

### Dritter Theil.

## Thierische Nahrungs- und Genussmittel.

### Das Fleisch.

*Allgemeines.* Unter den thierischen Nahrungsmitteln nimmt das Fleisch die erste Stelle ein. Nach den Erhebungen von H. Lichtenfeld<sup>1)</sup> betrug z. B. 1893 bzw. 1895/96 der Verbrauch für den Kopf der Bevölkerung im Durchschnitt:

	Königsberg	Breslau	Dortmund, Dresden, Leipzig, Chemnitz	Köln, Düsseldorf, Essen, Orefeld	Bremen, Hannover, Braunschweig	Kiel, Strassburg, Metz	Cassel, Wiesbaden, Frankfurt a. M.	Berlin, Karlsruhe, Mannheim	München, Augsburg, Nürnberg
Im Jahr	40,7 kg	41,3 kg	47,2 kg	48,7 kg	54,3 kg	59,0 kg	66,6 kg	70,9 kg	80,2 kg
„ Tag	111 g	113 g	129 g	133 g	148 g	162 g	182 g	194 g	219 g

Kuhna<sup>2)</sup> berechnet den mittleren Verbrauch an Fleisch für den Kopf der Bevölkerung wie folgt:

Bevölkerung:	Fleisch vom				Im Ganzen:	
	Rind	Kalb	Schaf	Schwein	für das Jahr	für den Tag
Städtische . . . .	22,2 kg	4,8 kg	2,3 kg	23,1 kg	52,4 kg	146 g
Ländliche . . . .	9,7 „	0,8 „	1,2 „	19,9 „	31,6 „	86 „

Nach der Berechnung von Lichtenfeld stellte sich 1893 der durchschnittliche Fleischverbrauch (Nettogewicht) für den Kopf der Bevölkerung Deutschlands folgendermaassen:

Städtische Bevölkerung . . . .	54,6 kg im Jahr oder 150 g im Tage
Ländliche „ . . . .	34,98 „ „ „ „ 96 „ „ „

Diese Zahlen weisen einen erheblichen Unterschied im Fleischverbrauch in den einzelnen Städten, wie in den Städten und auf dem Lande auf; die Landbevölkerung verzehrt vorwiegend Schweinefleisch, aber im Ganzen erheblich weniger als die städtische Bevölkerung. Diese Unterschiede dürften vorwiegend durch die verschiedene Wohlhabenheit der Bevölkerung<sup>3)</sup> bedingt sein.

<sup>1)</sup> Landw. Jahrbücher 1897, 26, 129.

<sup>2)</sup> Kuhna: Die Ernährungsverhältnisse der industriellen Arbeiterbevölkerung in Oberschlesien 1895.

<sup>3)</sup> Die Landbevölkerung verzehrt, wie es die Verhältnisse mit sich bringen, reichlich Milch und Milcherzeugnisse und erklärt sich hieraus zum Theil der niedrige Fleischverbrauch.

Wenn oben S. 387 für den Erwachsenen 230 g Fleisch für den Tag verlangt sind, so liegt die Durchschnittszahl in Deutschland ohne Zweifel nicht erheblich unter dieser Menge, weil sich die Durchschnittszahl auch auf die Kinder, welche weniger Fleisch verzehren, mitbezieht.

Für die einzelnen Länder wird folgender Fleischverbrauch <sup>1)</sup> für den Kopf angegeben:

	Australien	Vereinigte Staaten	Grossbritannien	Frankreich	Belgien u. Holland	Oesterreich-Ungarn	Russland	Spanien	Italien
Im Jahr . . .	111,6 kg	64,4 kg	47,6 kg	33,6 kg	31,3 kg	29,0 kg	21,8 kg	22,2 kg	10,4 kg
„ Tag . . .	306 g	149 g	130 g	92 g	86 g	79 g	59 g	61 g	29 g

Wir gewinnen das Fleisch von den verschiedensten Thieren, zum grössten Theil von den landwirthschaftlichen Nutzhieren und von Fischen, zum geringeren Theil von Wild und Geflügel.

Wenn man das in den Muskelorganen abgelagerte Fett unberücksichtigt lässt, hat das Muskelfleisch aller Thiere eine nahezu gleiche mechanische Struktur und chemische Zusammensetzung.

**Anatomische Struktur des Fleisches.** Das Muskelfleisch besteht aus neben einander liegenden Fasern, den Muskelfasern; diese sind bald glatt und ungestreift, bald quergestreift <sup>2)</sup>.

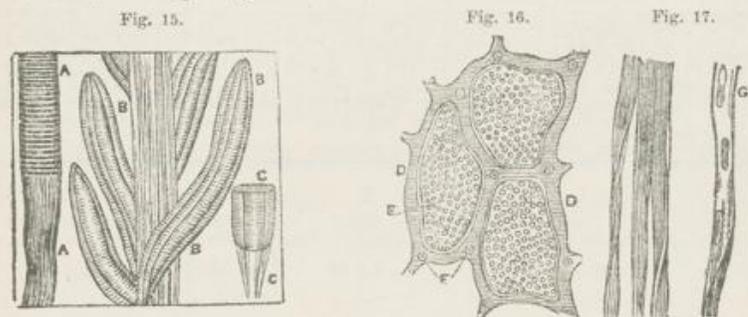


Fig. 15. Willkürliche Muskeln (quergestreift). Fig. 16. Durchschnitt dreier Fasern der Krickente. Fig. 17. Unwillkürlicher Muskel (glatt).

A von der Katze, B und C von der Hausfliege, D Muskelseide, E runde, lichtbrechende Körperchen, F Kapillargefässe, G Wirkung der Essigsäure auf die glatten Muskelfasern. Die länglichen Kerne sind dadurch sichtbar geworden.

Im Innern sind die Fasern hohl; sie sind einer Röhre, einem Cylinder vergleichbar, welcher im Innern mit Saft und runden Kernen gefüllt ist. Dieser Inhalt erhält Ab- und Zufluss durch den Blutkreislauf, unterliegt daher fortwährenden Veränderungen.

Die mit blossen Auge nicht sichtbaren Muskelfasern werden durch das sog. Bindegewebe zusammengehalten. Durch Zusammenlagern mehrerer Fasern entstehen Bündel.

