in London und Liverpool. In allen größeren Städten Englands befinden sich große Kühlhäuser, die insgesamt über 8 Millionen Stück Vieh aufnehmen können. Im ganzen gibt es in London 28 Kühlhäuser, in denen das eingeführte und im eigenen Lande geschlachtete Fleisch aufbewahrt und im Bestande ergänzt wird.

In England, Australien, Argentinien und auch im übrigen Auslande wird das Gefrierfleisch als gesundes, billiges Volksnahrungsmittel besonders geschätzt. Durch mehr als 40jährige Erfahrung in den Behandlungsmethoden ist man in der Lage Gefrierfleisch zu liefern, das dem gekühlten Fleisch

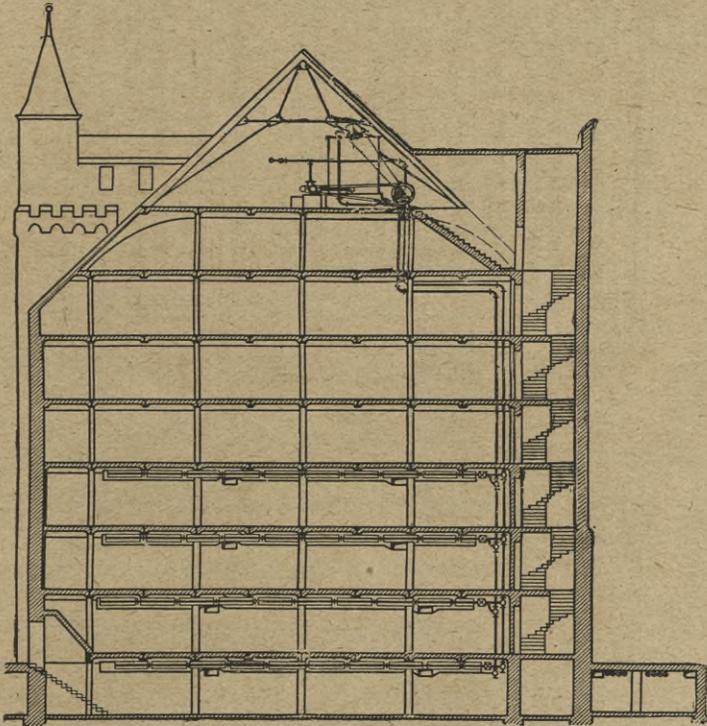


Fig. 38. Kühlhaus. Schnitt.

im Aussehen und Geschmack beinahe, im Nährwert vollkommen gleichkommt. Zur guten Gefrierung gehört auch das sachgemäße Auftauen vor der Verwendung. Das Auftauen muß mit besonderer Vorsicht geschehen durch allmähliche Überführung in höhere Temperaturen unter gleichzeitiger Trocknung. Zu rasches Auftauen und zu feuchte Luft führen zu einem Zerfall der Gewebe, machen das Fleisch unansehnlich und schmierig und beschleunigen die Zersetzung. In den besonderen Auftauräumen der Gefrierhäuser wird die Luft zunächst erwärmt, dann gekühlt und dadurch getrocknet, wobei sich die Feuchtigkeit als Reif an den Kühlrohren niederschlägt. Die Temperatur wird in den Auftauräumen allmählich von  $+ 2^{\circ}$  bis auf  $+ 13^{\circ}$  C gesteigert. Das Auftauen selbst dauert bei Rindern etwa 4 Tage, bei Hammeln 2 Tage.

Der Einfuhr von Fleisch in gefrorenem Zustande aus überseeischen

Ländern nach Deutschland stand bisher der § 12 des Fleischbeschaugesetzes hindernd im Wege, der vorschreibt, daß die Einfuhr von Fleisch nur in ganzen oder halben Tierkörpern erfolgen darf, an denen sich die inneren

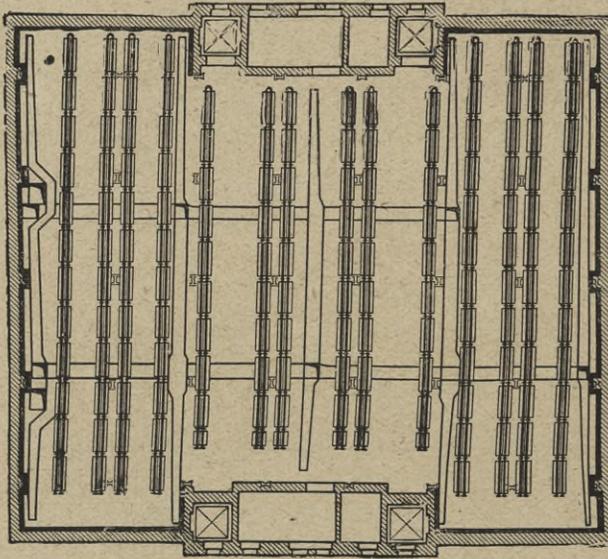


Fig. 39. Kühlhaus. Grundriß.

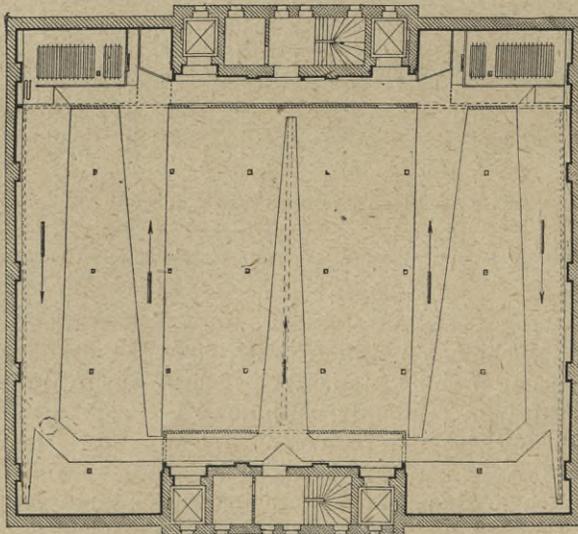


Fig. 40. Kühlhaus. Grundriß.

Organe in natürlichem Zusammenhange befinden müssen. Bei gekühltem Fleisch würden diese Organe während des Transportes in Zersetzung übergehen. Bei gefrorenem Fleisch müßten sie beim Einfrieren, Verpacken, Verladen besonders sorgfältig behandelt werden, bei der Einfuhr in den Haf-

städten müßten sie zur Untersuchung vom Tierkörper getrennt und vorsichtig aufgetaut werden, wobei Zeit und Kosten aufzuwenden sind, sodaß die Einfuhr gekühlten oder gefrorenen Fleisches bei diesen Beschränkungen unwirtschaftlich sein würde, zumal auch die Tierhälften schwer zu handhaben sind und den Seetransport infolge ihrer Sperrigkeit erheblich verteuern würden.

Unter den Wirkungen des Krieges und der Fleischnot in Deutschland wurden die Bestimmungen des § 12 bis zum Frieden aufgehoben und diese Aufhebung ist jetzt bis auf weiteres verlängert worden. Es ist die Einfuhr von Gefrierfleisch nach Deutschland schon während des Krieges in ziemlichem Umfange über neutrale Länder erfolgt und jetzt erheblich vermehrt worden, besonders von Argentinien her, sodaß in den Kühlhäusern reichliche Mengen Gefrierfleisch eingelagert sind. Mit der Freigabe der Schlachtungen und des Fleischhandels hat aber auch die Einlagerung frischen Fleisches durch die Schlächter wieder begonnen.

Die in den deutschen Hafenstädten ankommenden, für das Binnenland bestimmten Gefrierfleischmengen werden in besonders konstruierten Eisenbahnwagen bzw. auf dem Wasserwege in Leichtern nach den betreffenden Städten gefahren. Für Eisenbahnwagen und Schiffe hat sich aus den schon geschilderten Umständen Eiskühlung nicht bewährt, auch hier sind Kühlmaschinen in jeder Beziehung vorzuziehen. Es ist aber auch gängig und durchgeführt worden das Fleisch ohne besondere Kühlung während des Transportes lediglich in den mit doppelten und isolierten Wänden versehenen Fahrzeugen selbst mehrere Tage hindurch ohne Nachteil für die Ware zu versenden, nur ist dann vor erneuter Einlagerung ein Nachfrieren erforderlich.

Das erste Kühlhaus in Deutschland wurde im Jahre 1891 in Hamburg unter Beteiligung des Hamburger Staates durch die Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen errichtet. Ihm folgte im Jahre 1900 das erste Kühlhaus in Berlin. Besondere Mietskühlhäuser besitzen in Deutschland Altona, Hamburg (3), Berlin (4), Lübeck, Stettin, Köln, München, Frankfurt a. M., Königsberg, Dortmund, Nürnberg, Leipzig, Dresden.

Die den Kühlhäusern angegliederten Eisbereituungsanlagen übernehmen einen großen Teil des Eisbedarfs der Städte. So erzeugen die Werke in Hamburg täglich 280 000 kg Eis, die Berliner Werke sogar 550 000 kg täglich. Von dem volkswirtschaftlich zweifellos wichtigeren Arbeitsgebiete der Kühlraumvermietung liegt indessen das Hauptgewicht noch heute in den drei Anlagen Hamburg-Altona mit rd. 21 000 qm Grundfläche und einem Fassungsvermögen bis zu etwa 20 Millionen kg Kühlgut gegenüber 10 000 qm Gesamttraum der Berliner Werke.

In den Kühlhäusern wird nun nicht nur der Überschuß an Schlachtvieh der betreffenden Stadt aufbewahrt, auch von anderen Lebensmittelbetrieben werden die Hallen ausgiebig benutzt. Hierzu kam der Großhandel, der Lebensmittel aus dem Auslande einlagerte. Die Kühlräume werden das ganze Jahr hindurch, im Winter und Sommer benutzt, da die verschiedenen Warengattungen, die für die Kaltlagerung in Betracht kommen, verschiedene Produktionszeiten haben. In großem Umfange dienen die Kühlhäuser dazu, Wild und Geflügel aufzunehmen.

Während das Fleisch des Hausviehs nur auf verhältnismäßig kurze Zeit aufbewahrt wird, da die Schlachtungen während des ganzen Jahres

stattfinden, kommt das Wild mit dem Aufgehen der Jagd im Herbst und Winter in großen Mengen in das Kühlhaus und wird dann monatelang aufbewahrt und allmählich nach Bedarf während der Schonzeit dem Verbraucher zugeführt. Die monatelange Konservierung wird dadurch möglich, daß das Wild bei tiefen Temperaturen von  $4^{\circ}$  bis  $8^{\circ}$  Kälte gefroren wird.

Der Verkauf von Wild während der Schonzeit war früher verboten, erst nach dem Erlaß der neuen Bestimmungen zum Wildschongesetz (Dezember 1904) ist heute der Verkauf auch während der Schonzeit unter bestimmten Vorschriften zugänglich, sodaß heute schon jede größere Wildhand-



Fig. 41. Kühlraum für Wildpret.

lung über eine eigene Gefrieranlage verfügt, um jederzeit Wild liefern zu können.

Die Kaltlagerung schützt das Wild vor dem Verderben und erhöht seine Güte infolge des im Kühlraum stattfindenden Reifeprozesses. Während des Hängens verliert das Fleisch schon nach wenigen Tagen 25 Proz. seiner Zähigkeit, die vollständige Reife erfolgt nach 2—3 Wochen Aufbewahrung im Kühlhaus.

Nach einer Schätzung der Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen gelangten vor dem Kriege allein in den Berliner Hallen im Durchschnitt zur Einlagerung 150 000 Hasen, 60 000 Fasanen, 10 000 Rehe, 3 000 Hirsche.

Von ganz besonderem Werte waren die Kühlhäuser vor dem Kriege für die Einlagerung von Eiern, die in erster Linie aus Rußland und Galizien bezogen wurden. Rußland hat im Jahre 1908 2 600 Millionen Eier im

Werte von 120 Millionen Mark ausgeführt. Davon stammten 45 Proz. aus dem Süden Rußlands, wo die Eier hauptsächlich in den Sommermonaten Mai bis September gesammelt und in eigens dafür erbaute Kühlhäuser gelagert wurden. Aus den Sammelkühlhäusern gelangten die Eier zum kleinen Teil auf dem Landwege nach Deutschland, zum größeren Teil auf dem Wasserwege nach Deutschland, England, Dänemark, wo sie wieder in Kühlhäuser eingelagert wurden.

Bei einer Temperatur, die nicht viel unter 0° sinken und nur bis 2° steigen darf und bei einem Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 75—80 Proz. können



Fig. 42. Kühlraum für Eier.

Hühnereier länger als 7 Monate aufbewahrt werden, ohne an Güte zu verlieren. Die Verpackung der Eier erfolgt in großen Kisten mit je 1440 Eiern, die derart aufgestapelt werden, daß die gekühlte Luft zwischen den einzelnen Stapeln durchdringen und die Stapel von allen Seiten umspülen kann. Die Kühleier bleiben der frischen Ware gleichwertig. Das Kühlei eignet sich in gleicher Weise als Trinkei und zum Kochen und ist dem im Kalkwasser aufbewahrten Ei in jeder Beziehung überlegen. Die Aufbewahrung im Kalkwasser verringert die Qualität, indem sowohl das Gefüge des Eies als auch der Geschmack nachteilig beeinflusst werden, auch springen Kalkeier leichter beim Kochen als Kühleier. Das Ausbringen der Eier muß mit der gleichen Sorgfalt erfolgen wie die Aufbewahrung selbst. Die Eier müssen entweder in besonderen Ausbringeräumen oder im Kühlraum selbst durch allmähliche Erwärmung des Raumes auf die Temperatur der Außenluft gebracht werden,

dabei bleiben die Eier solange in den Kisten, bis sie vollständig von der trockenen Wärme durchzogen sind.

Auch der Butterhandel schätzt die Vorteile der Kühlanlagen, die ihm die Ausnutzung günstiger Konjunktur ermöglichen. Die Produktion ist in der Grasbutterperiode, in den Monaten Juni und Juli, am stärksten, die überschießenden Mengen kamen dann zunächst in die Kühlhäuser. Soweit die Inlandproduktion nicht ausreichte, wurde das Fehlende vornehmlich aus Sibirien zugeführt. Die Buttertransporte erfolgten auf der sibirischen Bahn in Sonderzügen, die aus Kühlwaggons bestehen. In Abständen von etwa 170 km bestanden Eislager, aus denen die Wagen jedesmal von neuem gekühlt und mit Eis beschickt wurden.

Als Hauptausfuhrplatz für Butter kommt Windau in Betracht, von wo sie nach Deutschland, Dänemark und England ging.

Butter hält sich bei niedriger Temperatur und guter Ventilation beträchtliche Zeit. Bei einer Lagerdauer von 2 Monaten wird eine Temperatur von  $-2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  als ausreichend erachtet, darüber hinaus, bis zu 3 Monaten sollte man eine Temperatur von  $-4^{\circ}\text{C}$  wählen, die gleichzeitig auch als äußerste Temperaturgrenze anzusehen ist, bei der die Butter grade noch ihre Homogenität bewahrt.

Neben Rußland kommen für die Buttereinfuhr nach Deutschland besonders die Niederlande, Dänemark und Finnland in Betracht. Die in Deutschland eingeführte Buttermenge betrug im Jahre 1912 rd. 555 000 Doppelzentner im Wert von 130 Millionen Mark.

Auch für die inländische Buttererzeugung, bei der Milchversorgung und Käselagerung kommt Kälte zu verschiedenen Zwecken zur Anwendung.

Zur Einlagerung von einheimischem und fremdem Obst und Gemüse werden die Kühlhäuser in steigendem Maße herangezogen und es ist zu hoffen, daß das Vorbild Amerikas auf noch ausgiebigere Verwendung der Kühlräume Einfluß ausüben wird, wenn auch Amerika zur Benutzung der Kühlhäuser durch die weiten Transporte des Obstes vom Orte des Anbaues bis zum Orte des Verbrauches und durch die Massenerzeugung in erster Linie veranlaßt war. Aber die Einlagerung des Obstes ist zweifellos auf die Güte und vorzügliche Beschaffenheit von günstiger Wirkung.

Die Möglichkeit der Aufbewahrung gekühlten Obstes hat Grenzen. Während sich Äpfel bei  $-1$  bis  $2^{\circ}\text{C}$  bis zu einem Jahre konservieren lassen, halten sich Apfelsinen, Zitronen und Weintrauben etwa 3 Monate, Kirschen, Pflaumen und Erdbeeren dagegen nur 1—2 Monate.

Beim Ausbringen des Obstes muß ebenso wie bei Eiern besondere Vorsicht walten und die Erwärmung nicht plötzlich erfolgen, um ein Beschlagen und Faulen der Früchte zu verhüten.

Die einzelnen Lebensmittel erfordern nach Obigem genaue Innehaltung bestimmter Temperaturen und Feuchtigkeitsgrade, die Anforderungen an Luftkühlung und Luftbewegung sind verschieden; es müssen also für die einzelnen Warengattungen getrennte Räume geschaffen werden, die diesen Anforderungen gerecht werden. Die Trennung ist aber auch notwendig mit Rücksicht auf die verschiedenartigen Gerüche und Dünste, die einzelnen Waren entströmen und andere im Geschmack zum mindesten beeinflussen würden. Die Trennung in einzelne Räume erfordert selbstverständlich auch eine Trennung der Luftkühlanlage für die einzelnen Räume.

Wie schon angedeutet, haben sich Kühlanlagen im Laufe der Jahre überall und in den verschiedensten Industrien und Gewerbezeigungen Eingang verschafft und ihre Unentbehrlichkeit in volkswirtschaftlicher und hygienischer Beziehung erwiesen von den ausgedehnten Kühlhäusern der Großstädte an bis herab zu den kleinsten Betrieben.

Wenn auch im allgemeinen im Haushalt, sofern es sich nur darum handelt Lebens- und Genußmittel vorübergehend zu kühlen, ein gut konstruierter Eisschrank ausreichen wird, so genügt er doch schon nicht mehr den hygienischen Anforderungen, wenn Vorräte und Waren für späteren Bedarf längere oder kürzere Zeit aufbewahrt werden sollen.

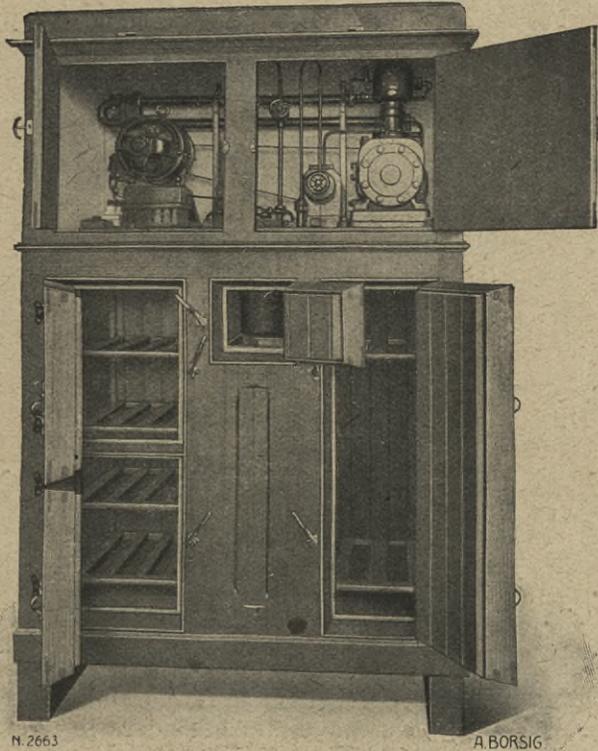


Fig. 43. Kühlschrank.

Für derartige Zwecke in kleineren Betrieben werden von verschiedenen Firmen Kleinkaltmaschinen in den Handel gebracht, die aus einem transportablen Kühlschrank mit eingebauter Kühlmaschine bestehen. Die Abbildung zeigt ein Modell der Firma A. Borsig-Berlin-Tegel.

Die Kälteübertragung und Erhaltung der Kälte im Schrank geschieht durch den Salzwasserbehälter in der Mitte des Schrankes, in dem sich einige Eiszellen befinden. Die erzeugte Kälte wird in dem Salzwasserbehälter aufgespeichert und gleichmäßig an die Luft abgegeben, deren Feuchtigkeit sich an den kalten Flächen niederschlägt. Die Luft ist infolgedessen im Schrank rein und trocken.

Schon bei dieser kleinsten Anlage ist eine Trennung in einzelne Ab-

teilungen erfolgt, damit die einzelnen Waren getrennt aufbewahrt werden können und der Geruch der einen Ware nicht die Güte der anderen beeinträchtigen kann.

In größeren Betrieben, in Gasthäusern, Pensionen, Kurhotels, Krankenanstalten kommt man natürlich mit diesen kleinen Schränken nicht aus, hier werden vielmehr im Anschluß an die Küchen- und Kellerräume besondere Kühlräume angelegt, die einen Ankauf größerer Mengen und die Bereithaltung der verschiedensten Lebensmittel ermöglichen. Der Umfang der Anlagen und ihre Verteilung und Größe richtet sich nach den Anforderungen des Betriebes, sie müssen bei dem Entwurf des Gebäudes bereits klargestellt sein. Zu den einzelnen Räumen für Lebensmittel treten in den genannten Betrieben noch besondere Kühlräume für Bier- und Weinvorräte, sodaß manche großen Hotels umfangreiche Anlagen mit 10 und mehr Einzelkühl-



Fig. 44. Kühlraum.

räumen und Vorkühlräumen geschaffen haben, oft unter gleichzeitiger Angliederung einer Eiszeugungsanlage, die besonders in Krankenhäusern zur Ausnutzung für medizinische Zwecke sehr erwünscht ist. Eine mustergültige, im Hotel Treffler in München eingerichtete Anlage ist in Bd. II, 1 dieses Handbuches beschrieben und abgebildet. Dort sind einzelne Räume für Fleisch, für Wildpret, Gemüse, kalte Küche, Wein und Bier angeordnet mit einem gemeinschaftlichen Vorkühlraum, der bei höherer Temperatur, als sie die eigentlichen Kühlräume aufweisen, als Übergangs- und Schutzraum zwischen der Kühlraum- und Kellertemperatur dient, aber auch als Aufbewahrungsraum für Gemüse, Konserven und andere Waren, die keiner ausgiebigen Durchkühlung bedürfen.

Hotels und Gasthäuser besitzen oft noch neben den umfangreichen Kühlanlagen für die großen Vorräte besondere Kühlschränke in der Küche für den Tagesbedarf und in der Nähe der Speisenausgabe für fertige Speisen, Weine und Liköre.

Für eine dauernd gute Wirkung der Kühlanlagen ist nun nicht allein

Zweckmäßigkeit und Güte der maschinellen Anlage maßgebend, sondern ebenso auch der bauliche Teil der Anlagen.