Zwischen den Fasern im Bindegewebe ist das Fett abgelagert.

<sup>1)</sup> R. Ostertag: Handbuch der Fleischbeschan. Stuttgart 1899. 4.

<sup>2)</sup> Die Abbildungen sind entnommen: Edw. Smith, Die Nahrungsmittel. Leipzig 1874, 19.

Die Wandungen der Muskelfaser (auch „Sarkolemma“ genannt) bestehen aus einer stickstoffhaltigen Substanz, „Myosin“ genannt, welche durch den Einfluss von Salzsäure in Syntonin (Muskelfibrin) übergeht und dem Eiweiss (Albumin) sehr nahe steht. Das Bindegewebe dagegen gehört zu den sog. leimgebenden Geweben, d. h. sein stickstoffhaltiger Stoff geht unter gewissen Einflüssen in Leim über. Das Verhalten des letzteren bei der Ernährung gegenüber dem Eiweiss habe ich S. 323 auseinandergesetzt.

Man unterscheidet rothes und weisses Muskelfleisch. Die Muskelfasern der weissen Muskeln, die an den Brustmuskeln der Hühner und Puter am bekanntesten sind, sind dicker und haben zahlreichere Kerne als die rothen Muskelfasern; sie ziehen sich schneller zusammen und ihre Blutgefässe verlaufen gewunden.

In der Jugend ist die Röhrenwandung der Muskelfaser dünn und zart, das Bindegewebe im allgemeinen geringer. Mit dem Aelterwerden der Thiere, ebenso wie bei schlechter Ernährung werden die Wandungen fester und tritt mehr Bindegewebe auf; der in den Röhren eingeschlossene Saft und Inhalt, welcher vorzugsweise die Beschaffenheit und den Wohlgeschmack des Fleisches bedingt, wird geringer. Daher ist das Fleisch junger und wohlgenährter Thiere zarter und wohlschmeckender, als das alter und schlecht genährter Thiere. Das Fleisch alter und schlecht genährter Ochsen ist bekanntlich so zähe, dass es weder durch Kochen oder Braten erweicht, noch durch die Kauwerkzeuge zerkleinert werden kann. Auch körperliche Arbeit macht das Fleisch fest und zähe.

Unter den Säugethieren und Vögeln ist das Fleisch der weiblichen Thiere zarter und fetter, aber meistens weniger schmackhaft als das der männlichen Thiere. Beim Schwein ist das Fleisch der Sau ebenso geschätzt wie das des Ebers; bei der Gans wird dem Weibchen stets der Vorzug vor dem Männchen gegeben.

Durch die Kastration wird ein zarteres, fetteres und schmackhafteres Fleisch erzielt und werden aus dem Grunde die zur Mast bestimmten Schweine und Schafe vielfach kastriert.

Von welchem Einfluss das Futter bzw. der Mastzustand der Thiere auf die Menge des Fleischsaftes ist, zeigen Versuche von W. Henneberg, E. Kern und H. Wattenberg<sup>1)</sup>. Dieselben untersuchten das von Fett befreite Fleisch gleichalteriger Schafe im nicht gemästeten und hochfetten Zustande. Als Fleischstücke dienten solche von Hals, Brust, Lappen, Blatt, Karbonade, Karrée, Keule. Diese ergaben im Mittel in Procenten für den fettfreien, frischen Zustand:

	Wasser	Muskelfaser	Gesamte Trocken- substanz	Extraktivstoffe		
				Eiweiss	Nichteiweiss	Asche
1. Nicht gemästet .	79,41%	15,85%	4,74%	1,29%	2,18%	1,27%
2. Hochfett	79,02 „	15,73 „	5,25 „	1,39 „	2,17 „	1,15 „

Oder, indem die Untersucher diese Bestandtheile auf die fettfreie Trockensubstanz des ganzen ausgeschlachteten Thieres berechnen, erhalten sie folgende absoluten Mengen.

1. Nicht gemästet .	—	1864,9 g	—	167,1 g	282,8 g	150,0 g
2. Hochfett	—	1903,6 „	—	249,1 „	287,0 „	140,8 „

<sup>1)</sup> Journal f. Landw. 1878, 26, 449.  
König, Nahrungsmittel. II. 4. Aufl.

Unter dem Einfluss einer reichlichen Ernährung findet demnach eine Vermehrung des Fleischsaftes statt; dieselbe erstreckt sich auf eine Anreicherung von löslichem Eiweiss, während die dem Stoffwechsel entstammenden Erzeugnisse (Nicht-Eiweiss der vorstehenden Zahlen) auf der ursprünglichen Höhe verbleiben.

C. Virchow<sup>1)</sup> hat die Frage geprüft, ob nicht auch die anderen in Wasser löslichen Bestandtheile des Fleischsaftes ausser Eiweiss bei verschiedenen ernährten, verschieden alten Thieren und bei verschiedenen Fleischstücken desselben Thieres solche Unterschiede zeigen, dass sich hierauf eine wissenschaftliche Fleischkontrolle gründen lässt. Er untersuchte zu dem Zweck eine Reihe Fleischstücke von demselben Thiere und solchen in verschiedenem Alter und verschiedenem Ernährungszustande auf Wasser und in Wasser lösliche Extraktstoffe (ausschl. Eiweiss), fand aber keine so erheblichen Unterschiede, dass auf diese Weise eine Unterscheidung möglich wäre. Er fand z. B. im Mittel von zahlreich untersuchten Fleischstücken:

	Gesundes Rind		Krankes Rind	Kalb
	gut genährt	mager		
Wasser . . . . .	76,68 %	76,25 %	77,47 %	77,61 %
Extrakt auf feuchte Substanz berechnet	3,73 "	3,53 "	3,87 "	3,82 "
Desgl. auf trockene " "	15,78 "	15,09 "	17,19 "	17,22 "

In derselben Weise zeigten auch die fettfreien Fleischstücke von einem und demselben Thiere keine nennenswerthen Unterschiede z. B. bei gesunden, gut genährten Rindern (im Mittel von 6—7 Thieren):

	Kopf	Kamm	Bug	Rücken	Bauch	Keule
Wasser	76,49 %	76,31 %	77,02 %	76,65 %	76,74 %	76,38 %
Extrakt	3,54 "	3,69 "	3,70 "	4,11 "	3,59 "	3,77 "

Wenn somit die Art der Fütterung wie das Alter der Thiere keinen Einfluss auf die Menge der eigentlichen Extraktivstoffe (Fleischbasen) zu haben scheint, so wird doch der Wohlgeschmack des Fleisches wesentlich mit durch die Fütterung und das Alter der Thiere bedingt.

Das Fleisch der nur mit Milch gemästeten Kälber ist wohlschmeckender und gesuchter als das der mit Heu und festen Futtermitteln gemästeten Kälber. Thiere, welche reichlich Salz erhalten, sollen ein wohlschmeckenderes Fleisch liefern, als die, welchen wenig Salz im Futter gereicht wird.

Das Fleisch der in der freien Natur lebenden Thiere (des Wildes etc.) verliert seinen Wohlgeschmack, wenn dieselben eingesperrt und durch Menschenhand mit den Hausfuttermitteln ernährt werden.

Ueber die Verdaulichkeit verschiedener und verschieden zubereiteter Fleischsorten vergl. S. 216<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> R. Virchow's Archiv 1881, 84, 543. Zu den Versuchen wurde fettfreies (d. h. von mechanisch eingelagertem Fett freies) Fleisch mit einem stumpfen Messer zerschabt und für die Bestimmung des Extraktes erst mit Wasser von 45° ausgelaugt, dann ausgekocht, vom ausgeschiedenen Eiweiss filtrirt und das Filtrat eingedampft, bei 100—105° getrocknet und gewogen. W. Henneberg bemerkt (Zeitschr. f. Biologie 1881, 17, 323) mit Recht zu diesen Versuchen, dass die Zahlen sich auf kein eigentlich fettfreies Fleisch beziehen, weil selbst das äusserlich von Fett befreite Fleisch noch Fett einschliesst, dass somit wirkliche Unterschiede durch einen verschiedenen Fettgehalt der Stücke verdeckt sein können.

<sup>2)</sup> Vergl. hierzu noch die nachträglich erschienene Arbeit von W. Prausnitz u. H. Poda Zeitschr. f. Biologie 1901, 42, 377

**Chemische Bestandtheile des Fleisches.** Die chemischen Bestandtheile des Fleisches sind<sup>1)</sup>: Wasser, stickstoffhaltige Stoffe, Fett neben äusserst geringen Mengen anderer stickstofffreier Stoffe, und anorganische Salze. Denkt man sich das im Bindegewebe zwischen den Muskelfasern abgelagerte Fett vollständig aus dem Muskelfleisch entfernt, so kann man folgende Durchschnittszusammensetzung desselben annehmen:

Wasser	Stickstoffsubstanzen	Fett	Salze
76,0 %	21,5 %	1,5 %	1,0 %

### I. Das Wasser.

Das den Muskel durchdringende Wasser dient zur Auflösung verschiedener Stoffe und vermittelt die chemischen Vorgänge in demselben. Wird Fett in den Muskeln abgelagert, so nimmt der procentige Wassergehalt und auch der der anderen Bestandtheile ab; fettreiches Fleisch enthält für gleiche Gewichtsmengen weniger Wasser, Stickstoffsubstanzen und Salze, als fettärmeres Fleisch. So fand Siegert<sup>2)</sup> für Fleisch eines fetten Ochsen von verschiedenen Körperstellen:

	Wasser	Stickstoffsubstanzen	Fett	Salze
Halsstück . . . . .	73,5 %	19,5 %	5,8 %	1,2 %
Lendenstück . . . . .	63,4 "	18,8 "	16,7 "	1,1 "
Schulterstück . . . . .	50,5 "	14,5 "	34,0 "	1,0 "

Mit zunehmendem Fettgehalt treten, wie man sieht, die anderen Bestandtheile, vorzugsweise das Wasser procentig zurück.

Dieses bezieht sich auf gleiche Gewichtsmengen Fleisch; nimmt man jedoch die ganzen Stücke verschiedener Körpertheile von gleichalterigen Thieren einmal ungemästet und dann im gemästeten Zustande, so erhält man nach den eben angeführten Versuchen von W. Henneberg, E. Kern und H. Wattenberg andere Beziehungen. Diese bestimmten in den ganzen Fleischstücken (Hals, Brust, Lappen, Blatt, Karbonade, Karré, Keule) den Gehalt an Fleischfaser, Fett etc. bei ungemästeten und diesen entsprechenden, gemästeten Thieren mit folgendem Ergebnisse (die Fleischstücke enthielten im Ganzen):

	Fleischfaser	Sehnen	Fett	Knochen
1. Nicht gemästet . . . . .	11,891 kg	2,488 kg	3,939 kg	2,530 kg
2. Fett . . . . .	11,740 "	1,818 "	11,296 "	2,566 "
3. Hochfett . . . . .	12,740 "	1,992 "	13,373 "	2,902 "

Hiernach wird wenigstens bei erwachsenen Thieren die Fleischsubstanz durch die Mästung nicht oder nur unwesentlich vermehrt; in absoluter Menge nimmt eigentlich nur das Fett zu.

In dem fettfreien d. h. von dem sichtbaren anhängenden Fett- und Zellgewebe befreiten Muskelfleisch ist der Wassergehalt keinen so grossen Schwankungen unterworfen, als man nach dem Gehalt der natürlichen Fleischstücke mit anhaftendem

<sup>1)</sup> Wer sich eingehend über die Chemie des Fleisches unterrichten will, den verweise ich auf das ausführliche mit Quellenangaben versehene Werk: „Das Fleisch“ von C. Ph. Falck. Marburg 1880.

<sup>2)</sup> Bezüglich der Quelle, wo die Analysen zu finden, verweise ich hier, wie in anderen Fällen, wenn ich nichts Anderes angebe, auf den I. Band.