Der für die Kühlräume berechnete erforderliche Rauminhalt wird so anzuordnen und zusammenzulegen sein, daß die äußeren Erwärmungsflächen auf ein Mindestmaß gebracht, also möglichst wenig Außenmauern und -decken angeordnet werden, man wird mithin bei großen Raumanforderungen zur Unterbringung in mehreren Stockwerken kommen. Die Geschosshöhen genügen mit 3,0 bis 3,5 m lichter Höhe. Wände und Decken müssen nicht nur massiv sein, sie müssen auch eine vollkommene Isolierung bieten, um sowohl Kälteverluste als auch Eindringen von Außenwärme zu verhüten. Die Isolierung muß ferner vollkommen wasserdicht sein, um die zwischen warmer und kalter Luft auftretenden Feuchtigkeitserscheinungen und -niederschläge abzuhalten. Es werden dazu besondere Isolierpapiere und -pappen verwendet, die fäulnis- und geruchfrei sind. Wo Luftschichten im Mauerwerk ausgeführt werden, werden sie mit Asche, Korkabfällen oder Holzkohlengrus ausgefüllt. Auch werden innere Korkplattenwände in 6—16 cm Stärke ausgeführt, die geputzt und mit Emailfarbe gestrichen oder auch mit glasierten Fliesen bekleidet werden. Sämtliche Isoliermittel müssen selbstverständlich geruchlos sein, damit die Waren nicht den Geruch anziehen. In gleicher Weise werden auch für die Deckenkonstruktion horizontale Isolierungen mit schlechtleitenden Materialien hergestellt. Werden Kühlräume — wie es in Markthallen allgemein der Fall sein wird — in Kellerräumen untergebracht, so muß die Bodenisolierung gegen die Wärme des Erdbodens neben dem selbstverständlichen Schutz jeden Gebäudes gegen Grundfeuchtigkeit und Grundwasser besonders sorgfältig erfolgen.

Die unter dem Dach befindliche Decke ist sorgfältig gegen die Einwirkungen der Sonne zu schützen. Aufmerksamkeit verdienen auch die Decken der Kühlkeller in Markthallen, um einmal eine Erwärmung des Kühlraumes von der darüber liegenden Markthalle, dann aber auch eine Abkühlung des Hallenfußbodens im Interesse der Käufer und besonders der Verkäufer zu verhüten.

Die Anzahl der Türen und Fenster ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken, besonders Fenster sind nach Möglichkeit ganz zu vermeiden. Luftdichter Abschluß und feste Verschlüsse sind ebenso zu fordern wie Doppeltüren oder noch besser Luftschleusen. Die Türen selbst werden doppelwandig mit innerer Isoliermasse von geringem spezifischem Gewicht hergestellt. Die Ausstattung der Kühl- und Gefrierräume muß so sein, daß sie leicht rein gehalten werden können und um dauernde Sauberkeit zu erhalten muß bei den meist fensterlosen Räumen für gute Belichtung gesorgt werden. Als künstliche Beleuchtung kommt nur das elektrische Licht in Frage.

Die Einrichtung der Kühlräume richtet sich nach dem Zweck der Verwendung. In Kühlhäusern und Markthallen werden vor allem die für Fleischaufbewahrung vorgesehenen Räume in kleine, 2 bis 5 qm große verschließbare Zellen geteilt, deren Wände aus Eisengitter oder gelochten Blechen bestehen derart, daß der Luftumlauf möglichst wenig behindert wird. Die 0,70 bis 0,90 m breiten Zellentüren sind als Schiebetüren ausgebildet, um die etwa 1,8 m breiten Gänge für den Verkehr frei zu halten.

Die Kosten der Einrichtung von Kühlanlagen sind ziemlich beträchtlich, sie sind abhängig von dem Grund und Boden, den baulichen Konstruktionen

des Aufbaues und der Inneneinrichtung einschl. der Aufzüge und vor allem von der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Maschinenanlagen. In den meisten Fällen haben sich selbst bei verhältnismäßig geringen Mieten für die Kühlzellen und -räume die Anlagen rentiert besonders dann, wenn nebenbei noch eine Eisbereitungsanlage mit Eisverkauf eingerichtet ist.

#### Literatur.

- 1) R. Stettefeld, Die Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen. Stuttgart 1901.
- 2) Handbuch der Architektur III. Teil, 6. Band. Stuttgart 1904.
- 3) Dr. ing. Küster, Die hygienische Bedeutung städtischer Markthallen, ihre Einrichtung und ihr Betrieb. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Braunschweig 1909.
- 4) A. Krüger, Die Kälteindustrie, ihre Bedeutung und Verwendung in Kühlhäusern. Berlin 1910.
- 5) Cattaneo, Mitteilungen aus dem Gebiete der Kältetechnik. Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure. Berlin 1912.
- 6) Georg Göttsche, Die Kältemaschinen und ihre Anlagen. Hamburg 1912—1915.
- 7) R. Schachner, Märkte und Markthallen für Lebensmittel. Berlin und Leipzig 1914.

Die Abbildungen Fig. 36, 43 und 44 sind von der Firma A. Borsig-Tegel, Fig. 37 bis 42 von der Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen in Berlin freundlichst zur Verfügung gestellt worden.

# Gesetzliche Regelung des Lebensmittelverkehrs.

Von

Fr. Auerbach in Berlin.



## Gesetzliche Regelung des Lebensmittelverkehrs.

Auf den ursprünglicheren Entwicklungsstufen der Volkswirtschaft ist von einem eigentlichen „Lebensmittelverkehr“ noch kaum die Rede. Der Bauer mit seiner Familie ißt und trinkt, was ihm auf eigenem Feld und Garten zuwächst und im eigenen Haushalt verarbeitet und zubereitet wird, was ihm die Haustiere des eigenen Stalles an Fleisch, Eiern, Milch und Milcherzeugnissen liefern. Aber mit fortschreitender Arbeitsteilung wird der Kreis der Menschen immer größer, die sich nicht mehr an der Erzeugung von Nahrungsmitteln beteiligen und darum darauf angewiesen sind, diese von anderen zu kaufen. Aus der Zusammendrängung großer Bevölkerungsteile in den Städten ergibt sich die Notwendigkeit, diese aus der landwirtschaftlichen Umgebung mit Lebensmitteln zu versorgen: es entwickelt sich ein Verkehr von Lebensmitteln. Dieser wird noch durch zwei Umstände bedeutend gesteigert. Erstens reichen die Erzeugnisse des eigenen Landes oft nach ihrer Menge und in den meisten Kulturstaaten nach ihrer Art nicht aus, um die Bedürfnisse der Bevölkerung nach ausreichender und vielseitiger Kost und nach Anregungsmitteln zu befriedigen: die Einfuhr aus dem Auslande muß nachhelfen. So sind vor dem Weltkriege über Deutschlands Grenzen gewaltige Mengen von russischem, rumänischem, argentinischem Weizen, russischer Gerste, von Hülsenfrüchten, Reis, Ölfrüchten und Ölen, dänischem Rindvieh, russischen Schweinen und Gänsen, amerikanischem Schweineschmalz und Rinderfett, britischen und holländischen Heringen, sibirischer, dänischer und holländischer Butter, allerlei Käse, galizischen und russischen Eiern, dazu Südfrüchten, Gewürzen, Kaffee, Tee, Schokolade, Wein und Spirituosen hereingeströmt. Zweitens aber beschränkt sich die Arbeitsteilung nicht darauf, die land- und viehwirtschaftliche Uerzeugung einem bestimmten Bevölkerungsteil zu überlassen, auch die Weiterverarbeitung der Rohstoffe zu den gebrauchsfertigen Lebensmitteln, ja schließlich deren küchenmäßige Zubereitung wandert mehr und mehr aus dem Einzelhaushalt in bestimmte Fachgewerbe. Zu den alten Berufen des Müllers und Bäckers gesellt sich der Schlächter und Wurstmacher. Die Verarbeitung der Milch auf Butter und Käse übernimmt die Molkerei. Vielfach entwickelt sich der Handwerksbetrieb zu einem fabrikmäßigen, der für manche Fälle der einzig zweckmäßige und wirtschaftliche ist, namentlich wo es sich um verwickelte Arbeitsvorgänge handelt, wie bei der Gewinnung des Rübenzuckers, der Herstellung der Margarine, den modernen Brauereien und Brennereien, den Schokoladefabriken und dergleichen. Andere Betriebe übernehmen die Haltbarmachung der leicht verderblichen Lebensmittel, besonders Gemüse und Obst, um sie unabhängig von Ort und Zeit verwerten zu können — Kon-

serven-, Fruchtsaft-, Marmeladefabriken. Und zu dieser, hier nur in einigen Beispielen angeführten, nach Ausdehnung und Spezialisierung in den letzten Jahrzehnten ungeheuer angewachsenen Lebensmittelindustrie, die zur Beschaffung ihrer Rohstoffe und zum Vertrieb ihrer Erzeugnisse wiederum einen anderen Berufszweig, den Lebensmittelhandel benötigt, kommt dann noch das zahllose Heer der Gastwirtschaften, in denen auch die Küchenarbeit der Hausfrau abgenommen wird.

So sind wir am Gegenpol der Eigenwirtschaft angelangt und stehen der Tatsache gegenüber, daß die Speisen und Getränke, die der heutige Stadtbewohner zu sich nimmt, zum Teil aus fernen Ländern stammen, zu einem großen Teile durch vielerlei Hände und Betriebe gegangen sind und oft umständliche Verarbeitungsverfahren durchgemacht haben, daß alle diejenigen, die an der Erzeugung, der Verarbeitung, dem Handel und oft auch der Zubereitung dieser Lebensmittel beteiligt waren, daran verdienen wollen, und daß man daher in bezug auf die Reinheit, den Nahrungs- und Genußwert, die Unschädlichkeit, die ehrliche Bezeichnung und die Preiswürdigkeit der Lebensmittel auf die Redlichkeit und Tüchtigkeit vieler fremder Personen angewiesen ist. Ähnliche Verhältnisse liegen nun zwar bei den meisten Handelswaren vor. Aber kein anderer Bedarfsgegenstand ist so wichtig für die Gesundheit der Verbraucher, wie die Nahrungs- und Genußmittel, von deren Menge und Beschaffenheit der Gesundheitszustand jedes einzelnen entscheidend beeinflußt wird. Da die Gesundheitsfürsorge zu den vornehmsten Aufgaben der Staatsverwaltung gehört, so ergibt sich daraus die Notwendigkeit staatlicher Eingriffe, die Notwendigkeit einer behördlichen Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln.

Zwar eine Fürsorge für die Menge der Nahrung ist in normalen Zeiten nicht erforderlich. Im allgemeinen paßt sich die Bevölkerung eines Landes der Menge der verfügbaren, sei es im eigenen Lande erzeugten oder durch den freien Handel von auswärts eingeführten Lebensmittel an; sobald diese Quellen eine ausreichende Nahrung für alle nicht mehr gewährleisten, pflegen Auswanderung und Geburtenrückgang ausgleichend zu wirken. Daß aber unter ungewöhnlichen Verhältnissen, nach Mißernten oder in Kriegzeiten, auch auf diesem Gebiete der Staat zum Eingreifen genötigt werden kann, dafür ist eines der ältesten Beispiele die biblische Erzählung von den Kornhäusern Pharaos, und das gewaltigste aller Zeiten die durch die Blockade Deutschlands und seiner Verbündeten während des Weltkrieges hervorgerufene Zwangsbewirtschaftung der wichtigsten Lebensmittel. Als unter der immer wirksamer werdenden Abschnürung Deutschlands von aller Einfuhr es der städtischen Bevölkerung bald unmöglich wurde, sich die gewohnte Kost im freien Handel zu verschaffen, und als die ersten tastenden Versuche in Form von behördlichen Ermahnungen zur freiwilligen Selbsteinschränkung, von örtlichen Beschränkungen, Höchstpreisfestsetzungen und dergleichen sich bald als unzulänglich oder wirkungslos erwiesen hatten, entstand allmählich jenes kunstvolle System der staatlichen zwangsmäßigen Erfassung, Bewirtschaftung und Verteilung von Getreide, Mehl und Brot, Kartoffeln, Zucker, Milch, Butter und anderen Speisefetten, Schlachtvieh, Fleisch, Eiern und allerlei sonstigen Nährmitteln — jenes System, das der Generation, die es erlebt hat, unvergeßlich bleiben wird. Die Aufgabe dieser gesetzlichen Regelung war eine ungeheure: die Grundsätze der Massenernährung, wie sie bisher nur etwa auf Krankenhäuser oder ähnliche Anstalten mit einigen

Hundertern, auf Kasernen mit einigen Tausenden, auf belagerte Festungen mit einigen Zehntausenden von Insassen angewandt worden waren, die Wege der Rationierung, wie sie sonst wohl unter strenger Leitung eines Befehlshabers beschritten worden waren, galt es nun, auf die Ernährung von sechzig Millionen freier Bürger einer mannigfach gegliederten, nach Alter und Gesundheitszustand, in ihren Bedürfnissen und Lebensgewohnheiten ungeheuer verschiedenen Bevölkerung zu übertragen. Daß diese Aufgabe in dem Umfang, wie es schließlich der Fall war, überhaupt gelöst werden konnte, war wohl nur bei einem so an Ordnung, Selbstzucht, Fügsamkeit und Geduld gewöhnten Volke wie dem deutschen möglich. Daß die Lösung aber in vielen Hinsichten eine unvollkommene war, kann nicht bezweifelt werden. Sie mußte schon deswegen unvollkommen bleiben, weil alle Gesetze und Verordnungen, alle Maßnahmen des Reichs, der Einzelstaaten, der Verwaltungsbehörden, der Städte und sonstigen Selbstverwaltungskörper, Lebensmittel nicht neu schaffen, sondern höchstens an die richtigen Stellen leiten konnten und weil die verfügbare Gesamtmenge zur vollen Ernährung bei weitem nicht ausreichte. Welche furchtbaren Folgen dieser jahrelange Mangel an Nahrungsmitteln für die deutsche Volkskraft hatte, ist von berufener Seite an anderer Stelle geschildert worden; es ist aber sicher, daß ohne die Zwangswirtschaft die Folgen mindestens für den wirtschaftlich schwächeren Teil des Volkes noch viel verheerender gewesen wären. Die Aufgabe war aber auch deswegen nur unvollkommen lösbar, weil der Hunger und darüber hinaus das Bedürfnis nach reichlicher und schmackhafter Nahrung so elementare Triebe sind, daß sie sich durch Paragraphen, durch Strafandrohungen und sittliche Hemmungen auf die Dauer nicht zurückdrängen lassen — wenigstens auf unserer heutigen Kulturstufe, wo der Gemeinschaftssinn gegenüber dem Individualismus bei der großen Masse nur schwach entwickelt ist. So waren Schleichhandel, Hamsterei und Wucher die unerwünschten, aber anscheinend unvermeidlichen Nebenerscheinungen dieser Gesetzgebung und konnten auch durch immer verschärfte Strafbestimmungen nicht aus der Welt geschafft werden, weil jede neue Vorschrift nur die Mißachtung vor den Gesetzen steigerte. Sollte je eine Zeit wiederkehren, die an eine Staatsleitung ähnliche Aufgaben stellt, so wird der Versuch gemacht werden müssen, die psychologischen Faktoren mehr zu berücksichtigen, als es während des vergangenen Krieges möglich war.

Im allgemeinen aber wird sich die Fürsorge des Staates und der sonstigen Behörden nicht auf die Menge, sondern nur auf die Beschaffenheit der in den Verkehr gebrachten Lebensmittel zu erstrecken haben. In erster Linie steht dabei der Schutz vor gesundheitsschädlichen Nahrungs- und Genußmitteln. Zweifellos kann der Staatsbürger beanspruchen, durch behördliche Maßnahmen davor geschützt zu werden, daß er auf dem Marke oder anderen Verkaufsstellen nicht trichinöses Fleisch, mit Schwermetall vermisches Mehl, Obstkonserven mit Fluorsalzen, arsenhaltiges Bier, Branntwein mit Methylalkohol erhält. Abgesehen von den geradezu giftigen oder jedenfalls unmittelbar gesundheitsschädlichen Lebensmitteln sind auch solche vom Marke fernzuhalten, die verdorben, d. h. infolge einer Veränderung ihrer normalen Beschaffenheit zum menschlichen Genusse nicht mehr geeignet sind, wie verschimmelte Wurst, faulige Eier, dumpfiges Mehl. Zu den Aufgaben der Gesundheitsfürsorge gehört es aber auch, den Verbraucher vor dem Bezug minderwertiger, verfälschter, nachgemachter

oder irreführend bezeichneter Lebensmittel zu behüten. Sind auch die Schäden, die dadurch verursacht würden, zunächst meist nur wirtschaftlicher Art, indem der Käufer für sein Geld eine Ware von geringerem Nähr- oder Genußwert erhält, als er erwarten durfte, so lassen sich doch auf diesem Gebiete wirtschaftliche und gesundheitliche Bedeutung nicht voneinander trennen: wenn die für den Lebensunterhalt verfügbaren Mittel beschränkt sind, so bedeutet jeder für ein Lebensmittel unnötig ausgegebene Geldbetrag den Verzicht auf ein anderes und damit eine gesundheitlich unerwünschte Beschränkung in der Nahrungszufuhr.

In diesem weiteren Sinne wird man es also als ein hygienisches Erfordernis bezeichnen müssen, die Lebensmittel auf ihrem ganzen Wege von der Urerzeugung bis zum Genuß durch gesetzliche Vorschriften und Überwachungsmaßnahmen zu verfolgen und dafür zu sorgen, daß sie in gesundheitlich einwandfreier Weise gewonnen oder hergestellt, verarbeitet, verpackt, befördert, gelagert, abgemessen, ausgewogen, zubereitet werden, daß sie dabei nach Möglichkeit ihren vollen Nähr- und Genußwert behalten, nicht verfälscht oder verunreinigt werden, daß sie in unverdorbenem Zustande in die Hand des letzten Verbrauchers gelangen und diesem in ehrlicher, nicht irreführender Weise bezeichnet und angeboten werden.

Im einzelnen gestaltet sich die Erfüllung dieser Aufgabe natürlich verschieden je nach der Art der Lebensmittel. Betrachten wir als Beispiel den Verkehr mit Fleisch und Fleischwaren, die ja wie die meisten tierischen Nahrungsmittel in gesundheitlicher Hinsicht besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. Für eine behördliche Regelung kommen hier etwa folgende Punkte in Betracht:

Es ist zu verbieten, daß Fleisch von verendeten Tieren oder von solchen Schlachttieren, die mit gewissen Krankheiten oder schädlichen Parasiten behaftet waren, für den menschlichen Genuß in den Verkehr gebracht wird. Zur Sicherung ist die Untersuchung des zur Schlachtung bestimmten Viehs und des Fleisches der geschlachteten Tiere anzuordnen. Hierüber sind genaue Vorschriften hinsichtlich der Organisation der Beschau, der dabei anzuwendenden Verfahren, der Kennzeichnung des untersuchten Fleisches, seiner weiteren Behandlung je nach dem Ausfall der Beschau zu erlassen. Für die Heranbildung und Bereitstellung des erforderlichen umfangreichen Personals an Fleischbeschauern ist zu sorgen. Zur Erleichterung, zweckmäßigeren Ausführung und besseren Überwachung der Schlachtungen ist die Errichtung von öffentlichen Schlachthöfen anzustreben, ebenso zur Verhütung des Verderbens Gelegenheit zu einwandfreier Lagerung und Beförderung, etwa in Kühlhäusern und Kühlwagen, zu geben. Über die richtigste Ausführung der auf der Anwendung von Kälte oder Hitze beruhenden Konservierungsverfahren sind die Beteiligten durch amtliche Anweisungen zu belehren, andererseits sind ungeeignete oder hygienisch bedenkliche Konservierungsverfahren zu verbieten, namentlich solche chemische Mittel, Pökelsalze oder dgl., die entweder an sich gesundheitsschädlich sind oder durch Verdeckung der Fäulnisercheinungen gefährlich werden können. Alle bisher genannten Verbote sind nach Möglichkeit auch auf das aus dem Ausland eingeführte Fleisch auszudehnen, und soweit deren Innehaltung bei

gewissen Fleischwaren nicht gewährleistet werden kann, ist deren Einfuhr zu verbieten. Zur Durchführung sind an den Zollstellen geeignete Untersuchungsanstalten einzurichten und zu unterhalten und Vorschriften über deren Tätigkeit zu erlassen. Bei der Herstellung von Wurst oder ähnlichen Fleischzubereitungen sind Verfälschungen durch minderwertige oder wertlose Zusätze, wie Pferdefleisch, Wasser, Mehl, ebenso auch solche Zusätze oder Behandlungsweisen, die den Schein einer besseren Beschaffenheit hervorrufen, z. B. künstliche Färbung, zu untersagen. Soweit möglich, sind hierfür ins einzelne gehende Beurteilungsgrundsätze aufzustellen. Über die Beschaffenheit der Geräte und Geschirre, die bei der Verarbeitung oder Aufbewahrung von Fleisch und Fleischwaren Verwendung finden, z. B. Kochgeschirre, Konservenbüchsen, Fleischmühlen, sind Vorschriften zu erlassen, durch die ein Übergang schädlicher Metallverbindungen oder anderer Stoffe in die Speisen verhindert wird. Die Beaufsichtigung des Verkehrs mit Fleisch- und Wurstwaren ist wie die der übrigen Lebensmittel amtlichen Untersuchungslaboratorien zu übertragen, und für die bei der Untersuchung und Beurteilung anzuwendenden analytischen Verfahren und Grundsätze sind einheitliche amtliche Anweisungen zu geben. Die Befähigung der in diesen Untersuchungsanstalten tätigen Personen ist durch Vorschriften über ihre Ausbildung und Prüfung zu sichern. Nicht nur der Verkauf gesundheitsschädlicher, verdorbener oder verfälschter Fleischwaren ist unter Strafe zu stellen, sondern auch der Vertrieb unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung. Für volles Gewicht der verkauften Fleischwaren ist durch Prüfung der Wagen und Gewichte Sorge zu tragen. Über die hygienische Einrichtung und entsprechenden Betrieb der Märkte und sonstigen Verkaufsstellen sind Anordnungen zu treffen und die Errichtung besonders zweckmäßiger Fleischhallen oder allgemeiner Markthallen anzustreben.