Fett erwarten sollte. So wurde in dem Muskelfleische verschiedener Thiere von verschiedenen Analytikern gefunden:

Fleisch vom	Wasser	Analytiker	Fleisch vom	Wasser	Analytiker
Rind . . .	76,59 %	Petersen	Hammel . .	76,67 %	Petersen
" . . .	76,21 "	Nowack	Schwein . . .	74,24 "	"
" . . .	75,86 "	Voit	Pferd . . . .	74,76 "	"
" . . .	75,49 "	Ruppert	" . . . .	74,04 "	Nowack
Kalb . . .	78,85 "	Petersen	Kaninchen . .	74,90 "	Mayer

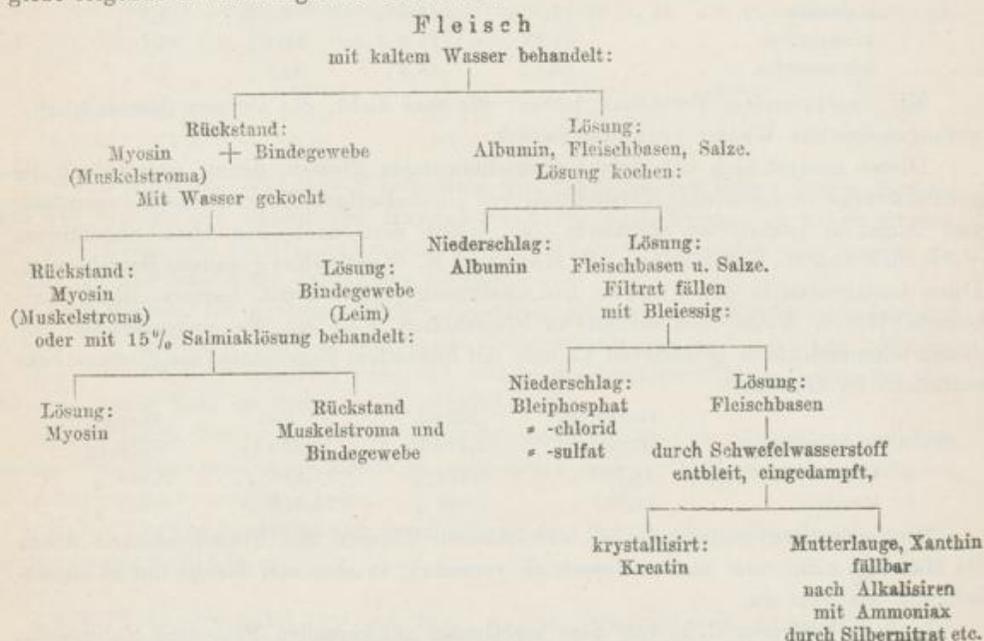
Hiernach ist unter den landwirthschaftlichen Nutzthieren das Muskelfleisch vom Kalb wie von den meisten jugendlichen Thieren das verhältnissmässig wasserreichste, das vom Schwein das wasserärmste.

## 2. Die stickstoffhaltigen Stoffe des Fleisches.

An Stickstoffsubstanzen <sup>1)</sup> finden sich im Muskelfleisch:

- Im Fleischsaft: Albumin (Kasein?), Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Xanthin, Karnosin, Karnin, Inosinsäure, Phosphorfleischsäure, Harnsäure, Harnstoff.
- Als unlösliche Verbindungen: die Muskelfaser mit Myosin und das Bindegewebe.

Ueber die allgemeinen Eigenschaften und Trennung dieser Stickstoffverbindungen giebt folgende Darstellung eine Uebersicht:



Diese Stickstoffverbindungen vertheilen sich nach E. Salkowski und E. Gieske<sup>2)</sup> in Procenten des Gesamtstickstoffs wie folgt:

<sup>1)</sup> Mit der Untersuchung der Stickstoffsubstanzen des Fleisches haben sich vorwiegend v. Liebig (Ann d. Chem. u. Pharm. 62 u. 73), Schlossberger (Ebendort 64), v. Bibra (Arch. f. physiol. Heilk. 4, 536—577) beschäftigt.

<sup>2)</sup> Centralbl. f. d. medic. Wissenschaften 1899, 833.

In kaltem Wasser unlöslich:

77,4 %

In kaltem Wasser löslich:

22,6 %

Hiervon durch Kochen:

fällbar (Albumin): nicht fällbar (Basen):

10,08 %

12,52 %

Diese Verhältnisse dürften für die einzelnen Sorten Muskelfleisch und Fleisch von verschiedenen Thieren einigen Schwankungen unterworfen sein.

A. Köhler<sup>1)</sup> fand für asche- und fettfreie Fleischrockensubstanz verschiedener Thiere folgende Elementarzusammensetzung und Wärmewerthe:

Muskelfleisch vom:	C	H	N	S	O	Wärmewerth für 1 g Substanz:
Rind . . . . .	52,54 %	7,14 %	16,67 %	0,52 %	23,12 %	5677,6 kal.
Schwein . . . . .	52,71 "	7,17 "	16,60 "	0,59 "	22,95 "	5675,8 "
Hammel . . . . .	52,53 "	7,19 "	16,64 "	0,69 "	22,96 "	5638,7 "
Kaninchen . . . . .	52,83 "	7,10 "	16,90 "	— "	— "	5616,6 "
Huhn . . . . .	52,36 "	6,99 "	16,88 "	0,50 "	23,28 "	5617,3 "
Pferd . . . . .	52,64 "	7,10 "	15,55 "	0,64 "	24,08 "	5599,0 "

Frentzel und Schreuer<sup>2)</sup> finden für 1 g fett- und aschefreies Rindfleisch 5629,3 kal. Hiernach hat das wasser-, fett- und aschefreie Muskelfleisch aller Thiere bis auf das des Pferdes eine nahezu gleiche procentige Elementarzusammensetzung und auch einen fast gleichen Wärmewerth. Zu nahezu demselben Ergebniss gelangten Stohmann und Langbein, M. Rubner, Argutinsky<sup>3)</sup> bezüglich des Fleisches verschiedener Muskel vom Ochsen bzw. von der Kuh (Bd. I. S. 30); sie finden, dass auf 1 Thl. Stickstoff 3,18—3,26 im Mittel 3,24 Thle. Kohlenstoff entfallen.

Der Stickstoffgehalt des thunlichst vom anhängenden Fett befreiten Muskelfleisches im wasserhaltigen Zustande schwankt nach verschiedenen Untersuchungen:

	Rind %	Kalb %	Schaf %	Schwein %	Pferd %	Kaninchen %
Schwankungen	2,97—3,84	3,07—3,31	3,03—3,22	3,12—3,36	3,10—4,02	2,94—3,50
Mittel . . . . .	3,45	3,18	3,15	3,25	3,63	3,20

Ueber die einzelnen Stickstoffverbindungen des Muskelfleisches sei noch Folgendes bemerkt:

a) Bindegewebe. Das die einzelnen Muskelröhren (Fasern) zusammenhaltende Bindegewebe gehört zu den leimgebenden Stoffen (vergl. S. 47), d. h. es wird durch anhaltendes Kochen mit Wasser gelöst und hinterlässt beim Verdampfen eine klebrige, gelatinirende Masse (Leim genannt), wie sie besonders beim Braten des an Bindegewebe reichen Kalbfleisches beobachtet wird. v. Liebig giebt die Menge des Bindegewebes im Fleisch zu 5,6 %, v. Bibra im Durchschnitt nur zu 2 % an.

b) Das Muskelstroma (Sarkolemma). Nach Entfernung aller in Wasser und Salmiaklösung löslichen Stickstoffverbindungen des Muskelfleisches bleibt das Muskelstroma (mit dem Sarkolemma, der äusseren Wandung oder Hülle der Muskelröhre bzw. -Faser) als ein unlöslicher, in Salmiaklösung nur aufquellender Proteinstoff

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, 31, 479.

<sup>2)</sup> Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 1893, 55, 345.

<sup>3)</sup> Archiv f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abtheil. 1901, 284.

zurück, der neben den übrigen unlöslichen Bestandtheilen das „Muskelstroma“ genannt wird. Die Natur des Muskelstromas ist noch nicht festgestellt, wahrscheinlich gehört es zu den geronnenen Eiweissstoffen; es löst sich in verdünntem Alkali zu Albuminat.

Durch verdünnte Salzsäure (oder durch Verdauungssäfte) wird die Muskelfaser gelöst und gerinnt bei der Neutralisation zum Theil zu einem gallertartigen Brei, der sich in Alkalien löst und aus dieser Lösung durch Kochen gerinnt wie Eiweisslösung. Die Muskelfaser vom Ochsen und Huhn löst sich fast vollständig auf, vom Hammelfleisch bleibt mehr, vom Kalbfleisch weit über die Hälfte zurück.

Diese so veränderte Muskelfaser heisst „Muskelfibrin“ oder „Syntonin“ ( $C_{72}H_{112}N_{18}O_{21}$ ); vergl. S. 28.

Die Menge der Stromasubstanz wird von Danilewski zwischen 5,8 bis 13,4 % im Muskelfleisch verschiedener Thiere angegeben.

c) Myosin ist ein Gerinnungserzeugniss des Muskelplasmas, welches man durch Auspressen des lebenden Muskels erhält, oder auch der Mutterstoff des Plasmagerinnsels, das Myosinogen selbst, welches dem Fibrinogen des Blutes entsprechen soll. Die aus dem todtten Muskel ausgepresste Flüssigkeit heisst Muskelserum.

Neben dem Myosin unterscheidet man noch Muskulin und Myoglobulin, welche drei Proteinstoffe sämmtlich zu den Globulinen gehören, d. h. in verdünnten Salzlösungen löslich sind, und sich dadurch unterscheiden, dass sie aus der verdünnten Salzlösung bei verschiedenen Temperaturen koaguliren bzw. durch mehr oder weniger Salz wieder ausgefällt werden können. Die Menge des Myosins in den Muskeln verschiedener Thiere wird zu 3,0—11,0 % angegeben.

d) Albumin. Das in Wasser lösliche Albumin des Fleisches schwankt in den Grenzen von 0,6—4,56 %; v. Liebig giebt im Mittel 2,96 % an. M. Edelberg<sup>1)</sup> findet den Eiweissgehalt des frischen Fleischsaftes viel höher, nämlich: von Hühnerfleisch zu 11,75 %, Schweinefleisch zu 8,64 %, Rindfleisch zu 6,41 %.

Ueber die Eigenschaften und die procentige Zusammensetzung des Fleischalbumins vergl. S. 25.

e) Fleischbasen. Von wesentlicher Bedeutung für den Fleischsaft ist das Kreatin ( $C_4H_9N_3O_2$ ).

Der Gehalt des Fleisches an Kreatin schwankt zwischen 0,07—0,32 %; es wurde z. B. von C. Voit, Creite und Anderen im Fleisch an Kreatin gefunden:

Pferd	Schwein	Rind	Taube	Ente	Huhn	Kaninchen
0,072—0,220 %	0,117 %	0,186—0,280 %	0,197 %	0,200 %	0,209—0,326 %	0,214—0,340 %

Wenngleich diese Menge nur sehr gering ist, so spielt sie doch für die Ernährung eine nicht unwichtige Rolle, da das Kreatin, wie alle Fleischbasen selbst in geringer Menge, einen die Nerven erregenden Einfluss besitzt (vergl. S. 210).

In noch geringerer Menge als das Kreatin sind im Fleischsaft das Kreatinin ( $C_4H_7N_3O$ ) und Sarkin (oder Hypoxanthin  $C_5H_4N_4O$ ) enthalten. Der Sarkin-Gehalt<sup>2)</sup> des Fleisches ist wie folgt ermittelt:

Rind	Pferd	Kaninchen	Hund
0,016—0,022 %	0,013—0,014 %	0,026 %	0,025 %

<sup>1)</sup> Edelberg: Inaugural-Dissertation. Dorpat 1883.

<sup>2)</sup> K. B. Hofmann, Lehrbuch der Zoochemie 1879, 83.