Ähnliche Aufgabenkreise erwachsen dem Gesetzgeber und den Behörden für die übrigen Gruppen von Lebensmitteln — im ganzen also ein äußerst reichhaltiger Plan! Man kann nun nicht erwarten, daß eine derartig umfassende Regelung des Lebensmittelverkehrs lückenlos verwirklicht ist. Denn Gesetze und Verwaltungsmaßnahmen entstehen im allgemeinen nicht auf Grund theoretischer Pläne in einem Guß, sondern sie entwickeln sich nach und nach aus den jeweils dringendsten Bedürfnissen des praktischen Lebens. Dazu kommt, daß die einzelnen, soeben angedeuteten Aufgaben je nach ihrer Eigenart ganz verschiedene Behandlungsweisen erfordern. Während gewisse grundlegende Vorschriften am besten durch Gesetz, also unter Mitwirkung aller durch die Staatsverfassung für die Gesetzgebung berufenen Faktoren festgelegt werden, empfiehlt sich für andere, mehr ins einzelne gehende Bestimmungen der Weg der Verordnungen, die von den zuständigen Regierungsstellen unter Mitwirkung von Sachverständigen erlassen und beweglich genug gestaltet werden, um — soweit erforderlich — dem Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse oder Fortschritten von Wissenschaft und Technik jederzeit Rechnung tragen zu können. Vielfach wird es sich nur um Anordnungen von Verwaltungsbehörden, mitunter auch nur um öffentliche Belehrungen handeln. Während viele Vorschriften so allgemeingültige Bedeutung haben, daß sie einheitlich für ein ganzes Reich festgesetzt werden können, sind in anderen Fällen die besonderen Verhältnisse der einzelnen Bezirke oder Bevölkerungskreise zu berücksichtigen und daher entsprechende

örtlich beschränkte Vorschriften, z. B. städtische Polizeiverordnungen vorzuziehen. So kann aus vielen Steinen und Steinchen ein recht buntes Mosaik entstehen, das erst in seiner Gesamtheit dem Idealbilde sich einigermaßen nähert.

Sehen wir nun zu, wie sich dieses Mosaikbild in Deutschland zusammensetzt!

Die Grundlage bildet hier das sogenannte Nahrungsmittelgesetz, genauer das „Gesetz, betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen“ vom 14. Mai 1879, das bereits im ersten Jahrzehnt des Deutschen Reichs und in den ersten Jahren der Tätigkeit des Kaiserlichen Gesundheitsamts — nicht ohne Widerstand von seiten der Verfechter einer allzuweit verstandenen Gewerbe- und Handelsfreiheit — zustande kam. Zu weit verstanden, denn die Freiheit des Einzelnen muß ihre Grenze dort finden, wo das allgemeine Wohl, hier die Gesundheit und die Ernährung der Volksgenossen, auf dem Spiele steht. Wegen der Wichtigkeit dieses Gesetzes seien seine wesentlichsten Bestimmungen im Wortlaut wiedergegeben:

§ 1. Der Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln, sowie mit Spielwaren, Tapeten, Farben, Eß-, Trink- und Kochgeschirr und mit Petroleum unterliegt der Beaufsichtigung nach Maßgabe dieses Gesetzes.

§ 2. Die Beamten der Polizei sind befugt, in die Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden, während der üblichen Geschäftsstunden oder während die Räumlichkeiten dem Verkehr geöffnet sind, einzutreten. Sie sind befugt, von den Gegenständen der in § 1 bezeichneten Art, welche in den angegebenen Räumlichkeiten sich befinden, oder welche an öffentlichen Orten, auf Märkten, Plätzen, Straßen oder im Umherziehen verkauft oder feilgehalten werden, nach ihrer Wahl Proben zum Zwecke der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist dem Besitzer ein Teil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Für die entnommene Probe ist Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten.

§ 3. Die Beamten der Polizei sind befugt, bei Personen, welche auf Grund der §§ 10, 12, 13 dieses Gesetzes zu einer Freiheitsstrafe verurteilt sind, in den Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden, oder welche zur Aufbewahrung oder Herstellung solcher zum Verkaufe bestimmter Gegenstände dienen, während der in § 2 angegebenen Zeit Revisionen vorzunehmen.

Diese Befugnis beginnt mit der Rechtskraft des Urteils und erlischt mit dem Ablauf von 3 Jahren von dem Tage an gerechnet, an welchem die Freiheitsstrafe verbüßt, verjährt oder erlassen ist.

§ 4. . . . .

§ 5. Für das Reich können durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats zum Schutze der Gesundheit Vorschriften erlassen werden, welche verbieten:

1. bestimmte Arten der Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln, die zum Verkaufe bestimmt sind;
2. das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Nahrungs- und Genußmitteln von einer bestimmten Beschaffenheit oder unter einer der wirklichen Beschaffenheit nicht entsprechenden Bezeichnung;
3. das Verkaufen und Feilhalten von Tieren, welche an bestimmten Krankheiten leiden, zum Zwecke des Schlachtens, sowie das Verkaufen und Feilhalten des Fleisches von Tieren, welche mit bestimmten Krankheiten behaftet waren;
4. die Verwendung bestimmter Stoffe und Farben zur Herstellung von Bekleidungsgegenständen, Spielwaren, Tapeten, Eß-, Trink- und Kochgeschirr, sowie das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche diesem Verbote zuwider hergestellt sind;
5. das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum von einer bestimmten Beschaffenheit.

§ 6. Für das Reich kann durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats das gewerbsmäßige Herstellen, Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche zur Fälschung von Nahrungs- oder Genußmitteln bestimmt sind, verboten oder beschränkt werden.

§§ 7, 8, 9 . . . . .

§ 10. Mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausend-fünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungs- und Genußmittel nachmacht oder verfälscht;

2. wer wissentlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält.

§ 11. Ist die im § 10 Nr. 2 bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder Haft ein.

§ 12. Mit Gefängnis, neben welchem auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt werden kann, wird bestraft:

1. wer vorsätzlich Gegenstände, welche bestimmt sind, anderen als Nahrungs- oder Genußmitteln zu dienen, derart herstellt, daß der Genuß derselben die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen wer wissentlich Gegenstände, deren Genuß die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, als Nahrungs- oder Genußmittel verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt;

2. wer vorsätzlich Bekleidungsgegenstände, Spielwaren, Tapeten, Eß-, Trink- und Kochgeschirr oder Petroleum derart herstellt, daß der bestimmungsgemäße oder voraus-zusehende Gebrauch dieser Gegenstände die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen wer wissentlich solche Gegenstände verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt.

Der Versuch ist strafbar.

Ist durch die Handlung eine schwere Körperverletzung oder der Tod eines Menschen verursacht worden, so tritt Zuchthausstrafe bis zu fünf Jahren ein.

§ 13. War in den Fällen des § 12 der Genuß oder Gebrauch des Gegenstandes die menschliche Gesundheit zu zerstören geeignet und war diese Eigenschaft dem Täter bekannt, so tritt Zuchthausstrafe bis zu zehn Jahren und, wenn durch die Handlung der Tod eines Menschen verursacht worden ist, Zuchthausstrafe nicht unter zehn Jahren oder lebenslängliche Zuchthausstrafe ein. Neben der Strafe kann auf Zulässigkeit von Polizeiaufsicht erkannt werden.

§ 14. Ist eine der in den §§ 12, 13 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden, so ist auf Geldstrafe bis zu eintausend Mark oder Gefängnisstrafe bis zu sechs Monaten und, wenn durch die Handlung ein Schaden an der Gesundheit eines Menschen verursacht worden ist, auf Gefängnisstrafe bis zu einem Jahre, wenn aber der Tod eines Menschen verursacht worden ist, auf Gefängnisstrafe von einem Monat bis zu drei Jahren zu erkennen.

§§ 15, 16, 17 . . . . .

Die hygienisch wichtigsten Bestimmungen sind die §§ 12—14, durch die der Vertrieb gesundheitsschädlicher Lebensmittel und gewisser gesundheitsgefährlicher Gebrauchsgegenstände unter Strafe gestellt wird. Die Entscheidung darüber, was gesundheitsschädlich ist, steht den Gerichten zu, die sich dabei naturgemäß auf das Urteil von Sachverständigen stützen müssen. Ob die Unterscheidung zwischen Fällen, wo man nur eine „Beschädigung“ oder aber eine „Zerstörung“ der Gesundheit zu erwarten hat, glücklich gewählt ist, kann bezweifelt werden, doch beeinflußt dieser Unterschied nur das Strafmaß. Bei den Gebrauchsgegenständen ist als Möglichkeit der Gesundheitsschädigung mit Recht nicht nur der „bestimmungsgemäße“, sondern auch der „vorauszusehende“ Gebrauch ins Auge gefaßt, was z. B. bei Spielwaren, die von kleinen Kindern gern in den Mund genommen werden, in Betracht kommt.

Von den Lebensmitteln sind aber nicht nur die unmittelbar gesundheits-schädlichen verboten, sondern (in den §§ 10 und 11) auch diejenigen, die als „verdorben“ nicht oder nicht mehr zum menschlichen Genuß geeignet sind, sowie namentlich diejenigen, die als „nachgemacht“ oder „verfälscht“ dem Verbraucher einen geringeren Nähr- oder Genußwert darbieten, als er erwarten durfte\*). Daß mit dem Kauf solcher Waren nicht nur wirtschaftliche, sondern mittelbar auch gesundheitliche Schäden verbunden sein können, ist am Eingang dieser Betrachtungen ausgeführt worden, und insofern kommt auch diesen Bestimmungen, die für die Echtheit, Reinheit, Unverdorbenheit und Vollwertigkeit unserer Lebensmittel sorgen, eine große hygienische Bedeutung zu.

Neben diesen allgemeinen Bestimmungen sieht das Gesetz in den §§ 5 und 6 noch die Möglichkeit vor, auf dem Verordnungswege mehr ins einzelne gehende Verbote zu erlassen; hiervon ist allerdings nur in wenigen Fällen Gebrauch gemacht worden (s. w. u.).

Die aufgeführten Verbote würden wenig wirksam sein, wenn die Gesetzesbestimmungen immer erst bei tatsächlich eingetretenen Gesundheits-schädigungen oder Täuschungen zur Anwendung kämen, weil es dann nicht nur zur Verhütung der Schäden, sondern häufig auch zur Aufklärung der Ursachen zu spät wäre. Eine erfolgreiche Durchführung verlangt vielmehr, den Schädigungen der Verbraucher vorzubeugen, durch eine amtliche Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln und den in Betracht kommenden Gebrauchsgegenständen, wie eine solche in den §§ 1—3 vorgesehen ist. Das Nahrungsmittelgesetz geht allerdings in dieser Hinsicht gegenüber den Lebensmittelgewerben sehr schonend vor, indem den Polizeibeamten im allgemeinen nur die Verkaufsräume, dagegen die Herstellungs- und Lagerräume nur bei gewissen vorbestraften Personen zugänglich sind. In den später zu erwähnenden Sondergesetzen ist die Besichtigungsbefugnis für die Polizei und für die von ihr beauftragten Sachverständigen (die in weniger einfachen Fällen allein imstande sind, die Besichtigung und Probenentnahme sachkundig vorzunehmen) allgemein auf die Herstellungs-, Lager- und Verkaufsräume ausgedehnt, und es ist anzunehmen, daß bei einer Revision des Nahrungsmittelgesetzes diese Erweiterung der Überwachung allgemein eingeführt wird. Denn nur auf diesem Wege ist es möglich, unhygienische Betriebseinrichtungen und Betriebsverfahren, unerwünschte Rohstoffe und bedenkliche Zutaten, unlautere Herstellungsweisen, nicht einwandfreie Arten der Konservierung, Lagerung, Verpackung, Beförderung usw. aufzuspüren und zu beseitigen.

Die Untersuchung und Begutachtung der entnommenen Proben, die Beurteilung der Einzelfälle, zumeist auch die Kontrolle der Betriebe und Geschäfte liegt den Lebensmitteluntersuchungsanstalten ob, die seit Einführung des Nahrungsmittelgesetzes in immer wachsendem Umfange entstanden sind; zurzeit zählt man deren mehr als 150 im Deutschen Reiche, die aber in sehr verschiedener Weise dem Behördenorganismus eingegliedert sind: z. T. unterstehen sie unmittelbar den Regierungen einzelner Bundesstaaten, z. T. sind sie von Provinzen, Kreisen, Landwirtschaftskammern,

\*) Neben diesen Bestimmungen gelten auch jetzt noch § 263 (Betrug) und § 367,7 des Reichs-Strafgesetzbuches (Feilhalten und Verkauf verfälschter oder verdorbener Getränke oder Eßwaren).

Städten errichtet, z. T. sind es auch Privatlaboratorien, die durch Vertrag mit Verwaltungsbehörden die Nahrungsmittelkontrolle in einem gewissen örtlichen Bezirke übernommen haben. Die Tätigkeit in diesen Untersuchungslaboratorien erfordert ein hohes Maß von Wissen und Können: Vertrautheit mit den grundlegenden Naturwissenschaften, namentlich Chemie, Physik und Botanik, umfassende Kenntnis der pflanzlichen und tierischen Rohstoffe für die Lebensmittel, der Herstellungs-, Zubereitungs-, Konservierungsverfahren, der normalen Beschaffenheit und chemischen Zusammensetzung der Lebensmittel, der vorkommenden Abweichungen, Veränderungen, Verunreinigungen, Verfälschungen, Nachmachungen, sowie der Produktionsverhältnisse und Handelsgebräuche; vor allem natürlich Fertigkeit und Erfahrung in den mit den Fortschritten der Wissenschaft auch gegenüber Fälschungen immer verfeinerten analytischen Verfahren zur Untersuchung der einzelnen Lebensmittel (und Gebrauchsgegenstände) auf chemischem, physikochemischem, physikalischem, mikroskopischem und mitunter auch biologischem Wege, schließlich die Kenntnis aller einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten bilden das Rüstzeug eines besonderen Berufes, des „Nahrungsmittelchemikers“; für ihn ist im Deutschen Reiche ein einheitlicher Ausbildungsgang und eine staatliche Prüfung vorgeschrieben, durch die „die Befähigung zur chemisch-technischen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen“ erworben wird.

Von Einzelverordnungen auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes bestehen zurzeit die folgenden:

Zu § 5 Nr. 1 und 2: Kaiserliche Verordnung, betr. den Verkehr mit Essigsäure, vom 14. Juli 1908, die zur Verhütung von Verätzungen mit starker Essigsäure den Kleinverkauf der sogenannten Essigessenz nur in bestimmten Sicherheitsflaschen mit vorgeschriebener Aufschrift gestattet.

Zu § 5 Nr. 5: Kaiserliche Verordnung über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum, vom 24. Februar 1882, die gegen Gefahren beim Gebrauch allzu leicht entflammaren Petroleums Sicherheitsmaßnahmen vorschreibt.

Zu § 6: Kaiserliche Verordnung, betr. das Verbot von Maschinen zur Herstellung künstlicher Kaffeebohnen, vom 1. Februar 1891, durch die einer vorübergehend aufgetretenen Fälschungsart der Boden entzogen wurde.

Wenn nur für diese wenigen Einzelfragen von dem Ordnungsrecht Gebrauch gemacht worden ist, so liegt das zum Teil an den Beschränkungen, mit denen bei der Schaffung des Nahrungsmittelgesetzes der Reichstag die Befugnisse der Regierung einengen zu müssen geglaubt hat. Denn nach § 5 dürfen die Verordnungen nur zum Schutze der Gesundheit erlassen werden und sie dürfen nur Verbote enthalten; bei der Regelung derartiger Fragen besteht aber häufig das Bedürfnis, auch zur Verhütung von Fälschungen bestimmte Einzelvorschriften aufzustellen, und ebenso ist es nicht immer mit Verboten getan, sondern diese bedürfen in gewissen Fällen einer Ergänzung durch positive Vorschriften. Aus diesen und anderen Gründen sind mehrere große Gebiete des Verkehrs mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen durch Sondergesetze geregelt worden. Es sind dies:

a) Das Gesetz, betr. die Schlachtvieh- und Fleischschau, vom 3. Juni 1900, das mit seinen zahlreichen Ausführungsbestimmungen den Ver-

kehr mit Fleisch, tierischen Fetten, Wurst und anderen Fleischzubereitungen in umfassender Weise regelt; es ist an anderer Stelle dieses Bandes ausführlich behandelt. Hier soll nur noch darauf hingewiesen werden, daß auch das Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909, das im wesentlichen veterinärpolizeiliche Zwecke verfolgt, durch einzelne seiner Bestimmungen unmittelbar dem Verbraucher zugute kommt, indem es ihn vor dem Genuß des Fleisches oder der rohen Milch von Tieren, die mit gewissen Krankheiten behaftet sind, schützt. Eine ähnliche Wirkung hat auch das Gesetz, betr. die Beseitigung von Tierkadavern vom 17. Juni 1911.

b) Das Margarinegesetz, genauer das Gesetz, betr. den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln, vom 15. Juni 1897, das — an Stelle eines zehn Jahre älteren Gesetzes — in Verbindung mit den dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen das Ziel verfolgt, zwischen Butter und Margarine, Käse und Margarinekäse, Schweineschmalz und schmalzähnlichen Fettmischungen streng zu unterscheiden und Verfälschungen oder Verwechslungen der genannten echten Erzeugnisse mit den nachgemachten nach Möglichkeit zu verhüten. Es erreicht dies durch eine behördliche Beaufsichtigung aller Betriebe, in denen jene nachgemachten Erzeugnisse hergestellt und vertrieben werden, durch genaue Vorschriften über die Verpackung und Bezeichnung dieser Waren und über die Verkaufsräume, schließlich bei Margarine und Margarinekäse noch durch den vorgeschriebenen Zusatz eines Erkennungsmittels, das für den Verbraucher unauffällig, doch dem Chemiker bei der Untersuchung einer vorgelegten Probe den Beweis für das Vorhandensein von Margarine liefert. Daneben werden für den Gehalt der Butter an Butterfett, Wasser und Salz Grenzzahlen aufgestellt. Weit entfernt, etwa dem Absatz von Margarine Abbruch zu tun, hat dieses Gesetz gerade durch seine strenge Scheidung und die Forderung ehrlicher Bezeichnung die ungeheure Verbreitung dieses schon längst vor dem Kriege als Volksnahrungsmittel unentbehrlich gewordenen Butterersatzes nur begünstigt und so für die Volksernährung und Volksgesundheit große Bedeutung gewonnen.

c) Das Weingesetz vom 7. April 1909, das — an Stelle zweier älterer Weingesetze — in Verbindung mit seinen Ausführungsbestimmungen den Behörden die Waffen liefert, um Verfälschungen unserer edelsten Genußmittel, des Weins, des Schaumweins, des Obstweins und des Weinbrands, zu verhindern. Es setzt fest, was bei der Bereitung dieser Getränke erlaubt und verboten ist und wie sie bezeichnet werden dürfen, und unterwirft die einschlägigen Betriebe einer strengen Überwachung durch Buchführungszwang und Kontrolle mittels besonderer Beamter, der Weinkontrolleure.

d) Das Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902, das — ebenfalls an Stelle eines älteren Gesetzes — dazu bestimmt ist, die künstlichen Süßstoffe, Saccharin und Dulcin, die den Zucker wohl in seiner Süßkraft, nicht aber in seinem Nährwert, seiner Masse und seinen küchentechnischen Eigenschaften zu ersetzen vermögen, auf diejenigen Anwendungsgebiete zu beschränken, in denen eine Täuschung oder Schädigung der Verbraucher nicht zu befürchten ist.

e) Das Blei-Zink-Gesetz, genauer das Gesetz, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, vom 25. Juni 1887, das für Eß-, Trink- und Kochgeschirre und eine Reihe anderer Gebrauchsgegenstände zur Verhütung von akuten oder chronischen Bleivergiftungen oder Schädigungen

durch Zinkverbindungen Vorschriften über die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Gegenstände aufstellt.

f) Das Farbensgesetz, genauer das Gesetz, betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 5. Juli 1887, das eine Reihe von giftigen Farben bezeichnet und genau umschriebene Verbote und Beschränkungen für deren Verwendung aufstellt.

Der Umstand, daß ein Teil der genannten Gesetze, obwohl sie sich auf so eng begrenzte Gegenstände, wie Wein, Margarine, Süßstoff beziehen, bereits in zweiter oder dritter, gegen die früheren wesentlich veränderter Form vorliegen, daß andere, wie das Blei-Zink- und das Farbensgesetz sich ebenfalls als reformbedürftig erwiesen haben, ist ein Fingerzeig dafür, daß der Weg der Sondergesetze, die notwendigerweise mit einer großen Menge technischer Einzelheiten belastet werden müssen und daher gegenüber dem Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse und den wissenschaftlichen und technischen Fortschritten rasch veralten können, nicht immer der richtige sein wird. Andererseits hat sich mehr und mehr gezeigt, daß die allgemeinen Bestimmungen des Nahrungsmittelgesetzes nicht ausreichen. Denn da die Entscheidung darüber, was als „verdorben“, „nachgemacht“ oder „verfälscht“ anzusehen ist, in letzter Linie den Gerichten zusteht, die sich dabei auf das Urteil von Sachverständigen stützen, so sind bei zweifelhaften Fällen abweichende Beurteilungen und entgegengesetzte Entscheidungen unvermeidlich, und die Erzeuger und Händler sind vielfach im unklaren darüber, was bei den einzelnen Lebensmitteln erlaubt und verboten ist. Zwar sind schon vor langer Zeit auf Anregung des Kaiserlichen Gesundheitsamts von berufenen Fachmännern „Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich“ aufgestellt und im Laufe der Jahre seitens des Vereins Deutscher Nahrungsmittelchemiker wiederholt berichtigt und ergänzt worden; andererseits hat der „Bund Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler“ ein „Deutsches Nahrungsmittelbuch“ herausgegeben, das die bestehenden Handelsgebräuche für die einzelnen Gruppen von Lebensmitteln zusammenfaßt. Aber die Überzeugung, daß nur amtliche Festsetzungen über die einzelnen Lebensmittel die genannten Mißstände zu beseitigen geeignet sind, hat sich mehr und mehr durchgerungen und hat in der Schweiz, in Österreich, Frankreich, Spanien, den Vereinigten Staaten von Amerika zu entsprechenden Maßnahmen geführt (Schweizerisches Lebensmittelbuch, Codex alimentarius Austriacus usw.). So ist zu hoffen, daß auch im Deutschen Reiche bei einer Änderung des Nahrungsmittelgesetzes ein ähnlicher Weg beschritten werden wird. Vorarbeiten dazu liegen in den vom Reichsgesundheitsamt herausgegebenen „Entwürfen zu Festsetzungen über Lebensmittel“ vor. Derartige Festsetzungen werden die Aufgabe haben, ohne etwa allzusehr ins einzelne gehende positive Vorschriften die Entwicklung der Lebensmittelgewerbe einzuengen, die aus gesundheitlichen oder wirtschaftlichen Gründen verwerflichen Herstellungsarten, Zusätze, Bezeichnungen usw. aufzuführen und dem Nahrungsmittelchemiker außer maßgebenden Beurteilungsgrundsätzen auch die zuverlässigsten Untersuchungsverfahren anzugeben.