A. Kossel fand in den Nieren, der Milz, Leber und dem Herzen von Mensch und Hund 0,024—0,096 % Sarkin oder Hypoxanthin.

Auch Xanthin ( $C_5H_4N_4O_2$ ) und Karnin ( $C_7H_8N_4O_3 + H_2O$ ), Harnsäure ( $C_5H_4N_4O_3$ ), Inosinsäure ( $C_{10}H_{13}N_4PO_4$ ) und Harnstoff ( $CH_4N_2O$ ) sind zwar beständige Bestandtheile des Muskelfleisches, aber nur in untergeordneter Menge vorhanden<sup>1)</sup>. Gulewitsch und Amiradzibi<sup>2)</sup> haben im Fleischextrakt ferner eine neue, dem Arginin ähnliche Base, das Karnosin ( $C_9H_{14}N_4O_3$ ) nachgewiesen.

Dagegen kommt die Phosphorfleischsäure (vergl. S. 59) in nachweisbaren Mengen im Fleisch vor, nämlich: in den Muskeln des ruhenden Hundes zwischen 0,06—0,24 %, bei erwachsenen Menschen zwischen 0,1—0,2 %, bei Neugeborenen bis zu höchstens 0,057 %.

### 3. Das Fett des Fleisches.

Das von dem zwischen den Muskelfasern eingelagerten Fett befreite Muskelfleisch enthält stets noch geringe Mengen Fett (0,5—3,5 %).

Dieses Fett hat dieselbe Zusammensetzung wie das im Bindegewebe eingelagerte Fett: es besteht wesentlich aus Olein, Palmitin und Stearin (vergl. S. 95).

### 4. Sonstige stickstofffreie Stoffe des Fleisches.

Von sonstigen stickstofffreien Stoffen tritt im Muskelfleisch stets Milchsäure (sog. Fleischmilchsäure oder Paramilchsäure) ( $CH_3 \cdot CH(OH)COOH$ ) in Mengen von 0,05—0,07 % auf (vergl. S. 173); sie ist zum Theil an Basen gebunden, zum Theil im freien Zustande vorhanden und ertheilt dem Fleischsaft die saure Reaktion. Man nimmt an, dass sie sowohl aus Proteinstoffen wie Kohlenhydraten gebildet wird.

Ferner sind spurenweise Buttersäure ( $C_4H_8O_2$ ), Essigsäure ( $C_2H_4O_2$ ) und Ameisensäure ( $CH_2O_2$ ) nachgewiesen. In einigen Fleischsorten (so in dem Fleisch vom Herzmuskel) kommt auch ein nicht gährungsfähiger Zucker, Inosit ( $C_6H_{12}O_6$ ) vor (vergl. S. 164).

In den Muskeln von Kaninchen, Frosch, Hund, Katze und besonders vom Pferd ist von O. Nasse und Anderen auch Glykogen ( $C_6H_{10}O_5$ ) und zwar in nicht unbedeutender Menge (0,3—0,9 %) gefunden worden.

W. Niebel<sup>3)</sup> bestimmte den Gehalt der Fleischsorten an Glykogen und Traubenzucker (d-Glukose) mit folgendem Ergebniss:

Gehalt an:	Pferdefleisch	Rindfleisch	Kalbfleisch	Schweinefleisch
Wasser . . . . .	71,7—75,2, Mittel 73,9 %	75,3 %	78,8 %	73,8 %
Glykogen . . . . .	0,531—0,940, „ 0,675 „	0—0,164 %	0	0
d-Glukose . . . . .	0,142—0,417, „ 0,225 „	0,036—0,190 %	0,210—0,250 %	0,100—0,203 %

Auch im Hammelfleisch fand Niebel kein Glykogen und nur Spuren bis 0,171 % d-Glukose.

Hiernach ist Pferdefleisch am reichhaltigsten an Glykogen und kann dieser Umstand zum chemischen Nachweis von Pferdefleisch dienen.

Ed. Polenske<sup>4)</sup> findet die Menge des direkt reducirenden und durch Inversion gebildeten Zuckers in frischem Fleisch wie folgt:

<sup>1)</sup> Beispielsweise ist der Gehalt des Pferdefleisches an Xanthin zu 0,0026 %, der der Ochsenleber zu 0,02 % gefunden.

<sup>2)</sup> Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1900, 33, 1902.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1891, 1, 185 u. 210.

<sup>4)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1898, 14, 149.

Zucker:	Bindfleisch	Kalbfleisch	Schweinefleisch	Pferdefleisch
Vor der Inversion . . .	0,153—0,381 %	Spar—0,255 %	annähernd	0,1 % 0,374 %
Nach „ „ . . .	0,070—0,126 „	0,1—0,126 „		0,1 „ 0,161 „

Die Bestimmungen wurden nach dem Pavy-Peska'schen Verfahren<sup>1)</sup> ausgeführt, nach welchem sich, wie Polenske angiebt, noch ein Zusatz von 0,2—0,3% Rohrzucker, wie er mitunter in gezuckertem amerikanischen Pökelrindfleisch vorkommt, nachweisen lässt.

### 5. Die mineralischen Bestandtheile des Fleisches.

Die mineralischen Bestandtheile des Muskelfleisches der Säugethiere machen 0,8—1,8% des natürlichen, oder 3,2—7,5% des wasserfreien Fleisches aus. Sie bestehen vorwiegend aus Kalium- und Calciumphosphat sowie Chlornatrium.

Procentig vertheilen sich diese Bestandtheile für die kohlenstofffreie Asche<sup>2)</sup> des Fleisches verschiedener Thiere wie folgt:

Gehalt	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisen- oxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor	Kiesel- säure
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Mittlerer	37,04	10,14	2,42	3,23	0,44	41,20	0,98	4,66	0,69
Höchster	48,9	25,6	7,5	4,8	1,1	48,1	3,8	8,4	2,5
Niedrigster	25,0	0,0	0,9	1,4	0,3	36,1	0,3	0,6	0,0

L. Jolly<sup>3)</sup> ermittelte die Vertheilung der Phosphate in den Muskeln und Sehnen und fand in 100 Theilen:

	Muskelfleisch:			Sehnen:	
	Kalb	Magerer Ochs	Fetter Ochs	Kalb	Ochs
Alkali-Phosphate . . . .	0,971 %	0,201 %	1,201 %	0,480 %	0,185 %
Phosphorsauren Kalk . . .	0,099 „	0,060 „	0,350 „	0,048 „	0,396 „
„ Magnesia . . . . .	0,135 „	0,093 „	0,430 „	0,060 „	0,136 „
„ Eisenoxyd . . . . .	0,042 „	0,040 „	0,065 „	0,110 „	0,061 „
	1,247 %	0,394 %	2,046 %	0,698 %	0,776 %

In dem Muskelfleisch herrschen daher die Alkaliphosphate, in den Sehnen beim Ochsen die Erdphosphate, beim Kalb die Alkaliphosphate und das Eisenphosphat vor.

Nach Jul. Katz (Bd. I., 71) vertheilt sich die Phosphorsäure im natürlichen Muskelfleisch der Schlachtthiere wie folgt:

im Ganzen	im wässrigen Auszuge	im alkoholischen Auszuge	im Rückstande
0,389—0,579 %	0,279—0,469 %	0,046—0,110 %	0,030—0,072 %

Hugo Schulz<sup>4)</sup> weist auch nach, dass menschliche und thierische Organe sowie Gewebe stets lösliche Kieselsäure enthalten; er fand z. B. im Mittel mehrerer Bestimmungen:

<sup>1)</sup> Das Pavy-Peska'sche Verfahren besteht im wesentlichen darin, dass man zur Bestimmung des Zuckers anstatt der Fehling'schen Lösung eine solche von Kupfersulfat in Ammoniak anwendet (vergl. ausser in Anm. 4 S. 423 Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1898, 1, 782).

<sup>2)</sup> Bei Angabe der Aschenbestandtheile habe ich mich hier wie in anderen Fällen, wo keine Quelle angegeben ist, nach E. Wolf's Zusammenstellung von Aschenanalysen, I. Th. Berlin 1871 u. II. Th. Berlin 1880, gerichtet.

<sup>3)</sup> Comptes rendus 1879, 89, 958.

<sup>4)</sup> Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie 1901, 84, 67 u. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 1028.

Organe bezw. Gewebe	Thierische Gewebe		Organe bezw. Gewebe	Menschliche Gewebe	
	Kieselsäure			Kieselsäure	
	in Procenten der Asche	in 1 kg Trocken- substanz		in Procenten der Asche	in 1 kg Trocken- substanz
Rindfleisch . . .	0,083 %	0,042 %	Muskel . . . . .	0,053 %	0,024 %
Rindersehnen . . .	0,486 "	0,109 "	Haut . . . . .	0,148 "	0,045 "
Milzpulpa . . . . .	0,165 "	0,149 "	Sehne . . . . .	0,338 "	0,064 "
Milzkapsel . . . . .	0,456 "	0,188 "	Dura mater . . .	0,336 "	0,087 "
Gelatine . . . . .	1,750 "	0,291 "	Fascie . . . . .	0,246 "	0,106 "

Der Kieselsäuregehalt in den einzelnen Organen hängt direkt von ihrem Gehalt an Bindegewebe ab.

Unter Zugrundelegung der vorstehenden Zahlen lässt sich der procentige Gehalt des von eingelagertem Fett befreiten, reinen Muskelfleisches an den genannten Bestandtheilen durch folgende Uebersicht wiedergeben:

	Proc.		Proc.	
Wasser . . . . .	75,0—77,0 <sup>1)</sup>	Sonstige stickstofffreie Stoffe	Milchsäure . . . . .	0,05—0,07
Stromasubstanz . . .	5,8—13,5		Buttersäure . . . . .	Sehr geringe Mengen
Myosin . . . . .	3,5—11,0		Essigsäure . . . . .	
Bindegewebe (Leimgebendes Gewebe) .	2,0—5,0		Ameisensäure . . . . .	
Albumin . . . . .	0,6—4,0		Inosit . . . . .	
Stickstoffhaltige Bestandtheile	Kreatin . . . . .	0,07—0,34	Glykogen . . . . .	0,0—0,2 <sup>2)</sup>
	Sarkin . . . . .	0,01—0,03	Salze . . . . .	0,8—1,8
	Kreatinin . . . . .	Sehr geringe Mengen	In den Salzen:	
			Kali . . . . .	0,40—0,50
			Natron . . . . .	0,02—0,08
			Kalk . . . . .	0,01—0,07
	Xanthin . . . . .	Mengen	Magnesia . . . . .	0,02—0,05
Inosinsäure . . . . .	Eisenoxyd . . . . .		0,003—0,01	
Phosphorfleischsäure	0,06—0,24		Phosphorsäure . . . . .	0,40—0,50
Harnsäure . . . . .	—	Schwefelsäure . . . . .	0,003—0,04	
Harnstoff . . . . .	0,01—0,03	Chlor . . . . .	0,01—0,07	
Fett . . . . .	0,5—3,5			

Von diesen Bestandtheilen gehen nach obiger Uebersicht durch kaltes Wasser in Lösung die sog. Extraktivstoffe, nämlich Albumin, die Fleischbasen, die stickstofffreien Säuren und fast vollständig die Salze.

Durch kochendes Wasser gerinnt das Eiweiss und wird unlöslich; statt dessen wird alsdann das Bindegewebe z. Th. gelöst, welches in Leim übergeht.

Ausserdem wird durch kochendes Wasser das Fett flüssig und geht zum Theil mit in die Fleischbrühe über.

Die Menge der in Wasser löslichen Bestandtheile des Fleisches beträgt zwischen 4—8%; durch Alkohol (von 80—90%) werden 1,5—3% gelöst.

Ueber die Veränderungen und Verluste, welche Fleisch beim Kochen erleidet, vergl. Anhang über Zubereitung der Nahrungsmittel.

<sup>1)</sup> Das Fleisch der frischen Fische enthält durchweg nur Wasser (bis zu 80%) und weniger Muskelfaser.

<sup>2)</sup> Pferdefleisch enthält bis 0,9% Glykogen.

### Fehlerhafte Beschaffenheit des Fleisches<sup>1)</sup>.

Kein anderes Nahrungsmittel ist in solchem Maasse Verunreinigungen und ungewöhnlichen Veränderungen ausgesetzt wie das Fleisch. Theils sind sie Folgen von Krankheiten der Thiere, theils die einer nachlässigen Behandlung des Fleisches nach dem Schlachten. Der Genuss derartig veränderten Fleisches hat oft zu schweren Massenerkrankungen geführt.