Inzwischen ist eine andere Lücke des Nahrungsmittelgesetzes, daß nämlich danach bloße täuschende Bezeichnungen von Lebensmitteln nicht als

Verfälschungen galten und daher unter Umständen straflos bleiben konnten\*), durch eine Kriegsverordnung ausgefüllt worden, die Bundesratsverordnung gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungs- und Genußmitteln vom 26. Juni 1916, die es erlaubt, schwindelhaften Anpreisungen von Lebensmitteln entgegenzutreten, und zweifellos in dieser oder ähnlicher Form für die Dauer erhalten bleiben wird. Teilweise ist dies auch zu wünschen für die Kriegsverordnung über die äußere Kennzeichnung von Waren, durch die es möglich geworden ist, bei gewissen, meist in Packungen gehandelten Lebensmitteln, z. B. Konserven, Brühwürfeln, Backpulvern, Puddingpulvern, Angaben auf der Packung über den Inhalt, Hersteller, Herstellungszeit vorzuschreiben, um auch auf diesem Wege Täuschungen der Käufer über die Menge, die Art und das Alter der Waren vorzubeugen.

Daß die Kriegszeit im übrigen staatliche Eingriffe von nie geahntem Umfang in den Lebensmittelverkehr notwendig gemacht hat, ist oben bereits hervorgehoben worden. Dabei handelte es sich nicht lediglich um Maßnahmen der Beschlagnahme, Bewirtschaftung, Verteilung, Preisfestsetzung und um Verwendungsverbote, sondern teilweise auch um Vorschriften, die in die Beschaffenheit der Lebensmittel tief eingriffen. Dazu gehörte die vorgeschriebene hohe Ausmahlung des Getreides (also die „Streckung“ des Mehls mit Kleie), die Streckung des Brotes durch Kartoffelerzeugnisse und andere Ersatzmehle, die Verdünnung des Bieres, die Verwendung von Süßstoff an Stelle von Zucker und manches andere. Besondere Beachtung verlangten die mit dem Knapperwerden oder Ausbleiben der echten Waren immer zahlreicher auftretenden „Ersatzlebensmittel“. Nachdem schon für einige Mittel dieser Art, so für Kunsthonig und Brühwürfel, besondere Verordnungen die Beschaffenheit und Bezeichnung geregelt hatten, wurde schließlich durch eine allgemeine Verordnung der Genehmigungszwang für alle Ersatzlebensmittel eingeführt, und für die wichtigeren Gruppen wurden amtliche Beurteilungsgrundsätze aufgestellt. Andererseits war es erforderlich, um die Lebensmittelzufuhr nicht allzusehr zu erschweren, die hygienischen Anforderungen der Friedenszeit in einzelnen Punkten etwas zurückzuschrauben und gewisse Erleichterungen für die Kriegsdauer zu gewähren. — Der größte Teil dieser Kriegsgesetzgebung ist mit dem Abbau der Zwangswirtschaft gleichzeitig entbehrlich geworden, — wenn auch leider das Brot, die Grundlage unserer Volksernährung, zurzeit, wo diese Zeilen geschrieben werden, noch durch gesetzliche Vorschriften über Ausmahlung und Streckung zwangsweise verschlechtert werden muß.

Kehren wir aber zu der Beschreibung der normalen Verhältnisse zurück, so ist darauf hinzuweisen, daß die eigentliche Nahrungsmittelgesetzgebung des Deutschen Reichs noch ergänzt wird durch eine Reihe von nahrungsmittelpolizeilichen Vorschriften, die im Zusammenhang mit anderen Gesetzen ergangen sind. Das Strafgesetzbuch, das Warenzeichen- und das Wettbewerbsgesetz sind schon oben erwähnt worden. Die Gewerbeordnung greift insofern in den Nahrungsmittelverkehr ein, als sie Grundsätze für die Regelung des Marktverkehrs aufstellt, den Betrieb einzelner Lebensmittelgewerbe, wie der Schlächtereien, Talgschmelzen, Stärke- und Stärkesirupfabriken, wegen der möglichen Belästigung der Nachbarn von

\*) Soweit sie nicht durch das Warenzeichengesetz oder durch das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb getroffen werden.

einem Genehmigungsverfahren abhängig macht und aus anderen Gründen den Betrieb der Gast- und Schankwirtschaften, den Kleinhandel mit Branntwein, den Hausierhandel mit geistigen Getränken und mit Petroleum genehmigungspflichtig macht, auch unter gewissen Voraussetzungen eine Untersagung des Viehhandels und des Kleinhandels mit Bier vorsieht. (Zurzeit sind noch zwei in bezug auf die Handelserlaubnis wesentlich schärfere Kriegsverordnungen in Kraft, diejenige zur Fernhaltung unzuverlässiger Personen vom Handel und diejenige über den Handel mit Lebens- und Futtermitteln.) Auch gewisse gewerbehygienische Bestimmungen enthalten Vorschriften, die für die Reinhaltung der Lebensmittel wichtig sind, z. B. bei der Zigarrenfabrikation. Insbesondere können nach dem Hausarbeitsgesetz vom 20. Dezember 1911 für Werkstätten, in denen Lebensmittel hergestellt, verarbeitet oder verpackt werden, zum Schutze der öffentlichen Gesundheit Vorschriften über die Einrichtung und den Betrieb verfügt werden oder erforderlichenfalls der Hausarbeitsbetrieb ganz verboten werden.

Die Maß- und Gewichtsordnung und die darauf gestützte Eichordnung vom 8. November 1911 sorgen durch eingehende Vorschriften über die Beschaffenheit der im öffentlichen Verkehr benutzten Wagen, Gewichte, Flüssigkeitsmaße, Fässer, Getreideprober, Aräometer usw. und über deren regelmäßige Prüfung nach Möglichkeit dafür, daß der Käufer die Lebensmittel stets in richtigem und vollem Maß und Gewicht erhält, und daß die erforderlichen Prüfungen mit einwandfreien Meßgeräten vorgenommen werden.

Andere Vorschriften knüpfen an die Besteuerung gewisser Lebensmittel an: Das Zuckersteuergesetz verfolgt zwar ausschließlich steuerliche Zwecke, aber durch die ständige Beaufsichtigung der Betriebe seitens der Steuerbeamten und durch die dazu erforderlichen laufenden Analysen der Zwischen- und Enderzeugnisse ist auch eine gewisse Gewähr für einwandfreie Herstellung und Reinheit des Zuckers gegeben, und die in den Ausführungsbestimmungen zum Zuckersteuergesetze vorgeschriebenen Untersuchungsverfahren sind auch für die Nahrungsmittelchemiker maßgebend geworden.

Das jetzt geltende Biersteuergesetz vom 26. Juli 1918 enthält auch Vorschriften über Bierbereitung und den Verkehr mit Bier und setzt Strafen für die Verwendung unzulässiger Stoffe bei der Bierbereitung fest.

Das Gesetz über das Branntweinmonopol vom gleichen Tage verbietet unter anderem die Verwendung von Branntweinschärfen, von Methylalkohol für Trinkbranntwein, schreibt die zulässigen Bezeichnungen für Kornbranntwein und dergleichen vor und stellt Anforderungen an die Beschaffenheit der für Bäckereizwecke verkauften Branntwein- und Bierhefe auf. Die verschiedenen dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen und Anweisungen enthalten unter anderem die Brennereiordnung, die Branntweinreinigungsortnung, die Vergällungsordnung, die Weingeistermittlungsordnung, die Essigsäureordnung (durch die auch die Essigsäurefabriken einer Überwachung unterstellt werden), ferner technische Vorschriften über die Vergällung von Branntwein und von Essigsäure sowie über die Untersuchung von Branntwein, Branntweinerzeugnissen, Vergällungsmitteln und Essigsäure; auch werden Begriffsbestimmungen für Rum, Arrak, Kognak und Liköre aufgestellt.

Das Gesetz betr. die Besteuerung von Mineralwässern und künstlich bereiteten Getränken usw. vom gleichen Tage bringt die Anzeigepflicht, Buchführungszwang und Beaufsichtigung aller Betriebe, in denen derartige Getränke hergestellt und vertrieben werden, und in den Ausführungsbestimmungen dazu werden Begriffsbestimmungen für Mineralwässer, natürliche Fruchtsäfte, Limonaden, Kunstlimonaden und deren Vorerzeugnisse, andere künstlich bereitete Getränke aufgestellt und Anweisungen für die Untersuchung dieser Getränke gegeben.

Das Tabaksteuergesetz vom 12. September 1919 unterstellt die Tabakpflanze, die Verarbeiter und die Händler von Tabakwaren der Anzeigepflicht und steuerlichen Überwachung und bringt in den Ausführungsbestimmungen Festsetzungen über die verschiedenen Tabakerzeugnisse sowie in der Tabakersatzstoffordnung eine Aufzählung derjenigen Tabakersatzstoffe, deren Mitverwendung bei der Herstellung von Tabakerzeugnissen oder zur Herstellung tabakähnlicher Waren unter gewissen scharfen Bedingungen gestattet werden kann.

Zu diesen Steuergesetzen kommen noch gewisse Zollvorschriften. Zwar findet im Deutschen Reiche eine Überwachung des Lebensmittelverkehrs im allgemeinen nur statt, soweit sich die Waren im Inlande befinden, während es vom hygienischen Standpunkte aus zweifellos erwünscht wäre, bei der Einfuhr von Lebensmitteln aus dem Auslande bereits an der Grenze eine Untersuchung vorzunehmen und nur die einwandfrei befundenen hereinzulassen. Praktischer Schwierigkeiten wegen hat sich diese Forderung jedoch bisher nicht allgemein durchführen lassen; nur zu zoll- und steuer-technischen Zwecken wird an der Zollgrenze eine beschränkte Prüfung gewisser Waren vorgenommen. Lediglich für zwei Gruppen von Lebensmitteln ist eine genaue Untersuchung bei der Einfuhr vorgeschrieben: für Fleisch- und Fleischwaren, zu denen auch die tierischen Fette gehören, auf Grund des Fleischbeschaugesetzes und der Fleischbeschauzollordnung durch die Untersuchungsämter bei den Auslandsfleischbeschaustellen; und für Wein auf Grund der Weinzollordnung. Andererseits werden Kakaowaren bei der Ausfuhr untersucht zwecks Rückvergütung des bei der Einfuhr des Rohkakaos erhobenen Zolls; die Ausführungsbestimmungen zu dem Gesetz betr. die Vergütung des Kakaozolls bei der Ausfuhr von Kakaowaren geben nicht nur Anleitung zur chemischen Untersuchung dieser Waren, sondern schaffen durch bestimmte Anforderungen an ihre Zusammensetzung auch eine wertvolle Gewähr für ihre Reinheit, Unverfälschtheit und einwandfreie Beschaffenheit.

Alle bisher genannten Gesetze und Verordnungen gelten für das ganze Reichsgebiet. Da es den Einzelstaaten und kleineren Verwaltungsbezirken unbenommen ist, weitergehende lebensmittelpolizeiliche Maßnahmen zu treffen, so besteht noch eine Fülle von Polizeiverordnungen für Bezirke oder Städte, die den Verkehr mit Lebensmitteln überhaupt, namentlich die Märkte oder den Vertrieb einzelner Arten von Lebensmitteln, die Mehlhandlungen, Bäckereien, Fleischereien, Schlachthäuser usw. betreffen. Häufig sind die leitenden Grundsätze für solche örtliche Polizeiverordnungen von der Landesregierung aufgestellt oder sogar durch gemeinsame Beratungen der Landesregierungen im Bundesrat vereinbart worden, ohne damit die örtlichen Behörden in allen Einzelheiten zu binden. Besonders zur Überwachung des Verkehrs mit Milch, dem für Kinder unentbehrlichsten Nahrungsmittel, das

Fälschungen und Verderb in hohem Maße ausgesetzt ist, sind schon seit Jahrzehnten, zumal nachdem im Jahre 1882 vom Kaiserlichen Gesundheitsamte „Technische Anhaltspunkte für die Handhabung der Milchkontrolle“ ausgearbeitet worden waren, in zahlreichen Städten und Bezirken behördliche Verordnungen erlassen worden. Neuerdings sind in Preußen durch einen Ministerialerlaß vom 26. Juli 1912 „Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch als Nahrungsmittel für Menschen“ aufgestellt worden, die als Richtlinien für die Polizeiverordnungen der Regierungsbezirke oder Provinzen — unter jeweiliger Anpassung an die örtlichen Verhältnisse — dienen sollen. In diesen Grundsätzen werden die hygienischen Anforderungen an gewöhnliche Handelsmilch und an Vorzugsmilch (Säuglingsmilch u. dgl.), an Vollmilch, pasteurisierte, sterilisierte Milch, Sauermilch, Buttermilch, Sahne aufgestellt und Vorschriften über das Verfahren bei der Milchgewinnung, ihrer weiteren Behandlung und Beförderung — unter besonderer Beachtung der dabei aus hygienischen Gründen unerwünschten Gefäße und Geräte — gegeben. Andere landesrechtliche Verordnungen befassen sich mit kohlensauren Getränken, mit Bierdruckvorrichtungen und anderem mehr, doch würde es zu weit führen, hier im einzelnen darauf einzugehen. Nur beispielshalber seien noch die für Niederbayern erlassenen Oberpolizeilichen Vorschriften, betr. die Lebensmittelpolizei, vom 12. Mai 1909 erwähnt, weil sie besonders eingehende, vom hygienischen Standpunkte wohl durchdachte Vorschriften über die Beschau der Lebensmittel, die Einrichtung der Geschäftsräume, die in den Betrieben und Geschäften tätigen Personen, die Beschaffenheit, Zubereitung und Aufbewahrung der Lebensmittel im allgemeinen, die dabei verwendeten Geräte und Umhüllungen, sodann besondere Bestimmungen über Bier, Fleisch und Fleischwaren (auch die Einrichtung der Schlachthäuser und Schlachträume), Backwaren (auch die Einrichtung der Backstuben und Backöfen), Limonaden usw. enthalten.

Gesetze und Verordnungen, wie die geschilderten, bedürfen einer umfassenden technischen Vorbereitung. Sie müssen sich stützen auf die gesicherten Ergebnisse der Wissenschaft und auf eine genaue Kenntnis des jeweiligen Entwicklungsstandes der Lebensmittelgewerbe, und nur zu häufig muß zwischen den Forderungen der Gesundheitspflege und den technischen Möglichkeiten in sorgfältiger Erwägung ein annehmbarer Mittelweg gesucht werden. Soweit es das Reich angeht, wird diese Vorarbeit im wesentlichen im Reichsgesundheitsamt (früher Kaiserliches Gesundheitsamt) geleistet, das dafür über eigene chemische, hygienische, ernährungsphysiologische, bakteriologische, tierärztliche Laboratorien verfügt. In wichtigen Fragen wird es unterstützt durch den aus berufenen Fachmännern des Reichs zusammengesetzten Reichsgesundheitsrat, in dem unter anderm Ausschüsse für Ernährungswesen, für Nahrungsmittelchemie, für Fleischbeschau gebildet sind. Im Reichsgesundheitsamt werden auch Zweifelfragen grundsätzlicher Art, die bei der Anwendung der gesetzlichen Bestimmungen auftreten — um nur ein Beispiel zu nennen, Fragen der Zulässigkeit einzelner Konservierungsmittel — zu klären versucht und neue Untersuchungsverfahren nachgeprüft oder selbst ausgearbeitet; die Fortentwicklung der gesetzgeberischen Tätigkeit wird stets im Auge behalten. Zur Übersicht über die Erfolge der Gesetze werden die bedeutenderen gerichtlichen Entscheidungen auf diesem Gebiete, die Jahresberichte der Lebensmitteluntersuchungs-

anstalten, die Ergebnisse der Fleischschau in besonderen Veröffentlichungen zusammengestellt. Für ein Sondergebiet, das der Weingesetzgebung, besteht daneben noch der „Reichsausschuß für Weinforschung“ (früher „Kommission für die amtliche Weinstatistik“), der alljährlich Statistiken über die Zusammensetzung naturreiner Moste und Weine der verschiedenen deutschen Weinbaugebiete aufstellt, die wissenschaftliche Erforschung des Weines betreibt, neue Verfahren der Weinbehandlung erprobt usw.

Die wissenschaftliche Forschung über Lebensmittel wird außer im Reichsgesundheitsamt noch in zahlreichen anderen amtlichen oder halbamtlichen Arbeitsstätten betrieben: an den Universitäten und Hochschulen (technischen, landwirtschaftlichen, tierärztlichen), an denen auch die zukünftigen Nahrungsmittelchemiker ihre Ausbildung finden, an den Lebensmitteluntersuchungsanstalten, an der vor einigen Jahren errichteten „Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in München“, ferner an staatlichen oder städtischen Gesundheitsämtern (Medizinalkollegien, hygienischen Instituten), sodann an vielen Sonderanstalten, wie der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, der Technischen Prüfungsstelle beim Reichsfinanzministerium, dem Reichsmonopolamt für Branntwein, früher auch in den Laboratorien des Sanitätsdepartements des Kriegsministeriums, an der Hauptlehranstalt für Zollbeamte, der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung, dem Institut für Zuckerindustrie, dem Institut für Gärungsgewerbe, den landwirtschaftlichen Versuchstationen, den Laboratorien der Auslandsfleischbeschaustellen, an zahlreichen Lehr- und Versuchsanstalten für Wein-, Obst- und Gartenbau, für Obst- und Gemüseverwertung, für Kartoffelverwertung, für Molkerei und Käserei, Brauerei, Brennerei, Essigfabrikation, Stärkeindustrie.

Die hygienische Belehrung und Aufklärung der Bevölkerung über Lebensmittelfragen wird außer durch Unterricht vielfach auch durch amtliche Veröffentlichungen vorgenommen, seien dies Warnungen oder Mitteilungen in den Tages- und Fachzeitungen, seien es besondere Schriften, für deren Massenverbreitung in geeigneter Weise gesorgt wird. Hier seien als Beispiele erwähnt das vom Reichsgesundheitsamt herausgegebene „Gesundheitsbüchlein“, ferner von den Denkschriften und Merkblättern der gleichen Behörde die Denkschriften über das Färben der Wurst und des Hackfleisches, über den Verkehr mit Honig, über den Kaffee, das Milchmerkblatt, das Pilzmerkblatt, das Bandwurm- und Trichinen-Merkblatt. Wenn bei unerwünschten Vorkommnissen im Lebensmittelverkehr die Verhältnisse für eine gesetzliche Abstellung oder für eine öffentliche Warnung noch nicht reif oder nicht klar genug sind, wird häufig der Weg beschritten, durch Rundschreiben der Zentralbehörden die Einzelregierungen und namentlich die mit der Überwachung des Lebensmittelverkehrs betrauten Anstalten auf die fraglichen Fälle aufmerksam zu machen und sie zur sorgsamsten Beobachtung und Sammlung weiterer Unterlagen anzuregen.

Schließlich sind die Behörden, namentlich die Kommunen, auch durch Tat und Beispiel für die hygienische Behandlung der Lebensmittel wirksam, so durch die Einrichtung von Märkten, Markthallen, Fleisch- und Fischhallen, Kühl- und anderen Lagerhäusern, die vielfach nicht nur durch ihr Bestehen selbst, sondern, wenn sie musterhaft eingerichtet sind und entsprechend betrieben werden, auch dadurch segensreich wirken, daß sie als Vorbild für Privatbetriebe dienen.

So haben wir in der Tat ein überaus buntes Bild von amtlichen Maßnahmen und Einrichtungen im Deutschen Reiche im Geiste an uns vorüberziehen lassen, die alle dazu bestimmt sind, den Verbraucher beim Bezuge von Lebensmitteln vor Schäden jeder Art, vor Täuschung und Enttäuschung zu bewahren. Fragen wir nun nach den Erfolgen dieser Bemühungen, so ist die Besserung der Verhältnisse unverkennbar. Wer von der älteren Generation sich aus der Zeit vor etwa 50 Jahren z. B. das Bild einer Fleischerei oder einer Backstube, eines Kolonial- oder Spezereiwarenladens in das Gedächtnis zurückruft und damit die heutigen großstädtischen Lebensmittelgeschäfte vergleicht, wird sich schon im äußeren, in der Sauberkeit und den hygienischen Einrichtungen des gewältigen Unterschiedes bewußt. Aber auch die Beschaffenheit der Lebensmittel selbst hat sich in aufsteigender Linie bewegt. Gesundheitsschädigungen durch Lebensmittel sind verhältnismäßig seltene Ereignisse geworden, soweit sie nicht — wie die meisten Pilzvergiftungen und die Erkrankungen infolge des Genusses offensichtlich verdorbener Nahrungsmittel — auf die Fahrlässigkeit der Verbraucher selbst zurückzuführen sind; und wenn einmal unvorhergesehene Fälle auftreten, wie vor einigen Jahren die Erkrankungen durch eine besondere Art von Margarine in Hamburg oder die Erblindungen und Todesfälle durch methylalkoholhaltigen Branntwein in Berlin und anderen Städten, so geschieht sofort von behördlicher Seite alles, was zur Aufklärung der Ursachen und zur Vorbeugung von Wiederholungen geschehen kann. Auch die Fälschungen von Lebensmitteln sind, trotzdem die Abwanderung zahlreicher Herstellungen aus den Haushalten in die Gewerbe die Gelegenheit zu Täuschungen stark vermehrt hat, dank der Überwachungstätigkeit der Lebensmittelpolizei erheblich zurückgedrängt worden; die größten Nachmachungen und Verfälschungen, wie sie früher an der Tagesordnung waren, kommen nur noch vereinzelt vor, und den raffinierteren Fälschungsarten werden durch die ständig verfeinerte Kunst des analytischen Nachweises solche Schwierigkeiten in den Weg gelegt, daß im Kampf zwischen Fälschern und Nahrungsmittelchemikern diese noch immer die Sieger geblieben sind. So können wir hoffen, daß nach dem unvermeidlichen Rückschlag, den auch auf diesem Gebiete die Kriegszeit gebracht hat, mit der Zeit eine durchgreifende Gesundung des Lebensmittelverkehrs eintreten wird.

Dabei darf aber eines nicht vergessen werden: Nicht Gesetze und Verordnungen, Einrichtungen und Organisationen an sich sind es, die den Fortschritt herbeiführen. Auch die vollkommensten Einrichtungen müssen versagen, wenn die Menschen versagen, die zu ihrer Handhabung berufen sind. Was wir brauchen, sind Lebensmittelhersteller und -händler, die sich ihrer großen Verantwortung bewußt sind, die Nahrungs- und Genußmittel nicht als eine bloße Handelsware betrachten und nur bestrebt sind, sich daran zu bereichern, sondern es als ihre Aufgabe ansehen, das heilige „tägliche Brot“ ihren Mitmenschen zu liefern, um deren Leben und Gesundheit zu erhalten; sind Überwachungsorgane, die ihr Hauptziel nicht in kleinlicher Beanstandung unbedeutender Übertretungen sehen, sondern — wie es bei uns glücklicherweise überwiegend der Fall ist — in der Aufklärung, Belehrung und Warnung der ungenügend unterrichteten Personen, in der rücksichtslosen Verfolgung bewußter oder grob fahrlässiger Schmierer und Fälscher; sind Verbraucher, die nicht in blindem Vertrauen jede Anpreisung gläubig hinnehmen, sondern beim Kauf gewerblich erzeugter Lebensmittel

sich über deren Herstellung und Beschaffenheit möglichste Aufklärung zu verschaffen suchen. Nur in verständnisvollem Zusammenwirken aller Bevölkerungsschichten kann das Ziel der Volksgesundheit durch gesunde Ernährung erreicht werden.

### Literatur.

#### Gesetze und Verordnungen für das Deutsche Reich:

- Strafgesetzbuch für das Deutsche Reich, namentlich § 263, § 324 und § 367, 7.  
Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen. Vom 12. Mai 1894 (Reichsgesetzblatt S. 441).
- Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. Vom 7. Juni 1909 (Reichsgesetzbl. S. 499).  
Gewerbeordnung für das Deutsche Reich (Fassung vom 26. Juli 1900, Reichsgesetzbl. S. 871).
- Maß- und Gewichtsordnung. Vom 30. Mai 1908 (Reichsgesetzbl. S. 349).  
Eichordnung für das Deutsche Reich. Vom 8. November 1911 (Reichsgesetzbl. Beilage zu Nr. 62) mit Ergänzung vom 28. November 1913 (Reichsgesetzbl. S. 766).  
Hausarbeitsgesetz vom 20. Dezember 1911 (Reichsgesetzbl. S. 976).
- Gesetz betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Vom 14. Mai 1879 (Reichsgesetzbl. S. 145) mit Ergänzung vom 29. Juni 1887 (Reichsgesetzbl. S. 276).
- Vorschriften betr. die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. Vom 22. Februar 1894 (Veröffentl. d. Kais. Gesundheitsamtes S. 174). (Neue Vorschriften zur Zeit in Vorbereitung.)
- Verordnung gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungs- und Genußmitteln. Vom 26. Juni 1916. (Reichsgesetzbl. S. 588).
- Verordnung über die äußere Kennzeichnung von Waren. Vom 18. Mai 1916 (Reichsgesetzbl. S. 380).
- Bekanntmachungen über die äußere Kennzeichnung von Waren vom 26. Mai 1916 (Reichsgesetzbl. S. 422), 11. Juni 1916 (S. 505), 25. August 1916 (S. 962), 5. Dezember 1917 (S. 1093), 23. Dezember 1920 (S. 2166).
- Verordnung zur Fernhaltung unzuverlässiger Personen vom Handel. Vom 23. September 1915 (Reichsgesetzbl. S. 603).
- Verordnung über den Handel mit Lebens- und Futtermitteln. Vom 24. Juni 1916 (Reichsgesetzbl. S. 581), 29. Juli 1916 (S. 861), 16. Juli 1917 (S. 626), vgl. auch Verordnung gegen Preistreiberei vom 8. Mai 1918 (Reichsgesetzbl. S. 395).
- Gesetz betr. die Schlachtvieh- und Fleischbeschau. Vom 3. Juni 1900 (Reichsgesetzbl. S. 547).
- Zahlreiche Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze, bis 1908 zusammengestellt im Zentralbl. f. d. Deutsche Reich, 1908, Beilage zu Nr. 52, weitere vom 24. Juni 1914 (Zentralbl. S. 354), 23. Oktober 1914 (S. 551), 14. Dezember 1916 (S. 532), 22. Februar 1921 (S. 165).
- Bekanntmachungen betr. gesundheitsschädliche und täuschende Zusätze zu Fleisch und dessen Zubereitungen. Vom 18. Februar 1902 (Reichsgesetzbl. S. 48), 4. Juli 1908 (S. 470), 14. Dezember 1916 (S. 1359).
- Fleischbeschau-Zollordnung. Vom 5. Februar 1903 (Zentralbl. S. 32) nebst Ergänzungen. Bestimmungen über die Fleischbeschau- und Schlachtungs-Statistik. Vom 19. August 1908 (Zentralbl. S. 385) nebst Ergänzungen.
- Viehseuchengesetz. Vom 26. Juni 1909 (Reichsgesetzbl. S. 519).
- Gesetz betr. die Beseitigung von Tierkadavern. Vom 17. Juni 1911 (Reichsgesetzbl. S. 248).
- Gesetz betr. den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln. Vom 15. Juni 1897 (Reichsgesetzbl. S. 475).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze vom 4. Juli 1897 (Reichsgesetzbl. S. 591), 23. Oktober 1912 (S. 526), 1. Juli 1915 (S. 413).
- Bekanntmachung betr. den Fett- und Wassergehalt der Butter. Vom 1. März 1902 (Reichsgesetzbl. S. 64).



- Anweisung zur chemischen Untersuchung von Fetten und Käse. Vom 1. April 1898 (Zentralbl. S. 201).
- Verordnung über fetthaltige Zubereitungen. Vom 26. Juni 1916 (Reichsgesetzbl. S. 589), 10. März 1920 (S. 323), 28. April 1921 (S. 501).
- Verordnung über Fleischbrühwürfel und deren Ersatzmittel. Vom 25. Oktober 1917 (Reichsgesetzbl. S. 969).
- Zuckersteuergesetz vom 1. Januar 1903 (Reichsgesetzbl. S. 1) nebst Ausführungsbestimmungen (Zentralbl.).
- Süßstoffgesetz. Vom 7. Juli 1902 (Reichsgesetzbl. S. 253).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze vom 23. März 1903 (Zentralbl. S. 103) und 17. Dezember 1908 (S. 522).
- Biersteuergesetz. Vom 26. Juli 1918 (Reichsgesetzbl. S. 863).
- Weinggesetz. Vom 7. April 1909 (Reichsgesetzbl. S. 393) mit Änderung vom 28. März 1918 (S. 155).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze vom 9. Juli 1909 (Reichsgesetzbl. S. 549), 20. Juli 1910 (S. 945), 6. Juli 1911 (S. 475), 21. Mai 1914 (S. 127), 27. Juni 1914 (S. 235), 26. November 1914 (S. 486).
- Weinzollordnung. Vom 17. Juli 1909 (Zentralbl. S. 333), 29. April 1910 (S. 137 u. 173), 20. Juli 1910 (S. 404), 15. April 1911 (S. 165).
- Bekanntmachung über den Vollzug des Weinggesetzes (Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines). Vom 9. Dezember 1920 (Zentralbl. S. 1601).
- Gesetz über das Branntweinmonopol. Vom 26. Juli 1918 (Reichsgesetzbl. S. 887) mit Ergänzung vom 6. Dezember 1919 (S. 1987).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze vom 9. August 1919 (Zentralbl. S. 193).
- Technische Bestimmungen vom 6. Dezember 1919 (S. 1547). Dienstanweisung vom 19. Februar 1920 (S. 151).
- Gesetz betr. die Besteuerung von Mineralwässern und künstlich bereiteten Getränken sowie die Erhöhung der Zölle für Kaffee und Tee. Vom 26. Juli 1918 (Reichsgesetzbl. S. 849).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze vom 8. August 1918 (Zentralbl. S. 437).
- Beschluß des Bundesrats betr. einen Normalentwurf von Vorschriften über die Herstellung kohlenaurer Getränke und den Verkehr mit solchen Getränken. Vom 19. November 1911 (Veröffentl. d. Kais. Gesundheitsamtes S. 1304).
- Kaiserliche Verordnung betr. den Verkehr mit Essigsäure. Vom 14. Juli 1908 (Reichsgesetzbl. S. 475).
- Kaiserliche Verordnung betr. das Verbot von Maschinen zur Herstellung künstlicher Kaffeebohnen. Vom 1. Februar 1891 (Reichsgesetzbl. S. 11).
- Bekanntmachung betr. Ausführungsbestimmungen zu dem Gesetze betr. die Vergütung des Kakaosolls bei der Ausfuhr von Kakaowaren. Vom 25. Juni 1903 (Zentralbl. S. 429) und 1. November 1912 (S. 808).
- Bekanntmachung über den Verkehr mit Kakaoschalen. Vom 19. August 1915 (Reichsgesetzbl. S. 507).
- Vorschriften über das Unbrauchbarmachen von gepulverten Kakaoschalen zum Genusse für Menschen. Vom 21. August 1915 (Reichsgesetzbl. S. 513).
- Tabaksteuergesetz. Vom 12. September 1919 (Reichsgesetzbl. S. 1667).
- Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze. Vom 26. Februar 1920 (Zentralbl. S. 157).
- Gesetz betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen. Vom 25. Juni 1887 (Reichsgesetzbl. S. 273).
- Gesetz betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Vom 5. Juli 1887 (Reichsgesetzbl. S. 277).

Bekanntmachung betr. die Untersuchung von Farben, Gespinsten und Geweben auf Arsen und Zinn. Vom 10. April 1888 (Zentralbl. S. 131).

Kaiserliche Verordnung über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum. Vom 24. Februar 1882 (Reichsgesetzbl. S. 40).

Bekanntmachungen dazu vom 20. April 1882 (Zentralbl. S. 196) und 21. Juli 1882 (S. 344).

Beispiele von Gesetzen und Verordnungen der Einzelstaaten oder kleinerer Bezirke:

Preußen. Gesetz betr. die Einrichtung öffentlicher, ausschließlich zu benutzender Schlachthäuser. Vom 18. März 1868 (Gesetzsamml. S. 277), 9. März 1881 (S. 273) und 29. Mai 1902 (S. 162).

Preußen. Ministerialerlaß betr. Abstellung der Mißstände in Bäckereien. (Auf Grund einer Vereinbarung im Bundesrat.) Vom 10. Oktober 1906 (Ministerialbl. f. Med.-Angel. S. 434).

Preußen. Ministerialerlaß betr. Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch als Nahrungsmittel für Menschen. Vom 26. Juli 1912 (Ministerialbl. f. Med.-Angel. S. 246).

Niederbayern. Oberpolizeiliche Vorschriften betr. die Lebensmittelpolizei. Vom 12. Mai 1909 (Kreisamtsbl. S. 67).

Erläuterungen zu einigen der angeführten Gesetze:

Stengleins Kommentar zu den strafrechtlichen Nebengesetzen des Deutschen Reichs. 3 Bände. 4. Auflage. Berlin, Liebmann, 1911—1913.

Lebbin u. Baum, Deutsches Nahrungsmittelrecht. 2 Bände. Berlin, Guttentag, 1907.

Von der Pfordten, Nahrungsmittelgesetz, Margarinegesetz, Blei-Zink-Gesetz, Farbensgesetz usw. 2. Auflage. München, Beck, 1913.

Schroeter u. Hellich, Fleischbeschaugesetz usw. 3. Auflage, Berlin, Schötz, 1911.

Günther u. Marschner, Weingesetz vom 7. April 1909. Berlin, Heymann, 1910.

Einschlägige Schriften des Reichsgesundheitsamtes (früheren Kaiserlichen Gesundheitsamtes):

Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes. 1.—45. Jahrgang. Berlin, Springer, 1877 bis 1921.

Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt. Band 1—52. Berlin, Springer, 1886—1920.

Auszüge aus gerichtlichen Entscheidungen betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Band I—IX. Berlin, Springer, 1892—1921.

Übersicht über die Jahresberichte der öffentlichen Anstalten zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln im Deutschen Reiche. Für die Jahre 1902—1911. Berlin, Springer, 1905—15.

Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich. 3 Hefte. Berlin, Springer, 1897—1902.

Experimentelle und kritische Beiträge zur Neubearbeitung der Vereinbarungen usw. Band I und II. Berlin, Springer, 1911, 1914.

Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel. 6 Hefte. Berlin, Springer, 1912—1915.

Das Deutsche Reich in gesundheitlicher und demographischer Beziehung. Festschrift vom Kaiserlichen Gesundheitsamte und vom Kaiserlichen Statistischen Amte. Berlin, Puttkammer u. Mühlbrecht, 1907.

Gesundheitsbüchlein. Gemeinfaßliche Anleitung zur Gesundheitspflege. 17. Ausgabe, Berlin, Springer, 1917.

Ergebnisse der Schlachtvieh- und Fleischschau im Deutschen Reiche. Für die Jahre 1904—1912. Berlin, Springer.

Ergebnisse der amtlichen Weinstatistik. (In den Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt.) Denkschrift über das Färben der Wurst sowie des Hack- und Schabefleisches. Berlin, Springer, 1898.

Denkschrift über den Verkehr mit Honig. Berlin, Springer, 1901.

Der Kaffee. Gemeinfaßliche Darstellung der Gewinnung, Verwertung und Beurteilung des Kaffees und seiner Ersatzstoffe. Berlin, Springer, 1903.

Pilzmerkblatt. Die wichtigsten eßbaren und schädlichen Pilze. Berlin, Springer.  
 Milchmerkblatt. Berlin, Springer.  
 Bandwurm- und Trichinen-Merkblatt. Berlin, Springer.

Sonstiges:

- Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel sowie Gebrauchsgegenstände.  
 Band 1—40. Berlin, Springer, 1898—1920.  
 Dazu die Beilage: Gesetze und Verordnungen sowie Gerichtsentscheidungen betr. Nahrungs- und Genußmittel und Gebrauchsgegenstände. Band 1—12. Berlin, Springer, 1909 bis 1920.  
 König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. 3 Bände und Ergänzungsband. 4. Auflage. Berlin, Springer, 1903—1919. 5. Auflage im Erscheinen begriffen.  
 Beythien, Hartwich, Klimmer, Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung. 3 Bände. Leipzig, Tauchnitz, 1914—1920.  
 Beythien, Die Beurteilung der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände auf Grund der gesetzlichen Vorschriften und der Rechtsprechung. Leipzig, Tauchnitz, 1919.  
 v. Buchka, Das Lebensmittelgewerbe. 4 Bände. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1914—1919.  
 Neufeld, Der Nahrungsmittelchemiker als Sachverständiger. Berlin, Springer, 1907.  
 König u. Juckenack, Die Anstalten zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln usw. Berlin, Springer, 1907.  
 Juckenack, Zur Reform der Lebensmittelgesetzgebung. Berlin u. Leipzig, Vereinigung wissenschaftl. Verleger, 1921.  
 Deutsches Nahrungsmittelbuch. Herausgegeben vom Bunde Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler. 2. Auflage. Heidelberg, Winter, 1909.  
 Codex alimentarius Austriacus. 3 Bände. Wien, Staatsdruckerei, 1911—1917.  
 Schweizerisches Lebensmittelbuch. Dritte revidierte Auflage. Bern, 1917.

## Sachregister.

### A

Aal, Konservierung durch Einfrieren 92; Krankheiten 74, 75.  
Aaspocken, Fleischbeurteilung 27.  
Abmagerung bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 38, 53, 57.  
Abortus, seuchenhafter, der Stuten, Ätiologie 65.  
Abszesse bei Schlachttieren und Fleischvergiftung 62.  
Abschlagmaschinen 80.  
Agarzusatz bei Würsten 78.  
Agglutinationsprüfung bei der bakteriologischen Fleischschau 70.  
Akkommodationsstörungen bei Wurstvergiftung 70.  
Aktinomykose 26; Beurteilung d. Fleisches 54.  
Aldehydkatalasen in Milch 130.  
Alizarinalkohol zur Milchuntersuchung 148.  
Alkalihydroxyde z. Fleischkonservierung 99.  
Alkoholprobe bei der Milchuntersuchung 148.  
Alkohol, Übergang in Milch bei Schlempefütterung 144.  
Amanitae 193.  
Ambozeptor in Milch 130ff.  
Amide in Kartoffeln 171.  
Ammoniak, Nachweis in Milch 156, 158.  
Amylase der Biestmilch 126, 130; Nachweis in Milch 130.  
Anämie bei Schlachttieren 37; perniziöse bei Pferden 37; Beurteilung des Fleisches anämischer Tiere 37.  
Anis 238.  
Anmeldung z. Schlachtvieh- und Fleischschau 44; bei Notschlachtung 45.  
Anrücken der Milch 128.  
Antikörper, Übergang in Milch 131.  
Antiseptika als Fleischkonservierungsmittel 98; Nachteile 98.  
Anweisung für die Untersuchung von Schlachtvieh 46; für die Untersuchung bei Fleischschau 50.  
Äpfel 199ff.; als Dörrobst 208; Zuckergehalt 225.  
Appert's Konservierungsverfahren 175.  
Aprikosen, als Dörrobst 209; Zuckergehalt 225.  
Aphthenseuche 13, 14, 21, 47ff, 54 und Milch 135.

Arachisöl 220.  
Aromabakterien auf Fleisch 78.  
Artischocken 186.  
Arzneimittel, Ausscheidung durch Milch 143.  
Aspirations-Psychrometer 88.  
Atzkalk zur Fixage von Gemüse 178.  
Aufblähen nach Grünfutteraufnahme, Schlachterlaubnis 47.  
Aufblasen des Fleisches 38, 54.  
Auftauen von Gefrierfleisch 88, 90.  
Ausbluten, unvollkommenes, Beurteilung des Fleisches 38, 58.  
Ausführungsbestimmungen des Bundesrats zum Schlachtvieh- und Fleischbeschau-gesetz 4, 12, 15, 44.  
Auslandsfleisch, Beschau 17; Einfuhrverbot 17.  
Ausruhen der Schlachttiere 96.  
Ausscheidung von Arzneimitteln durch Milch 143.  
Ausschmelzen des bedingt tauglichen Fettes kranker Schlachttiere 56.  
Außerordentliche Fleischschau 71.  
Autodigestion des Fleisches 82; Autolyse 82.  
Autoklaven in der Konservenindustrie 93.

### B

Bachforelle, Enteritis und Furunkulose 74.  
Bacillus acidi paralactici 151.  
— anguillarum 74.  
— avisepticus 73.  
— botulinus 70; Giftbildung 70; Nachweis 71.  
— bovis morbificans bei Puerperalsepsis 65.  
— bulgaricus 151.  
— cyanogenes 78.  
— cyprinica 70, 74.  
— elevans 215.  
— enteritidis Gärtner als Fleischvergifter 62ff.; bei Tierkrankheiten 64.  
— melitensis, Nachweis, Vorkommen 137.  
— nobilis 160.  
— nodulifaciens 68.  
— paratyphi A, Eigenschaften 66ff.  
— paratyphi B, 63; Eigenschaften 66ff.  
— prodigiosus 78.  
— psittacosis 68.  
— putrificus i. Käse 160.

- Bacillus suipestifer 31; ätiologische Bedeutung 64.  
 — typhi hominis, Eigenschaften 66 ff., 141;  
 Vorkommen in Milch 132, 141; Nachweis 142.  
 — typhi suis bei Schweinepest und als Fleischvergifter 64.  
 — Voldagsen bei Schweinepest und als Fleischvergifter 64.  
 Backofen 214.  
 Backpulver 215.  
 Bacterium coli bei Euterentzündungen 132; Eigenschaften 66 ff.; als Fleischvergifter 63, 70; bei Kälberruhr 64; in Milch 141.  
 — lactis acidi 147, 151.  
 — lactis longi 147.  
 — lineus 160.  
 Bacterium pestis astaci 75.  
 — salmonicida 74.  
 Backsteinblättern bei Schlachttieren 54.  
 Baktericide Phase in Milch 146.  
 Bakterienreduktaseprobe in Milch 148.  
 Bakteriologische Fleischbeschau 61, 65; Methodik 68; Untersuchungsbefund, Beurteilung 70.  
 Bandamaciis 240.  
 Bandwürmer 36; Beurteilung des Fleisches 54.  
 Batate 184.  
 Bauchfellentzündung mit Blutvergiftung bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 62.  
 Bauchpilze 195.  
 Baumwollsamem 219; Öl daraus 219.  
 Beanstandetes Fleisch, Beaufsichtigung des Verbleibes 71.  
 Beaufsichtigung des Verbleibes von beanstandetem Fleisch 71.  
 Bedingte Tauglichkeit von Fett 55; von Fleisch 17, 19, 40, 55; bei tuberkulösen Tieren 25, 55; bei Finnen 35; bei Rotlauf und anderen Erkrankungen 55; bedingt taugliches Fleisch, Verkaufsraum 41.  
 Beerenobst 204.  
 Befreiung vom Vieh- und Fleischuntersuchungszwang 12.  
 Belehrungen über Fleischkonserven 95.  
 Beltang (Biltung), Trockenfleisch 83.  
 Benzoesäure zur Fleischkonservierung 100.  
 Beschälseuche bei Schlapftieren 48.  
 Beschaubezirke 16, 39, 45.  
 Beschauptersonal 15, 45.  
 Beschauzeit 46.  
 Beschlagnahme von Fleisch 40, 58.  
 Beseitigung von Fleisch 40, 60.  
 Bestimmung der Säuregrade in Milch 147.  
 Betäubung der Schlachttiere 8.  
 Beulenkrankheit, rote, des Aales 75.  
 Bienenhonig 226.  
 Biersteuergesetz vom 26. Juli 1918. 297.  
 Biestmilch 126.  
 Biorisation von Milch 155.  
 Birkenpilz 195.  
 Birnen 200 ff.; als Dörrobst 208; Zuckergehalt 225.  
 Blanchieren von Gemüse 175 ff.; Verlust an Nährstoffen usw. dabei 176 ff.; von Dörrgemüse 182.  
 Blaufärbung von Fleisch 78.  
 Blausäure bei Fleischvergiftung 61.  
 Bleichen von Gemüse 177.  
 Bleiglasur und saure Milch 152.  
 Blei-Zink-Gesetz vom 25. Juni 1887 294.  
 Blumenkohl 185, 186.  
 Butterkohl 185.  
 Blutvergiftung der Schlachttiere, (Septikämie und Pyämie), Ergebnisse bakteriologischer Untersuchung 65.  
 — eitrige und jauchige, Beurteilung des Fleisches 62, 70.  
 Blutgenuß, Verbot 3.  
 Blut zur Wurstfabrikation 12.  
 Blutwurst 79.  
 Bohnen 185, 186; Arten und Zusammensetzung 216 ff.  
 Boiled-Beef 93.  
 Bombage (Bombierung) der Fleisch-Konservenbüchsen 94; bei Fischkonserven 95; bei Gemüsekonserven 181.  
 Borsäure zur Fleischkonservierung 99.  
 Botryomykose 27; Beurteilung des Fleisches 54.  
 Botulismus, Ätiologie, Erscheinungen usf. 70.  
 Bovine Tuberkelbazillen 24, 138.  
 Bovovaccination Behrings 139.  
 Bradsot der Schafe, Fleischbeurteilung 29.  
 Brandpocken, Fleischbeurteilung 27.  
 Brandstempel zur Kennzeichnung des Fleisches 58.  
 Branntweinmonopol-Gesetz vom 26. Juli 1918 297.  
 Brätling 194.  
 Brauchbarmachung bedingt tauglichen Fleisches 40, 56.  
 Braunkohl 186.  
 Brombeeren 205 ff.  
 Brot, Begriff 213; Bereitung 214; Hefebrot 215.  
 Brotteig 214.  
 Brühen von Gemüse, Verlust dabei 177.  
 Brühwasser, Eindringen in Lungen der Schweine 38.  
 Brühwürfel 296.  
 Brustfellentzündung mit Blutvergiftung bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 62.  
 Bucheckernöl 221.  
 Büchsenfleisch 92 ff.  
 Büchsen für Konserven 93.  
 Buchweizen 210 ff.  
 Buchweizenmehl 213.  
 Bullen, Begriff 5.  
 Bullen-Tuberkulose, Häufigkeit 22.  
 Bündnerfleisch (Trockenfleisch) 83.  
 Butter 162; -schmalz 162; -pilz 195.  
 Buttersäuregärung im Käse 159.

## C

Capparoni 239.  
 Carne pura 84.  
 Cayennepfeffer 241.  
 Cerealien 209.

Champignon 193.  
 Chemische Konservierung von Fleisch 17.  
 Chemische Untersuchung von Auslandsfleisch 17.  
 Cholera Bazillen, Verhalten in Milch 142; in saurer Milch 152.  
 Codex alimentarius Austriacus 295.  
 Corned-Beef 93.  
 Corpora amylacea 128.  
 Crocetin, Crocin, Crocose 243.  
 Cysticercus inermis 34, 54, 55; echinococcus 36; Beurteilung des Fleisches 35.  
 — cellulosa 34, 53, 54, 55; Beurteilung des Fleisches 35; Differentialdiagnose 36.

## D

Dämpfen zur Brauchbarmachung bedingt tauglichen Fleisches kranker Tiere 56; zur unschädlichen Beseitigung 60.  
 Dampfkochapparat zur Brauchbarmachung von bedingt tauglichem Fleisch 57.  
 Damwildfleisch, Beurteilung bei Rinderseuche 28.  
 Darmwäse 101, 114.  
 Deklaration für bedingt taugliches Fleisch 40.  
 Darmentzündung bei Geflügel 74; bei Schlachttieren, Ätiologie 65; bei Schlachttieren u. Fleischvergiftung 62, 65.  
 Darmerkrankungen bei Schafen (durch Gärtner- bzw. Paratyphusbazillen 65.  
 Darmtuberkulose und Milch f37.  
 Dauerpasteurisierung der Milch 156.  
 Denaturierung der Milch durch Erhitzen 150.  
 Desinfektions-Apparate für beanstandetes Fleisch 115.  
 Desinfektionsmittel zur unschädlichen Beseitigung beanstandeten Fleisches 60.  
 Desinfektion von Viehwagen 6.  
 Deutschlands Nahrungsmittelgesetze 4.  
 Dextrin 228.  
 Differentialdiagnose der Typhus-Coli-Gruppe 68.  
 Diphtheriebazillen, Verhalten in Milch 143.  
 Diphtherie des Geflügels, Beurteilung des Fleisches 73; der Kälber 13, 47; Fleischbeurteilung 29.  
 Distomum hepaticum 36.  
 — lanceolatum 36.  
 Doppellender 6.  
 Dörren von Gemüse 181.  
 Dörrobt 208.  
 Dosenkonservierung nach Appert 175.  
 Dosquet's Verfahren der Fleischkonservierung 95.  
 Drehkrankheit 14, 47.  
 Düngemittel aus Knochen 81.  
 Düngerentleerung in Schlachthöfen 106.  
 Dünste 213.  
 Durchfälle und Schlachtviehbeschau 47; und Milch 134.  
 Durchkühlung von Fleisch zur Abtötung von Rinderfinnen 57.

## E

Ebersche Probe 76.  
 Echinokokken, Differentialdiagnostik 33.  
 Echinorhynchus gigas 36.  
 Eichordnung vom 8. Nov. 1911 297.  
 Eierbohnen 217.  
 Eierbivist 196.  
 Eiereiweiß, Zusatz zu Würsten 78.  
 Eierkonservierung durch Kalkwasser 277; im Kühlraum 277.  
 Eierschwamm 194.  
 Einfuhr von Auslandsfleisch 17; von Gefrierfleisch 91.  
 — von Fleisch in Büchsen oder Gefäßen 41; von Därmen 41; von Geflügel 41; von Pferdefleisch 42; von Pökelfleisch 41; von Schinken, Speck 41; von Wild 41; von Wurst 41; von zubereitetem Fleisch 41.  
 Einfuhrbeschränkung für Fleisch 42.  
 Einfuhrverbote für Fleisch 42.  
 Einfuhr von Lebensmitteln in Deutschland 286.  
 Eis, Befund von Paratyphusbazillen 65.  
 Eisbereitanlagen 275.  
 Eis zur Konservierung von Fleisch 85; Kunsteis 266; Natureiskühlung, Nachteile 265.  
 Eisenbahnkrankheit der Rinder 6.  
 Eisenbahntransport von Schlachttieren 6.  
 Eiskammer für Schlachthöfe 104.  
 Eisschränke 85.  
 Eiterherde bei Schlachttieren 37, 54.  
 Eiweiß in Hülsenfrüchten 216.  
 Eiweißzusatz zu Würsten 78.  
 Elution zur Zuckergewinnung 224.  
 Emmerich'sches Konservierungsverfahren (Fleisch) 97.  
 Endkolostrum 127.  
 England, Einfuhr von Gefrierfleisch 91.  
 Enteritis, septische und Milch 134.  
 — von Kälbern und Rindern und Fleischvergiftung 62; verursacht von Gärtnerbazillen 64, von Paratyphusbazillen 64.  
 Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel 295.  
 Entzündungskrankheiten bei Schlachttieren 54.  
 Enzymamilch 156.  
 Erbsen 185, 186; Arten, Zusammensetzung 216 ff.  
 Erdbeeren 205 ff.; Zuckergehalt 225.  
 Erdnuß 219; -öl 220.  
 Ergänzungsfleischbeschau 16.  
 Errichtung von Freibänken 71, 113.  
 Ersatzlebensmittel 296.  
 Esel Fleisch, Kennzeichnung 59; Vertrieb 42.  
 Essigsäure, Verkehr mit, Verordnung vom 14. Juli 1908 293.  
 Euterabszeß, Befund von Typhusbazillen 132.  
 Euterentzündungen und Schlachtviehbeschau 47; Befund von Paratyphus- und Colibazillen 132.  
 Euterleiden, Einfluß auf Milch 131 ff.; Einfluß auf menschliche Gesundheit 133.

Euter, septische Erkrankung bei Schlachtieren und Fleischvergiftung 62.  
Eutertuberkulose, Milch bei 132, 137, 139.

## F

Faltling 194.  
Farbengesetz vom 5. Juli 1887 295.  
Farbstempel zur Kennzeichnung des Fleisches 58.  
Farin 224.  
Färbung von Gemüse 178; von Würsten, Hackfleisch 79.  
Fäulnis des Fleisches 38, 53, 70, 82, 270; Begriff 75; Beurteilung 77; bei gekeltem Fleisch 76; Nachweis 75; bei Wild 76; bei Würsten 76.  
Fäulnistoxine 77.  
Fenchel 239.  
Ferkeltyphus 31; Bazillen, Eigenschaften 66 ff.  
Fermente in Milch 129.  
Fett, Brauchbarmachung von bedingt tauglichem 56.  
Fett, Gewinnung aus Knochen 81; aus untauglichem Fleisch 115.  
Fette, pflanzliche und tierische 222.  
Fettsäuren, flüchtige, Bildung im Fleisch 82.  
Feuchtigkeit der Luft bei Aufbewahrung von Gefrierfleisch 88.  
Filet 10.  
Finnen, Verdacht auf 14; bei Rindern und Schweinen 34; Beurteilung des Fleisches 35, 54; Untersuchung auf Finnen bei Rindern und Kälbern 51.  
Finnigsein des Fleisches 4, 34.  
Fisch, Fäulnis 76; Konservierung durch Einfrieren 92.  
Fischfleisch, Reife 82.  
Fischkonserven 95.  
Fixage von Gemüsen 178.  
Flachmüllerei 212.  
Fleisch, Begriff 4, 39; Beseitigung 40; Einfuhr 41, Einteilung 5.  
— Gewinnung 4, Herkunft 4.  
— für Reisegebrauch 41.  
Fleischbeschau, allgemeine Bestimmungen 49; Anweisung für die Untersuchung 50.  
— bei Auslandsfleisch 17; außerordentliche 71; bakteriologische 61, 65; Methodik 68.  
— gesetzliche Regelung 3; Kosten 16; bei Notschlachtung 45, 51; Organisation 16.  
— Umfang 12; Untersuchungsergebnis 39; Untersuchungsgang 13.  
Fleischbeschaugesetz 4, 39.  
Fleischbeschauer 15, 39, Prüfung 15; Anstellung 16; Nachprüfung 16; Obliegenheiten 48 ff.  
Fleischdämpfer von Franke, Henneberg, Hönnicke usw. 115.  
Fleischeinfuhr 41; in England 272.  
Fleischeinfuhrverbot 17.  
Fleischexport 272.  
Fleischfäulnis, s. Fäulnis.  
Fleischhygiene, Geschichte 3.  
Fleischkonserven, Einfuhrverbot 17.  
— Verderben 94.

Fleischkonservenindustrie 93.  
Fleischkonservierung, Begriff 81; durch Antiseptika 98 ff.; Benzoesäure 100; Borsäure 99; nach Emmerich 97; Fluorwasserstoff 100; Formaldehyd 86, 99; Hitze mit Luftabschluß 92; durch Kalk 84, 270; nach Linley 100; durch Pökeln, Salzen 95; durch Räuchern 97; durch Salizylsäure 100; durch schwefelige Säure 99.  
Fleischkühlräume 270.  
Fleischmehl 115.  
Fleischqualitäten 10; beim Rind 10; beim Kalb 10; beim Schwein 11; bei Schaf und Ziege 11.  
Fleischschneidemaschinen 80.  
Fleischtransport in Schiffen 272.  
Fleischuntersuchungszwang 12.  
Fleischverarbeitung 79.  
Fleischverarbeitungsmaschinen 80.  
Fleischvergifter bei Tierkrankheiten 63 ff.  
Fleischvergiftungen 61; Ätiologie 61 ff.; Mortalität 61; Prophylaxe 63; und septische Erkrankungen 62.  
Fleischverkehr, Gesichtspunkt für gesetzliche Regelung 71, 288; im Mittelalter 4.  
Fleischwürste, Begriff, Einteilung 79.  
Fliegenlarven 36.  
Flohnen 11.  
Fluorwasserstoff zur Fleischkonservierung 99.  
Formaldehyd zur Fleischkonservierung 86, 99; zur Milchkonservierung 154.  
Formalin-Methylenblaulösung zur Milchprüfung 130.  
Formalinmilch 154.  
Frauenmilch, Unterscheidung von Kuhmilch 127.  
Freibänke, Errichtung und Betrieb 71, 113.  
Früchte, glasierte 207.  
Fruchtzucker 225.  
Fruchtkonserven 207.  
Fuchsin, zur Färbung von Würsten usw. 79.  
Furunkulose der Salmoniden 74.  
Futterbohnen 216.

## G

Galaktase in Milch 130.  
Galt, gelber, kalter 134.  
Gartenbohne 216.  
Gärprobe nach Walter (s. Milch) 158.  
Gärreduktaseprobe 158.  
Goslarscher Kadaververwertungsapparat 115.  
Gastroenteritis bei Fleischvergiftung 61; der Kühe und Milchgenuß 134.  
Gastrophilus equi 36.  
— haemorrhoidalis 36.  
Gebärmutter, septische Erkrankung bei Schlachtieren und Fleischvergiftung 62.  
Gebärmuttertuberkulose bei Milchtieren 138.  
Gebärmuttervorfall und Schlachterlaubnis 47.  
Gebühren für Schlachtvieh- und Fleischbeschau 16.  
Geflügel, Konservierung durch Einfrieren 92.

- Geflügelpocken, Erscheinungen, Beurteilung des Fleisches 73.
- Geflügelcholera 73; Erscheinungen, Beurteilung des Fleisches 73.
- Geflügeldiphtherie, Erscheinungen, Beurteilung des Fleisches 74.
- Geflügeltuberkulose, Beurteilung des Fleisches 74.
- Gefrieren von Muskelgewebe, Veränderungen 88ff.; Aufbewahrung, Temperatur und Feuchtigkeitsoptimum 88; Auftauen 88, 90, 273; Ausfuhr 91; Beurteilung 86, 91.
- Gefrierfleisch, Einfuhr 17, 91, 273; Einfuhr nach England 91, 272; Genußwert 91; Haltbarkeit 86, 88, 91; Nährwert 91; Schimmelbildung 86; ihre Verhütung 88, Transport in Schiffen 272, 275; Eisenbahn 275; Veränderungen des Muskel-Gewebes 88ff.; Verderben nach Auftauen 91.
- Gefrierverfahren, Konservierung des Fleisches 85ff.
- Gelatinierung 271.
- Gelbling 194.
- Gelbsucht bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 53, 57.
- Gelees 208.
- Gelenkentzündungen mit Blutvergiftung, Beurteilung des Fleisches 62.
- Gelierzmittel für Marmeladen 207.
- Gemeineschlachthaus 102.
- Gemüse, Begriff 169.
- Blanchieren 175 ff., 182; Verlust an Nährstoffen usw. dabei 176 ff.; Bleichen 177; Dörren 181; Fixage 178; Färben 178, 180; Grünerhaltung 178 ff.; Konservierung 175 ff.; durch chemische Mittel 188; Sterilisierung 181; Trocknen 181 ff.
- Genehmigung zum Vertrieb bedingt tauglichen Fleisches 41; zum Vertrieb von Pferdefleisch 42.
- Genußtauglichkeit des Fleisches, Grundsätze für Beurteilung 53.
- Genußwert des Fleisches, Herabsetzung bei Tuberkulose, Finnen usw. 57.
- Gerste 210 ff.
- Gerstenmehl 213.
- Geruchsveränderungen bei Fleisch 38, 57.
- Geschmack, traniger oder fischiger bei Schweinefleisch 38, 57.
- Geschwüre mit Allgemeinerkrankungen, Schlachtviehbeschau 48.
- Geschwülste bei Schlachttieren 37; Beurteilung des Fleisches bei solchen Tieren 37, 54.
- Gesetz, betr. Besteuerung von Mineralwässern und künstlich bereiteten Getränken vom 26. Juli 1918 298.
- über Branntweinmonopol vom 26. Juli 1918 297; betr. Biersteuer 297; betr. Zuckersteuer 297; betr. Beseitigung von Tierkadavern vom 17. Juni 1911 294; Preußisches, betr. Errichtung öffentlicher Schlachthäuser vom 18. März 1868 4, 16; betr. die Schlachtvieh- u. Fleischbeschau vom 3. Juni 1900 39, 293; betr. Süßstoff 294; betr. Tabaksteuer vom 12. Sept. 1919 298; betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 294; betr. Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln vom 15. Juni 1897 294; betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879 4, 125, 290; betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln usw. vom 5. Juli 1887 295; betr. Viehseuchen 294; betr. Wein 294.
- Gesundheitschädliche Beschaffenheit von Fleischwaren 43.
- Nahrungsmittel, Begriff 73, 291.
- Getreide, Begriff 209.
- Getreidemehle 212; Beurteilung 213.
- Gewerbeordnung und Nahrungsmittelverkehr 296.
- Gewichtsverluste beim Fleischdämpfen 115.
- Gewürze 238.
- Gewürznelken 239.
- Graupen 212.
- Grauerden von Würsten usf. 77.
- Griß 212.
- Großvieh, Begriff 5.
- Gruben zur unschädlichen Beseitigung be- anstandeten Fleisches 60.
- Grünkohl 186; Verlust beim Brühen 176.
- Grünlings 194.
- Grütze 212.
- Gurken 187.

## H

- Haar-Hygrometer 88.
- Habichtsschwamm 196.
- Hackfleisch, Färbung 79; Mehlzusatz 78; Wassergehalt, übermäßiger 78.
- Hackfleischvergiftungen 62, 63.
- Hafer 210 ff.
- Hafermehl 213.
- Haltbarkeit des Fleisches 82.
- Haselnüsse 218.
- Hausarbeitsgesetz vom 20. Dez. 1911 297.
- Hausgeflügel, Befund von Gärtner- bez. Paratyphusbazillen 65.
- Hausschlachtung 12, 39; Begriffsum- grenzung 12, 39.
- Hefebrot 215.
- Heidelbeeren 204 ff.
- Heißwasserquelle für Schlachthöfe 103.
- Hessen (Fleischqualität) 10.
- Himbeeren 205 ff.; Zuckergehalt 225.
- Hirschschwamm 196.
- Hirse 210.
- Hitze, Konservierung durch 92.
- Hochmüllerei 212.
- Hochrippe 10.
- Holzunge (bei Aktinomykose) 26.
- Honig 225 ff.; Bestandteile 227; Bienen- honig 226; Havannahonig 226; Jung- fernhonig 226; Kunsthonig 227; Preß- honig 226; Scheibenhonig 226.
- Hüftstück 10.

Hühnerpest, Erscheinungen, Beurteilung des Fleisches 73.  
 Hühnertyphus, Beurteilung des Fleisches 74.  
 Hülsenfrüchte 216.  
 Hülsenwürmer, Beurteilung des Fleisches 54.  
 Hunde, Befund von Paratyphus- bez. Gärtnerbazillen 65; Viehbeschau 14.  
 Hundedärme, Genußunfähigkeit 55.  
 Hundefleisch, Einfuhrverbot 17; Kennzeichnung bei Fleischbeschau 58; Verkauf 42.  
 Hypophysenextrakte als Reiz für die Milchdrüse 126.

## I

Innereien 11.  
 Ingwer 239.  
 Invertzucker 225.

## J

Japantalg 221.  
 Jaucheherde bei Schlachttieren 37, 54.  
 Johannisbeeren 204ff.  
 Jungrinder, Begriff 5.  
 Jungrinder-Tuberkulose, Häufigkeit 22.

## K

Kadaververwertungsapparat 115.  
 Kaffee 229; Arten 230; Glasierung 230; Haltbarmachung 230; Koffeinfreier 231; Thum- 231; Zusammensetzung 231.  
 Kaffeebohnen, künstliche, Verordnung betr. Verbot von Maschinen zur Herstellung von, vom 1. Febr. 1891 293.  
 Kaffill-Desinfektor für beanstandetes Fleisch 115.  
 Kälber, Befund von Paratyphusbazillen 65.  
 Kakao, Allgemeines 233; -butter 234; entölt 235; holländischer 235; -masse 235; -pulver 235; Zusammensetzung 233.  
 Kakaowaren, Untersuchung bei Ausfuhr 298.  
 Kälber, Begriff 5.  
 — Fleischqualitäten 10; Kennzeichnung des Fleisches 60; Tauglichkeit des Fleisches bei Vakzinegewinnung 27; Untersuchung bei Fleischbeschau 51.  
 Kälber-Diphtherie 47; fleischhygienische Beurteilung 29.  
 Kälberfinnen, Untersuchung auf 51.  
 Kälberruhr 47; Ätiologie 64.  
 Kälbertuberkulose, Häufigkeit 22.  
 Kälber, unreife, Beurteilung des Fleisches 38, 58.  
 Kalbsgekröse 11.  
 Kaldaunen 11; Karren oder fahrbare Tische für, 102.  
 Kaldaunenwäsche 101, 103, 106, 111, 113.  
 Kalkablagerungen von Fleisch 33, 38, 55, 57.  
 Kalkeier 277.  
 Kälte, Konservierung durch, Allgemeines 265; bei Fleisch 85.  
 Kältemaschinen 266.  
 Kältemaschine n. Linde 266, 269.  
 Kamm (Fleischqualität) 10.  
 Kandiden 207.  
 Kandiszucker 224.

Kapern 239.  
 Kapuzinerpilz 195.  
 Kardamomen 240.  
 Karmin zur Färbung von Würsten usw. 79.  
 Kaseosebakterien 146; Käse, Befund von Paratyphusbazillen 142.  
 Karotin 174.  
 Karotten, Konservierung 175.  
 — als Salzgemüse 189.  
 Kartoffelmehl, Herstellung 173.  
 Kartoffel-Mieten 172.  
 Kartoffeln 169; Aufbewahrung 172; chemische Zusammensetzung 170ff.; Konservierung 173; nach Brückner 173; nach Kette 173; Verwertung 172.  
 Kartoffel-Trocknung 173.  
 Kartoffel-Schälmaschinen 173.  
 Käse 158; Brie 160; Camembert 160; Coulommiers 160; Emmenthaler 160; geblähte 160; Gorgonzola 160; Hartkäse 159; Labkäse 159; aus Molken 161; Limburger 160; Neuchâtel 160; Roquefort 160; Sauermilchkäse 159; Stilton 160; Tuberkelbazillen in Käse 160; Vergiftungen 160; Weichkäse 159.  
 Käserreifung 159.  
 Kaseinzusatz zu Würsten 78.  
 Kasten für beanstandetes Fleisch 104.  
 Katalase im Endkolostrum 127; in Kolostralmilch 126; in Milch 129, 133; Nachweis 129; Vermehrung 134.  
 Katalaseprobe in der Marktmilchkontrolle 148.  
 Katarrhalfieber der Rinder, Fleischbeurteilung 29.  
 Kautabak 237.  
 Kefir 151.  
 Keimfreiheit des Fleisches 83.  
 Keimzählung von Milch 145.  
 Kennzeichnung ausländischen Fleisches 42; untersuchten Fleisches 42, 58.  
 Kindermilch, Beurteilung 144.  
 Kirschen 202ff.; als Dörrobst 208; Zuckergehalt 225.  
 Klauenentzündung mit Blutvergiftung, Beurteilung des Fleisches 62.  
 Kleber 214.  
 Kleie 213.  
 Kleinkaltmaschinen 279.  
 Kleinvieh, Begriff 5.  
 Kleinviehschlachtungen 102, 105, 109.  
 Kleister 214.  
 Klippfische 83, 84.  
 Knetmaschine 214.  
 Knoblauchpilz 194.  
 Knochenbrüche bei Schlachttieren 37, 47.  
 Knochenfett 81.  
 Knochenseife fettgewinnung 81.  
 Knochentuberkulose bei Kindern, Häufigkeit boviner Infektion 24.  
 Knochenverwertung 81.  
 Knochen von bedingt tauglichem Fleisch kranker Tiere 56; zur unschädlichen Beseitigung 60.  
 Kochenille zur Färbung von Würsten usw. 79.  
 Kochprobe zur Prüfung von Milch 148.  
 Kochsalz, Gehalt von Pökelfleisch 97.

Kochsalz, Wirkung auf Fleisch 97; beim Pökeln 95ff.  
 Koffein 231.  
 Kohlrabi 183, 184; als Salzgemüse 189.  
 Kohlrübe 184.  
 Kokosbutter 221.  
 Kokosfett 218.  
 Kokosöl 218, 221.  
 Kolostralmilch 126.  
 Komplement in Milch 130ff.  
 Kompressions-Kältemaschinen 266.  
 Kondensieren der Milch 161.  
 Königsberger Fleck 11.  
 Konservbüchsen 93; Bombage 181.  
 Konservfabrikation bei Fleisch 93.  
 Konservierung in Dosen nach Appert 175.  
 — des Fleisches, durch Antiseptika 17, 98ff.; Benzoësäure 100; Borsäure 99; nach Emmerich 97; Fluorwasserstoff 100; Formaldehyd 86, 99; Hitze mit Luftabschluß 92; Kälte 84, 270; nach Linley 100; Pökeln, Salzen 95; Räuchern 97; Salizylsäure 100; Schweflige Säure 99; Trocknen 83.  
 — des Gemüses 175ff.; chemische Konservierung 188; durch Trocknen 181ff.; durch Sterilisieren 181.  
 — durch Kälte, Allgemeines 265.  
 — durch Milch, s. Milch; von Obst 206ff.  
 Kopfkohl 186.  
 Kopra 218.  
 Korallenpilze 196.  
 Koriander 240.  
 Körpertemperaturmessung bei Viehbeschau 13, 46.  
 Kosten der Schlachtvieh- und Fleischbeschau 16, 43.  
 Kot in Milch 129, 132.  
 Kottonöl 220ff.  
 Krabbenkonservierung durch Borsäure 99.  
 Kram 11.  
 Krankheiten der Fische 73.  
 — des Geflügels 73.  
 — der Milchtiere. Einfluß auf Milch 134.  
 — der Schlachttiere 18.  
 Krebskonserven 95.  
 Krebspest 75.  
 Krebspestbazillus 74, 75.  
 Kriegszeit, Einfluß auf Lebensmittelverkehr 286, 296.  
 Kühe, Begriff 5; Tuberkulose, Häufigkeit 22.  
 Kühlanlage für Schlachthöfe 101, 104, 106, 113.  
 Kühleier 277.  
 Kühlhäuser 272ff.; in Städten 275.  
 Kühlräume, Bauliches 281; für Butter 278; Einrichtung 281; für Eier 275; Feuchtigkeit der Luft in 85, 268, 270ff.; für Fleisch 85, 270; Temperatur darin 85; für Geflügel 275; in Hotels usw. 280; Luft darin 268ff.; in Markthallen 272; für Obst und Gemüse 278; Rauminhalt 281; in Schlachthöfen 271; Vorkühlräume 271; für Wild 275; Kühlraumtemperaturen 85, 88, 271, 276ff.  
 Kühlchränke 279.

Kühlung, Konservierung des Fleisches durch 85.  
 Kuhmilch, Unterscheidung von Frauenmilch 127; im übrigen s. Milch.  
 Kuhpilz 195.  
 Kuhpocken 37; und Milch 135; Tauglichkeit des Fleisches 27.  
 Kümmel 240.  
 Kunsteis 266.  
 Kunsthonig 227.  
 Kupfersalze zur Grünerhaltung des Gemüses 179.  
 Kürbis 187.  
 Kuttelei 101.  
 Kutteln 11.  
 Kutter (Schnellfleischschneider) 80.

## L

Labgärprobe 158.  
 Labhemm-Probe nach Schern 133, 157.  
 Labkäse 159.  
 Labwirkung 157.  
 Lachspest 75.  
 Lackmusmolke, Veränderung durch Typhus-Coli-Gruppe 67ff.  
 Lackmus-Nutrose-Lösung nach Barsiekow beider bakteriologischen Fleischbeschau 69.  
 Lactobacillin zur Yoghurtbereitung 151.  
 Laienfleischbeschauer 13; Ausbildung 15; Befugnis 47, 51; Prüfung 15; Nachprüfung 16.  
 Lakepumpen 97.  
 Lakespritzen 97.  
 Laktation bei Kühen 125ff.  
 Laktationszeit 126.  
 Laktoserum 127.  
 Lebendbeschau von Vieh 13.  
 Lebendgewicht 8.  
 Lebensmittelbuch, Schweizerisches 295.  
 Lebensmittel, Einfuhr in Deutschland 286; Ersatz 296; gesundheitsschädliche 73, 287, 291; nachgemachte 72, 287, 292, 295; pflanzliche, Allgemeines 169; verdorbene 72, 287, 292, 295; verfälschte 72, 287, 292, 295.  
 — Zwangsbewirtschaftung 286.  
 Lebensmittelforschung, wissenschaftliche 300.  
 Lebensmittelfragen, Aufklärung über 300.  
 Lebensmittelgeschäfte, Kontrolle 290, 292.  
 Lebensmittel-Untersuchungsanstalten 292.  
 Lebensmittelverkehr, gesetzliche Regelung 286; Allgemeines 286.  
 Leberregel, Verdacht auf 14; Beurteilung 36; des Fleisches 54.  
 Leberwurst 80.  
 Leguminosen 216; Ausnutzung 217.  
 Leim aus Knochen 81; aus untauglichem Fleisch 115.  
 Leinöl 219ff.  
 Leinsamen 219.  
 Lende 10.  
 Lepa arabum 3.  
 Leucht bakterien auf Fleisch 78.  
 Leukämie bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 37.

- Leukocyten in Milch 132.  
 Leukocytenprobe nach Trommsdorff 132.  
 Linde's Kältemaschine 266.  
 Linley's Verfahren zur Fleischkonservierung 100.  
 Linsen 11.  
 Linsen, Arten und Zusammensetzung 217.  
 Lipari-Kapern 239.  
 Lokale Veränderungen bei Schlachttieren 37.  
 Lorchpilze 197.  
 Luftfeuchtigkeit bei Aufbewahrung von Gefrierfleisch 88.  
 Luftinfusion in Euter von Schlachttieren 6.  
 Luftkühler 269.  
 Luft-Ozonisierung in Lagerräumen für Gefrierfleisch 88.  
 Lungenentzündung mit Blutvergiftung bei Schlachttieren, Fleischbeurteilung 62.  
 Lungenparasiten 14.  
 Lungenseuche des Rindes, Beurteilung des Fleisches 48, 54; der Milch 136.  
 Lungentuberkulose der Milchtiere 137 ff.  
 Lymphdrüsen, Untersuchung bei Fleischbeschau 14, 50.  
 Lymphknoten, Untersuchung bei Fleischbeschau 14.  
 Lymphocytomatose bei Rindern 37.
- M**
- Macis 240.  
 Mageninhalt, Aspiration beim Schlachten 38.  
 Magen- und Darminhalt, Anteil am Lebendgewicht 8.  
 Mais 210 ff.  
 Maismehl 213.  
 Majoran 241.  
 Malignes Ödem, Bazillenbefund in Milch 142; Beurteilung des Fleisches 27.  
 Maltafieber, Erscheinungen beim Menschen 136; Erreger, Eigenschaften, Vorkommen 137.  
 Mannitnutrose-Lösung nach Hetsch bei der bakteriologischen Fleischbeschau 69.  
 Mandelöl 221.  
 Mannitvergärung durch Typhus-Coli-Gruppe 67.  
 Margarine 222.  
 Margarinegesetz vom 15. Juni 1897 294.  
 Märkte 249; offene 250.  
 Markthallen, Abfallbeseitigung 256; Allgemeines 251; Bau 253; Baukosten 262; Breslau 258 ff.; Dachgestaltung 254; Dienstwohnungen in 255; Einteilung in 257; Fußböden 256, 257; Geschäftsverkehr 251; Geschichte der 249; Großmarkthallen 256; Heizung 259; Keller 261; Köln 254, 257; Kühlräume 261; Lüftung 257; München 258; Nebenräume 262; Plan 252; Rückgang 250; Stuttgart 254, 255; Verkaufsstände 258; Verwaltung 251; Zugänge 256.  
 Marktmilchkontrolle 164.  
 Markt-Stallungen 7.  
 Marmeladen 207; Fabrikation, Richtlinien (Heidelberger Beschlüsse) 207; Geliermittel 207.  
 Maß- und Gewichtsordnung 297.  
 Mastitis der Kühe und Fleischvergiftung 62, 64; verursacht von Gärtnerbazillen 64, 65; von Paratyphusbazillen 64, 65. — und Milch 132.  
 Matè-Tee 233.  
 Maulesel-Fleisch, Kennzeichnung 59; Vertrieb 42.  
 Maultierfleisch, Kennzeichnung 59.  
 Maul- und Klauenseuche 13, 14, 21, 47, 48, 49; Übertragung auf den Menschen 21; Fleisch kranker Tiere 21, 54; Milch kranker Tiere 135.  
 Mäusefütterungsversuch bei der bakteriologischen Fleischbeschau 69.  
 Mäusetypusbazillus 65, 68.  
 Maya (zur Yoghurtbereitung) 151.  
 Meerrettich 183.  
 Mehl, Begriff 213; Bereitung 212.  
 Mehlzusatz zu Hackfleisch, Würsten 78; Nachweis 78.  
 Melanosarkome 37.  
 Melasse 223 ff.  
 Melis 224.  
 Melkeimer 152, 154.  
 Melken 128.  
 Melkkannen 145.  
 Melkschmutz 129, 137, 144.  
 Melkverfahren (Hegelund, Söndergaard usw.) 128.  
 Meningitis tuberculosa bei Kindern, Häufigkeit boviner Infektion 24.  
 Metritis und Fleischvergiftungen 62, 64; verursacht von Gärtnerbazillen 64; von Paratyphusbazillen 64.  
 — septische, und Milch 134.  
 Messer bei Fleischbeschau 49.  
 Methodik der bakteriologischen Fleischbeschau 68.  
 Methylenblaulösung für Prüfung der Bakterienreduktasen in Milch 149.  
 Miescher'sche Schläuche, Differentialdiagnostik 33; Beurteilung des Fleisches 54, 57.  
 Milch, Alkoholprobe 148; Ammoniak in, Nachweis 156, 158; Ausschank 154; Ausscheidung von Arzneimitteln durch 143; bakterizide Phase 146; Bakteriengehalt 148 ff.; Begriff 125; Biorisation 155; Denaturierung durch Erhitzen 150, 155; Fehler 149; Gärprobe nach Walter 158; Gärungsphasen 146 ff., 150; Gärreduktaseprobe 158; Gerinnung 147 ff.; Gesundheitschädlichkeit 133 ff.; durch saure Milch 148; Grundsätze für die Regelung des Verkehrs mit (Preußischer Ministerialerlaß vom 26. Juli 1912) 299; Herabsetzung der Gebrauchsfähigkeit 147; Keimzählung 145; Kochgeschmack 155; Kochprobe 147; Kondensierte 161; Konservierung 152; Labgärprobe 158; Labhemprobe nach Schern 157; Labwirkung 157; Lüftung 154; Marktkontrolle 148; Mikroskopie 128; Milchsäurebildung 147; Befund von Paratyphusbazillen 65; Pepton, Nachweis 156; Proteolyse 146; Rahm 161; Reinigung 152; Preispolitik 164; Produktionskontrolle

164; Reduktaseprobe 148; Säuregrad 147; saure, Verhalten gegen pathogene Bakterien 152; Saprophyten in 147; Schleimbildung 147; Schmutz 129, 133, 150; Verhütung 144; Sterilisierung 155; Folgen dadurch 155; Straßenaus-schankwagen 153, Süßgerinnung 146; Tuberkulose 137; Typhus 141; Übertragung von Krankheiten durch 133 ff.; Unterscheidung verschiedener Sorten 127; Versand 153; Zwangswirtschaft 163.

Milchertrag, Verminderung bei Krankheiten der Tiere 134.

Milchfermente 129, 148; hei Biorisation 155; bei Dauerpasteurisierung 156; in Trockenmilch 161.

Milchgewinnung 128.

Milchhygiene, Ziele und Wege 123.

Milchkannen 153.

Milchkondensierung 161.

Milchkonservierung 154; durch Dauerpasteurisierung 156; durch Erhitzen 155; Folgen des Erhitzens 155; durch Formalin 154; durch Kälte 154; Pasteurisieren 155; Sterilisieren 155 ff.; durch ultraviolettes Licht 155; durch Wasserstoffsperoxyd 154.

Milchkonsum in deutschen Städten 123.

Milchkontrolle, Organisation 163 ff.

Milchmenge 126.

Milchpulver 161.

Milchreaktion 127.

Milchschmutz 129, 132, 150; Verhütung 144.

Milchsekretion 125; Förderung, Verminderung 126, 134.

Milchwirtschaft 125.

Milchsäurebildung im Fleisch 82; in Milch 147.

Milchserum, Nachweis von Pepton im 156.

Milchuntersuchung bei kranken Tieren 137.

Milchverbrauch in deutschen Städten 123.

Milchversorgung der Städte 163.

Milchverkehr, sanitätspolizeiliche Überwachung 125.

Milchzucker 226.

Milchzuckervergärung durch Typhus-Coli-Gruppe 67.

Miliare Organnekrose des Kalbes, Ätiologie 64.

Milk sickness 137.

Milzbrand 13, 14, 19, 47, 53; lokale Erkrankungen beim Schwein 19.

Milzbrandbazillen in Milch 136, 143.

Minderwertigkeit von Fleisch 19; bei mäßigem Keimgehalt 70; bei tuberkulösen Tieren 26; bei Finnen 35.

Mischmilch, Gesundheitsschädigungen durch 134; Tuberkelbazillen in 138.

Mittelrippe 10.

Mohnöl 221.

Mohnsamen 219.

Möhre 183.

Mohrrüben 174.

— als Salzgemüse 190.

Mokkakaffee 230.

Molkenkäse 161.

Morchel 197.

Morgansches Pökelfverfahren 97.

Mortalität bei Fleischvergiftung 61.

— bei Wurstvergiftung 70.

Mosaische Speisegesetze 3.

Mostrich 244.

Muskatbutter 241.

Muskatnuß 240, 241.

Muskelgewebe, Veränderungen beim Gefrieren 83, 120 Anm.

Musseron 194.

Mydriasis bei Wurstvergiftung 70, 71.

## N

Nabelentzündung mit Blutvergiftung bei Schlachtieren, Fleischbeurteilung 62.

Nabelerkrankungen bei Kälbern 15, 47.

Nachgemachte Nahrungsmittel, Begriff 72.

Nachweis von Gift (Toxin) in verdächtigem Fleisch 70; von Tuberkelbazillen in Milch; von Fermenten in Milch 129; von Nitraten in Milch 144.

Nährböden für die bakteriologische Fleischbestau 68.

Nährhefe 192.

Nährstoffverlust beim Bräuen von Gemüse 175 ff.; bei Aufbewahrung des Gemüses 182.

Nahrungsmittel, gesundheitsschädliche 73, 287, 291; nachgemachte 72, 287, 292, 295; pflanzliche, Allgemeines 169; verdorbene 72, 287, 292, 295; verfälschte 72, 287, 292, 295.

— Verkehrbeschränkung 72; siehe auch Lebensmittel.

Nahrungsmittelbuch, Deutsches 295.

Nahrungsmittelchemiker 293.

Nahrungsmittelgeschäfte, Kontrolle 290, 292.

Nahrungsmittelgesetz 4, 71, 290.

Nahrungsmittelkontrolle bei Griechen 3; bei Römern 3; im Mittelalter 4.

Nahrungswert des Fleisches, Herabsetzung bei Tuberkulose, Finnen usw. 57.

Naßmelken 128.

Natriumsalze zur Fixage von Gemüse 178.

Natureis, Keimgehalt 85.

Natureiskühlung, Nachteile 265.

Nelkenpilz 194.

Nephritis von Pferden durch Paratyphusbez. Gärtnerbazillen 65.

Nesselfieber bei Schlachtieren 54.

Neutralrotagar in der bakteriologischen Fleischschau 69; Nitratsnachweis in Milch 144.

Nervöse Symptome bei Fleischvergiftung 61.

Nickelsalze zur Grünerhaltung des Gemüses 180.

Niederbayern, Oberpolizeiliche Vorschriften betr. Lebensmittelpolizei, vom 12. März 1909 299.

Nierentuberkulose von Milchtieren 138.

Nilblaureaktion zur Unterscheidung von Milcharten 127.

Nissensche Kugeln in Milch 128, 129.

Nonpareilles 239.

Notschlachtung 12, 14, 38, 39, 45, 51; Begriff 45; Fleischbeschau 51.  
 Nuß (Fleischqualität) 10.

## O

Obst, Allgemeines 198; Beerenobst 204; Kernobst 199; Steinobst 202.  
 Obstkräute 208.  
 Obstmuse 208.  
 Ochsen, Begriff 5,  
 Ochsen-Tuberkulose, Häufigkeit 22.  
 Oestrus ovis 36.  
 Öle 218 ff.  
 Ölgehalt von Samenarten 219.  
 Olivenfrucht 219.  
 Olivenöl 219 ff.  
 Organekrose, miliare, des Kalbes, Ätiologie 64.  
 Ottesensches Verfahren zur Fisch- und Fleischkonservierung durch Einfrieren 92.  
 Ozonisierung der Luft in Lagerräumen für Gefrierfleisch 88.

## P

Palmin 218.  
 Palmkernöl 221.  
 Palmöl 221.  
 Papageien, Befund von Paratyphus- bez. Gärtnerbazillen 65.  
 Paprika 241.  
 — zur Färbung von Würsten usw. 79.  
 Papuamais 241.  
 Parasiten, tierische, Verhalten beim Pökeln 96.  
 — der Schlachttiere, auf Menschen nicht übertragbar 36; auf Menschen übertragbar 31; Beurteilung des Fleisches 53 ff.; Branchbarmachung des Fleisches 56.  
 Paratyphus 31.  
 Paratyphusbazillen bei Enterentzündungen 132.  
 Paratyphöse Erkrankungen bei Tieren 22.  
 Paratyphus der Kälber 13.  
 Paratyphusbazillen bei Geflügelkrankungen 74; bei anderen Tierkrankheiten 64; bei normalen Tieren 65, 69; in Käse 142; in Milch 65, 141; in saurer Milch 152; in Wasser 65; in Würsten und Fleischwaren 65.  
 Paratyphus-B-Bazillen 63.  
 Pasteurisieren der Milch 155.  
 Peguinmilch 157.  
 Pemmikan (Trockenfleisch) 83.  
 Pentastomum taenioides 36.  
 Pentosane, in Kartoffeln 171.  
 Pepton, Nachweis von, im Milchserum 156.  
 Petroleum, Verordnung über Verkaufen und Feilhalten vom 24. Febr. 1882 293.  
 Peritonitis der Schlachttiere und Fleischvergiftung 62; und Milch 134; bei Ziegen, Ätiologie 65.  
 Perlsucht 23; Bekämpfung beim Vieh 139; und Milch 137 ff.; s. auch Tuberkulose.  
 Perlsuchtbazillen 137 ff.  
 Peroxydasen in Butter 162; in Milch 129, 130, 148, 156.

Pestbazillen, Verhalten in Milch 142.  
 Petechialfieber bei Schlachttieren und Fleischvergiftung 62.  
 Pfeffer 241, 242; künstlicher 242; spanischer 241; Pfefferbruch 242.  
 Pferde, Befund von Paratyphusbazillen 65; Nephritis durch Paratyphus bez. Gärtnerbazillen 65; Untersuchung bei Fleischbeschau 51; Einfuhr 42; Einfuhrverbot 17; Kennzeichnung 58.  
 Pferdefleischgenuß, Verbot 3.  
 Pferdefleischzusatz zu Würsten 78.  
 Pferderäude 47.  
 Pferdetuberkulose, Häufigkeit 23.  
 Pfefferling 194.  
 Pfirsiche, Zuckergehalt 225.  
 Pflanzenfette 218; Untersuchung gegen tierische 169.  
 Pflanzenöle 218; Gewinnung, Reinigung 219.  
 Pflanzliche Nahrungsmittel, Allgemeines 169.  
 Pflaumen 202; als Dörrobst 209.  
 Pilze 192; giftige 198; als Nahrungsmittel 197.  
 Piment 242.  
 Pneumokokken, Verhalten in Milch 142.  
 Pneumonie, septische, der Kälber, Ätiologie 64.  
 Pockenseuche bei Schlachtschafen 48.  
 Podewils-Desinfektor für beanstandetes Fleisch 115.  
 Pökelfleisch, Einfuhr 41; Fäulnis 76; Grauw werden 77; Veränderungen 97; Zusammensetzung 97.  
 Pökeln, Einfluß auf Fleisch 97.  
 — von bedingt tauglichem Fleisch 56; als Konservierungsmittel 95; Morgansches Verfahren 97.  
 Polizeiliche Beaufsichtigung von Fleischverkaufsstellen 72; von Nahrungsmittelgeschäften 290, 292.  
 Polizeischlachthaus 108, 109, 111.  
 Polizeiverordnungen betr. Verkehr mit Lebensmitteln 298.  
 Polyarthrit, septische, der Kälber und Fleischvergiftung 62, 64; verursacht durch Gärtnerbazillen 64; durch Paratyphusbazillen 64.  
 Porling 195.  
 Postarma (Trockenfleisch) 83.  
 Präzipitationsmethode zum Nachweis von Fleischvergiftern 70; von Pferdefleisch 78; zur Unterscheidung von Milchsorten durch Laktoserum 127.  
 Preßwurst 80.  
 Preußen, außerordentliche Fleischbeschau 71.  
 Preußisches Gesetz betr. Errichtung öffentlicher Schlachthäuser vom 18. März 1868 4, 16.  
 Probeagglutination bei der bakteriologischen Fleischbeschau 69.  
 Proteolyten, Wachstum in Milch 146.  
 Proteus als Fleischvergifter 63, 70.  
 Prüfung der Laienfleischbeschauer 15.  
 Prunellen 209.

Pseudoleukämie bei Schlachttieren, Beurteilung des Fleisches 37.  
 Pseudotuberkelbazillen, Verhalten in Milch 142.  
 Ptomaine bei Fleischvergiftungen 61.  
 Ptosis bei Wurstyergiftung 70.  
 Puerperalsepsis, Ätiologie 65.  
 Pyämie bei Schlachttieren und Fleischvergiftung 62, 64; Ergebnisse bakteriologischer Untersuchung 65; verursacht durch Gärtnerbazillen 64; durch Paratyphusbazillen 64.  
 Pyocyaneus, Verhalten in Milch 143.

## Q

Quark 158.  
 Quetschungen bei Schlachttieren 37.

## R

Radieschen 183.  
 Ranzigkeit von Würsten, Beurteilung 77.  
 Raps 219.  
 Rattenschädlinge 65, 68.  
 Rauchbestandtheile beim Räuchern des Fleisches 97.  
 Räuchern, Einwirkung auf Bakterien 97, Konservierung durch 97; Methoden 98; Veränderungen durch 98.  
 Räude der Pferde 47, 48; der Esel, Maulesel und Schafe 48.  
 — bei Schafen und Ziegen 14.  
 Rauchbrand 13, 14, 28, 47; Beurteilung des Fleisches 28, 53.  
 Reaktion der Milch, Änderung bei Enterentzündung 132; zur Differenzierung von Milcharten 127.  
 Reduktaseprobe zur Milchbeurteilung 148.  
 Rehpilz 196.  
 Reichsgesetz betr. Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen vom 26. Juni 1909 125; betr. Bekämpfung von gemeingefährlichen Krankheiten vom 30. Juni 1900 125; betr. die Schlachtvieh- und Fleischschau vom 3. Juni 1900 39; betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw. vom 14. Mai 1879 71, 125; betr. Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1837 125; betr. Verwendung gesundheitschädlicher Farben vom 5. Juli 1887 125.  
 Reichsgesundheitsamt bez. -rat und Lebensmittelgesetze 299.  
 Reife des Fleisches 82; des Fischfleisches 82.  
 Reinhaltung des Stalles bei Milchgewinnung 144.  
 Reis 210 ff.  
 Reismehl 213.  
 Reizker 193.  
 Religiöse Speisevorschriften 3.  
 Rettich 183; Konservierung 175.  
 Rosenkohl 185, 186.  
 Rind, Fleischqualitäten 10; Kennzeichnung des Fleisches 59; Untersuchung bei Fleischschau 51.  
 Rinder, Darmentzündungen und andere

Krankheiten durch Paratyphus- bez. Gärtnerbazillen 65.  
 Rinderfinnen, Abtötung mittels Durchkühlung 57; Beurteilung d. Fleisches 35, 54, 57; Lieblingssitze 34; Untersuchung auf 51; Verdacht auf 14.  
 Rinderpest 13, 14; Untauglichkeit des Fleisches 29, 53; und Milch 136.  
 Rinderschlachtraum 105, 109, 112.  
 Rinderseuche 13, 47; Beurteilung des Fleisches 28, 53.  
 Rindertuberkulose, Häufigkeit 22; Übertragbarkeit auf Menschen 24.  
 Rindvieh, Einteilung 5.  
 Ritterling 194.  
 Roastbeef 10.  
 Roggen 210 ff.  
 Roggenbrot 215.  
 Roggenmehl 213.  
 Röhrling 195.  
 Rohrzucker 222.  
 — als Zusatz beim Salzen und Pökeln 96.  
 Rosenkohl, als Salzgemüse 190; Verlust beim Brühen 176.  
 Roßschlächtereier 109.  
 Rotfärbung von Fleisch 78.  
 Rotkohl 189 ff.  
 Rotkraut 185.  
 Rotlauf der Schweine, Beurteilung des Fleisches 29, 30, 48, 54, 55.  
 Rotseuche des Aales 74.  
 — der Fische 74.  
 Rotwildfleisch, Beurteilung bei Rinderseuche 28.  
 Rotz 13, 14, 15, 20, 47, 53.  
 Rotzbazillen, Verhalten in Milch 143.  
 Rüben, rote, Konservierung 175.  
 Rübensauerkraut 189.  
 Rübenzucker 222.  
 Rübe, rote, 183.  
 Rüböl 219 ff.  
 Rüben 219.  
 Ruhrbazillen, Verhalten in Milch 142.  
 Ruhr der Kälber 13, 47.

## S

Saaterbse 216.  
 Saccharomyces cerevisiae I. 192.  
 Safran 243.  
 Salate 169.  
 Salizylsäure zur Fleischkonservierung 100.  
 Salzbohnen 188 ff.  
 Salpeter als Zusatz beim Salzen u. Pökeln 96; Gehalt von gesalzenen und gepökelten Fleischwaren 97.  
 Salzen, Konservierung durch 95.  
 Salzgemüse 189; Verluste beim Wässern 191.  
 Salzgurken 188.  
 Salzlaken, Analysen 190.  
 Samenarten, Ölgehalt 219.  
 Saprophyten in Milch 144.  
 Sareptasenf 244.  
 Sarkosporidien 38.  
 Saucieren 236, 238.  
 Saubohne 216.  
 Sauerkraut 188.

- Sauermilch, Verhalten gegen pathogene Bakterien 152.  
 Sauermilcharten 149; in Töpfen mit Blei-  
 glasur 152.  
 Sauermilchkäse 159  
 Sauerteig 214.  
 Säuerung der Milch 147.  
 Säuregrade 147.  
 Savoyer Kohl 185.  
 Schächten 9, 38.  
 Schafe, Befund von Paratyphusbazillen 65.  
 Darmerkrankungen durch Gärtner- bez.  
 Paratyphusbazillen 65; Fleischquali-  
 tätén 11; Kennzeichnung des Fleisches  
 60; Tuberkulose, Häufigkeit 23; Unter-  
 suchung bei Fleischbeschau 14, 51.  
 Schafpocken, Beurteilung des Fleisches 27.  
 Schalenobst 217.  
 Schälrippe 11.  
 Schardinger'sche Probe bei Milchfermenten  
 130.  
 Scheibenhonig 226.  
 Scherns Labhemmprobe 133.  
 Schimmelbildung bei Fleisch, Würsten 38,  
 77; bei Gefrierfleisch 86.  
 Schimmelverhütung bei Gefrierfleisch 88.  
 Schlachtabfälle 12.  
 Schlachtgewicht 8.  
 Schlachthalle 105; für Kleinvieh 109;  
 Rinder 109, 112, 114; Schweine 109 ff.  
 Schlachthaus 105.  
 Schlachthof-Anlage, Allgemeines 100; Bau,  
 deutsches und französisches System 108;  
 für die Stadt Friedberg i. d. N. 104;  
 gemischtes System 108; Kammersystem  
 111; Großstädtische 108.  
 Schlachthöfe, kleine Schlächtereien 102;  
 Literatur 115; Mittlere Schlachthof-  
 anlage 104; Räumlichkeiten 101; Ren-  
 tabilität 101; Roßschlächtereien 109.  
 Schlachtmaske 8.  
 Schlachtraum 101; Einrichtung 102; Größe  
 102; für Rinder 105; für Schweine 105 ff.,  
 109.  
 Schlachtreife der Schweine 5.  
 Schlachtschragen für Kleinvieh 103.  
 Schlachtspreize mit Winde 102.  
 Schlachttiere, Begriff 5; Verkehr und Be-  
 förderung 6.  
 Schlachtung, Genehmigung 40.  
 Schlachtungsverbot bei Krankheiten des  
 Schlachtviehs 47.  
 Schlachtviehbeschau 12, 22, 46; allgemeine  
 Bestimmungen 46; Anweisung für die  
 Untersuchung 46; Kosten 16.  
 Schlachtung 8.  
 Schlachtungen, im deutschen Reich 6.  
 Schlempe, Verfütterung an Milchtiere 144.  
 Schmer 11.  
 Schnellräucherung 98.  
 Schminkbohne 216.  
 Schnellfleischschneider 80.  
 Schnupftabak 237.  
 Schokolade 236.  
 Schoten 216.  
 Schrote 212.  
 Schuppensträubung der Weißfische 74.  
 Schwarzwildfleisch, Beurteilung bei Rinder-  
 seuche 28.  
 Schwarzwurzel 183.  
 Schwefelwasserstoff bei Grauwerden der  
 Würste usf. 77.  
 Schweflige Säure zur Fleischkonservierung  
 99.  
 Schweine, Befund von Paratyphusbazillen  
 65.  
 Schwein, Fleischqualitäten 11.  
 Schweine, Kennzeichnung des Fleisches 60;  
 Untersuchung bei Fleischbeschau 51.  
 Schweinefinne, Verdacht auf 14; Differen-  
 tialdiagnostik 33; Beurteilung des  
 Fleisches 35, 54; Lieblingsstige 36.  
 Schweinefleisch, ausländisches, Trichinen-  
 schau 17.  
 Schweinefleischgenuß, Verbot 3.  
 Schweinemilzbrand 19.  
 Schweinepest 14, 47; Ätiologie 64; Beur-  
 teilung des Fleisches 31, 48, 53, 55.  
 Schweinerotlauf, Bazillen in Käse 160; Be-  
 urteilung des Fleisches 30, 48, 53, 54, 55.  
 Schweineschlachtraum 105 ff., 109 ff.  
 Schweineseuche 14, 47, 48; Beurteilung des  
 Fleisches 30, 53, 55.  
 Schweine-Tuberkulose, Häufigkeit 23.  
 Sehnenscheidenentzündung mit Blutver-  
 giftung bei Schlachttieren, Beurteilung  
 des Fleisches 62.  
 Sekretionsreiz bei Milchgewinnung 128.  
 Selchwaren, Kochsalzgehalt 97.  
 Sellerie 183, 184.  
 Semmelpilz 195.  
 Senf, Senfmehl 244.  
 Septikämie der Schlachttiere, bakteriologi-  
 sche Untersuchung 65.  
 Septische Pneumonie der Kälber 64.  
 — Erkrankungen u. Fleischvergiftungen 61.  
 Septikämische Erkrankungen bei Tieren 22.  
 Sesamsamen und Öl daraus 219 ff.  
 Seuchenhafter Abortus der Stuten, Ätiologie  
 65.  
 Singrin 244.  
 Sirup 223.  
 Solanin in Kartoffeln 171.  
 Sonnenblumenöl 221.  
 Spargel 184 ff.  
 Spaurippe 10.  
 Speiseöle 219 ff.  
 Speckschneider 80.  
 Sperlinge, Befund von Paratyphus- bez.  
 Gärtnerbazillen 65.  
 Spinat 186; als Salzgemüse 190; Verlust  
 beim Brühen 176; Zusammensetzung 185.  
 Spitzbeine 11.  
 Spulwürmer 36.  
 Stachelbeeren 204; Konservierung 206;  
 Zuckergehalt 225.  
 Stachelpilze 196.  
 Stallkontrolle zur Ermittlung von kranken  
 Milchtieren 135, 164.  
 Stallreinhaltung bei Milchgewinnung 144.  
 Stallungen auf Schlacht- und Viehhöfen 7.  
 — für Schlachtvieh 101.  
 Stärke 227; Verkleisterung 228.  
 Stärkefabrikation 213, 227, 229.

Stärkekörner 228.  
 Stärkemehl 227.  
 Stärkesirup 227; Zusatz zu Marmeladen 207.  
 Stärkezucker 225.  
 Stärkewert der Kartoffeln 170.  
 Starrkrampf, Beurteilung des Fleisches 27.  
 Steckrübe 184.  
 Steinobst 202.  
 Steinpilz 195.  
 Stempel zur Kennzeichnung des Fleisches 58.  
 Sterilisierung von Fleischkonserven 93; von Gemüsekonserven 181; von Milch 155.  
 Sterilität, Prüfung der, bei Fleischkonserven 94.  
 Stickigkeit des Fleisches 77.  
 Stockfische 83.  
 Storch's Reagens 129.  
 Strabismus bei Wurstvergiftung 70.  
 Strafen bei Zuwiderhandlungen gegen das Nahrungsmittelgesetz 291; gegen Reichsgesetz betr. Schlachtvieh- und Fleischbeschau 43, 44.  
 Strahlenpilzkrankheit, Beurteilung des Fleisches 54.  
 Streptokokken in Milch, Nachweis 133; als Säurebildner 147; als Schleimbildner 147; Unterscheidung saprophytischer und pathogener 133.  
 Streptokokken-Mastitis, Milch bei 132 ff.  
 Streptococcus hollandicus 147.  
 — lacticus 151.  
 Streu, Einfluß auf Milch 144.  
 Strongylus, capillaris 36.  
 — commutatus 36.  
 — contortus 36.  
 — micrurus 36.  
 Strontianverfahren zur Zuckergewinnung 225.  
 Suche mieso (Trockenfleisch) 83.  
 Sukadeobst 207.  
 Sülzwurst 80.  
 Süßgerinnung der Milch 146.  
 Süßstoffgesetz vom 7. Juli 1902 294.

## T

Tabak 236 ff.; Zusammensetzung 238.\*  
 Tabaksteuergesetz vom 12. Sept. 1919 298.  
 Taenia, coenurus 36.  
 — echinococcus 36.  
 — marginata 36.  
 — saginata 34.  
 — solium 36.  
 Tafelreife des Fleisches 82.  
 Tasajo (Trockenrindfleisch) 83.  
 Taugliches Fleisch 17; bei Finnen 35; Verkaufsraum für 41.  
 Tauglichkeit des Fleisches, Grundsätze für Beurteilung 53.  
 — bedinge 17, 19, 40; bei tuberkulösem Fleisch 25; bei Finnen 35.  
 Tauruman 139.  
 Technisches Fett, aus Knochen 81.  
 Teltower Rübchen 183.  
 Temperaturprüfung bei Schlachtvieh 13, 46; bei Aufbewahrung von Gefrierfleisch 88.

Tetanus, Beurteilung des Fleisches 27, 53, 54.  
 Thein 232.  
 Theobromin 234.  
 Thermograph 88.  
 Thymian 244.  
 Tierärzte bei Fleischbeschau 15, 16, 21, 22, 39, 42, 45, 46, 52; bei Notschlachtung 13.  
 Tierische Fette 222.  
 Tierseuchen bei Schlachttieren 48.  
 Tollwut 13, 14, 20, 47, 53; Paratyphusbazillen als Nebenbefund 65.  
 Tomaten 187.  
 Totenstarre des Fleisches 82.  
 Totgeborene Tiere, Beurteilung des Fleisches 38.  
 Tragtanzusatz zu Würsten 78.  
 Tragsacktuberkulose und Milch 137.  
 Traubenzucker 225.  
 Traubenzucker-Vergärung durch Typhus-Coli-Gruppe 67 ff.  
 Trichine 31; Differentialdiagnostik 33; Entwicklung 33; Lebensdauer 33; Übertragbarkeit bei Tieren 32; Vorkommen bei Tieren 32; bei Ratten 32; bei Schweinen 32; bei Hunden, Beurteilung des Fleisches 53.  
 Trichinen, Untersuchung auf 18.  
 Trichinoskop 18.  
 Trichinenschau bei Auslandsfleisch 17, 18.  
 — obligatorische 4, 18.  
 Trichinenschauer 18.  
 Trichinöses Fleisch, Beurteilung 33, 54, 56; Brauchbarmachung 56.  
 Trockenfleisch 83; Beurteilung 84.  
 Trockenkartoffeln 173.  
 Trockenmelken 128.  
 Trockenmilch 161.  
 Trocknen, Konservierung durch, bei Fleisch 83; bei Gemüse 181; bei Milch 161.  
 Trommsdorff'sche Leukozytenprobe 132.  
 Trüffelpilze 197.  
 Tuberkelbazillen in Butter 162; in Käse 160.  
 — im Kefir 152.  
 — in Milch 137 ff.; Nachweis 139; im Rahm 162; in saurer Milch 152.  
 — Typus humanus und bovinus 24; Häufigkeit 24.  
 Tuberkulinreaktion zur Bekämpfung der Viehtuberkulose 138; zum Nachweis der Tuberkulose bei geimpften Meer-schweinchen 140.  
 Tuberkulose, Beurteilung tuberkulöser Schlachttiere 25; des Euters 138; der Gebärmutter von Milchtieren 138; des Geflügels, Beurteilung des Fleisches 174; generalisierte 23; generalisierte bei Kindern, bovine Infektion 24.  
 — der Halsdrüsen bei Kindern, bovine Infektion 24, 138.  
 — Häufigkeit bei Haustieren 22; der Rinder 22; Schweine, Pferde, Ziegen, Schafe 23.  
 — der Mesenterialdrüsen bei Kindern, bovine Infektion 24.  
 — der Nieren von Milchtieren 138.

Tuberkulose des Menschen, Beziehung zu der der Tiere 23; der Milchtiere 137 ff.  
 — der Schlachttiere, fleischhygienische Beurteilung 24, 52, 53, 54.  
 Tuberkulosebekämpfung in Viehbeständen 138 ff.  
 Typhusbazillen in Kefir 152; in Milch 132, 141; in saurer Milch 152; Nachweis 142.  
 Typhus, Übertragung durch Milch 141.  
 Tyrotoxin 160.

## U

Überwachung der Verarbeitung des Fleisches 71.  
 Überwinterungsmethode für Karotten usf. 175.  
 Ultraviolettes Licht zur Milchkonservierung 155.  
 Ungeborene Tiere, Beurteilung des Fleisches 38.  
 Unschädliche Beseitigung von beanstandetem Fleisch 60, 115.  
 Untauglichkeit des Fleisches 40, 53; tuberkulöser Tiere 25, 53; finniger Tiere 35; bei eitriger und jauchiger Blutvergiftung 62; Verwendung untauglichen Fleisches 40, 115.  
 — des ganzen Schlachttierkörpers 53; ausgenommen Fett 53; Untauglichkeit nur der veränderten Fleischteile 54.  
 Unterscheidung von Milch verschiedener Säugetierarten 127.  
 Untersuchungsanstalten für Lebensmittel 292.  
 Untersuchung von Milchtieren 138; tuberkulöser Schlachttiere 25, 52 ff., 56.  
 — von Schlachtvieh, Anweisung 46.  
 Untersuchungspflicht für Auslandsfleisch 17.  
 Urämie bei Schlachttieren und Fleischvergiftung 62, 64; verursacht von Gärtnerbazillen 64; von Paratyphusbazillen 64.  
 Uterus, septische Erkrankung bei Schlachttieren und Fleischvergiftung 62, 64.

## V

Vanille 244.  
 Verbot des Blutgenusses 3; des Pferdefleischgenusses 3; des Schweinefleischgenusses 3.  
 — der Schlachtung bei krankem Schlachtvieh 47.  
 Verbrauchsbutter 162.  
 Verbrennungen bei Schlachttieren 37, 54.  
 Verderben von Fleischkonserven 94.  
 Verdorbene Nahrungsmittel, Begriff 72.  
 Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungsmitteln usf. 295.  
 Verfälschte Nahrungsmittel, Begriff 72.  
 Vergraben von Fleisch zur unschädlichen Beseitigung 60.  
 Verhitzsein des Fleisches 77.  
 Verhütung von Schimmelbildung bei Gefrierfleisch 88.  
 Verkaufsräume für Fleisch 41; für bedingt

taugliches Fleisch 41; für Pferdefleisch 42.  
 Verkaufsstellen von Fleisch, Beaufsichtigung 72.  
 Verkehr mit Fleisch und Fleischwaren, Überwachung 71.  
 Verordnung über die äußere Kennzeichnung von Waren 296; gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungs- und Genußmitteln vom 26. Juni 1906 296; auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes 293.  
 Verpilzung der Fische 75.  
 Vertrieb von Pferdefleisch 42; untauglichen oder bedingt tauglichen Fleisches 40; Verwerfen, seuchenhaftes, der Rinder 137.  
 Verunreinigungen beim Schlachten 38; beim Schächten 38.  
 Vibrio tyrogenes 160.  
 Viehbeschau, Allgemeine Bestimmungen 46; Anweisung für die Untersuchung 45; Ergebnis 39.  
 Viehhöfe, Allgemeines 8, 100; Großstädtische 108; Literatur 115.  
 Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 294.  
 Vieh-Untersuchungszwang, Befreiung 12.  
 Vitsbohne 217.  
 Voldagsenpest 31.

## W.

Walnüsse 217.  
 Warenzeichengesetz 296.  
 Wärmeleitung im Fleisch 94.  
 Wasser, Befund von Paratyphusbazillen 65.  
 Wassergehalt, übermäßiger, von Hackfleisch und Würsten 78.  
 Wasserrübe 184.  
 Wasserstoffsuperoxyd zur Milchkonservierung 154.  
 Wassersucht bei Schafen 47; bei Schlachttieren 53.  
 Weinforschung, Reichsausschuß für 300.  
 Weingesetz vom 7. April 1909 294.  
 Weintrauben, Zuckergehalt 225.  
 Weißkohl 189 ff.  
 Weißkraut, Verlust beim Brühen 176.  
 Weißrübe 184.  
 Weizen 209 ff.  
 Weizenbrot 215.  
 Weizenmehl 213.  
 Wettbewerbsgesetz 296.  
 Wild, Einteilung 5; Fäulnis 76; Konservierung durch Einfrieren 92.  
 Wildseuche 13.  
 Winterkohl 185.  
 Wirsingkohl 189.  
 Wölfe (= Fleischschneidemaschinen) 80.  
 Wulstling 193.  
 Wunden bei Schlachttieren 37.  
 — mit Allgemeinerkrankung, Schlachtviehbeschau 48; mit Blutvergiftung, Beurteilung des Fleisches 62.  
 Wurst, Eiweißzusatz 78; Fäulnis 76; Färbung 79; Grauwerden 77; Konserven, Verderben 94; Mehlzusatz 78; Befund von Paratyphusbazillen 65; Pferdefleischzusatz, Nachweis 73.  
 — Wassergehalt, übermäßiger 78.

Wursteinfuhr 41.  
 Wurstfabrikation 10, 11, 12.  
 Wurstfüllmaschinen 80.  
 Wurstvergiftung, Ätiologie, Erscheinungen  
 usf. 70; Nachweis 71.  
 Wurstwaren, Einteilung 79.  
 Württemberg, Regelung der außerordent-  
 lichen Fleischbeschau 71.  
 Wut und Milch 137.

## Y

Yoghurt 151.

## Z

Zerlegung der Schlachttiere vor Fleisch-  
 beschau 49.  
 Ziegenbart 196.  
 Ziegen, Fleischqualitäten 11.  
 — Kennzeichnung des Fleisches 60; Unter-  
 suchung bei Fleischbeschau 51.  
 — Tuberkulose, Häufigkeit 23.

Ziegenlippe 195.  
 Ziegenmilch, Unterscheidung von Frauen-  
 und Kuhmilch 127.  
 Zigarettentabak 237.  
 Zigarren 236.  
 Zimt 244.  
 Zollstationen für Fleischeinfuhr 18, 41.  
 Zollvorschriften 298.  
 Zubereitetes Fleisch, Begriff 41.  
 Zucker 222; Gewinnung 222ff.; aus Melasse  
 224.  
 Zuckergehalt von Früchten 225.  
 Zuckerhut 185.  
 Zuckerraffinerie 224.  
 Zuckerrohr 222.  
 Zuckerrübe 223.  
 Zuckersteuergesetz 297.  
 Zuckervergärung durch Typhus-Coli-Gruppe  
 67ff.  
 Zusätze zu Fleischwaren 78.  
 Zusatzbewirtschaftung von Lebensmitteln  
 286.  
 Zwetschen 202.

---

Die Abbildung der Städt. Markthalle in Stuttgart (Fig. 31) ist mit Genehmigung  
 des Verfassers dem Zentralblatt der Bauverwaltung 1914, Nr. 23, Verlag von Wilh. Ernst  
 & Sohn, Berlin, entnommen.

---



S - 96



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351646

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298964