Da gesundheitsschädliches Fleisch meist keine für den Laien auffälligen Veränderungen zeigt, andererseits auch durch die übliche Zubereitung häufig nicht in einen unschädlichen Zustand gebracht werden kann, so ist in neuerer Zeit von den meisten Kulturstaaten eine gesetzlich geregelte Fleischschau eingeführt worden, deren Ausübung Sachverständigen obliegt. Zweck der Fleischschau ist, die Bevölkerung unter möglichster Schonung der Interessen der Fleischlieferer vor Gesundheitsschädigungen zu bewahren.

Von den deutschen Bundesstaaten besitzen die süddeutschen schon längere Zeit eine obligatorische Fleischschau, während in Preussen und Norddeutschland die Einführung einer solchen dem Belieben der Ortsbehörden überlassen worden ist. Unter dem 3. Juni 1900 ist ein Fleischbeschaugesetz für das gesammte deutsche Reich erlassen<sup>2)</sup>.

Zur Durchführung einer geordneten Fleischschau ist die Errichtung von öffentlichen Schlachthäusern, sowie die Einführung des Schlachthauszwanges unumgänglich nothwendig. Die wissenschaftlichen Forschungen auf dem Gebiet der Fleischhygiene haben gelehrt, dass das Fleisch von Thieren, die mit gewissen Krankheiten behaftet waren, durch geeignete Behandlung sehr wohl in verbrauchsfähigen Zustand gebracht werden kann, während es früher der Vernichtung anheimfiel. Der Verkauf desselben muss, um Täuschungen zu vermeiden, auf sog. Freibänken im Schlachthause unter Bezeichnung seines Minderwerthes und nur in kleinen Mengen erfolgen. So konnten z. B. in Sachsen von 0,67% beanstandeten Thieren 0,42% zum Verkauf auf der Freibank freigegeben werden.

Die Fleischschau unterscheidet zwischen minderwerthigem, verdorbenem und gesundheitsschädlichem Fleisch. Verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes ist alles Fleisch, welches, ohne gesundheitsschädlich zu sein, erhebliche Veränderungen in seiner Substanz zeigt oder von Thieren stammt, welche mit einer erheblichen Krankheit behaftet waren. Gesundheitsschädliches Fleisch ist solches, nach dessen Genuss erfahrungsgemäss Erkrankungen beim Menschen auftreten, oder auf dem der begründete Verdacht ruht, dass es möglicherweise schädigend wirken kann.

Die von der Regel abweichenden Verhältnisse bei den Schlachthieren können eingetheilt werden in:

#### I. Physiologische Abweichungen.

Als verdorben gilt das Fleisch von Thieren unter 8 Tagen, ferner von solchen Thieren, die in Folge hohen Alters oder krankhafter Ursachen stark abgemagert sind, oder bei denen in Folge zu frühen Schlachtens nach grossen Anstrengungen die Ausblutung mangelhaft war. Das Fleisch vor der Schlachtung gehetzter Thiere, wodurch dasselbe zarter werden soll, geht in Folge seines Blutreichtums leicht in Fäulniss über und ist als verdorben zu bezeichnen. Dagegen ist das Fleisch von zu Tode gehetzten Thieren als direkt gesundheitsgefährlich zu bezeichnen und vom Verkehr auszuschliessen, da nach Postolea und Toscana eine hochgradige Erregung des Nervensystems mit einer Zersetzung des Organproteins unter Bildung giftiger Stoffe verbunden ist.

<sup>1)</sup> Das Kapitel ist im wesentlichen nach dem „Handbuch der Fleischschau“ von R. Oestertag, 3. Aufl. 1899, bearbeitet.

<sup>2)</sup> Schon bei den Römern war 168 v. Chr. eine Fleischschau eingeführt; denn in den *Acta populi romani diurna* (einer Art Zeitung oder Amtsblatt) heisst es: „Der Consul Lavinus hat heute die Regierungsformen ausgeübt etc. . . . Der Aedile Tetinius hat die Kleinschlächter bestraft, weil sie Fleisch an das Volk verkauft haben, welches nicht vorher von den Aedilen besichtigt worden war. Die Geldstrafen dienen zur Errichtung eines Göttingentempels.“

Das Fleisch krepirter Thiere ist selbstverständlich für den menschlichen Genuss unbrauchbar. Dagegen ist gegen das Fleisch von Thieren, welche in Folge einer tödtlichen Verletzung an dieser (aber nicht erst nach längerer Zeit!) verendet sind, nichts einzuwenden.

Als minderwerthig ist das Fleisch hochträchtiger Thiere zu bezeichnen.

Unangenehmen Geruch besitzt häufig das Fleisch von Thieren, die mit Fischen, Spüllicht und Bockshorn (*Trigonella foenum graecum*) gefüttert worden sind, ferner das Fleisch geschlechtsreifer Ziegenböcke und der Eber. Durch längeres Aufbewahren und Dämpfen verflüchtigen sich unter Umständen die Riechstoffe.

## 2. Pathologische Abweichungen.

*a) Fleisch von vergifteten Thieren.* Im Körper vergifteter oder mit Arzneimitteln behandelter Thiere scheinen sich die Gifte bis zu einem gewissen Grade anzusammeln, aber doch nicht in dem Maasse, dass sie Gesundheitsstörungen beim Genuss verursachen könnten. Nach einiger Zeit werden die Arzneimittel vom Körper völlig ausgeschieden.

Sonnenschein<sup>1)</sup> fand in einzelnen Theilen einer Kuh, die in einem halben Jahr in Gaben von 1—4 g für den Tag, im Ganzen 506,5 g arsenige Säure verzehrt hatte, folgende Mengen arseniger Säure:

$\frac{1}{2}$ kg Muskelfleisch . . . . .	0,000191 g	} . . . . .	$\frac{1}{2}$ kg Milz	} . . . . .	0,001000 g
$\frac{1}{2}$ „ Leber . . . . .	0,000064 „		$\frac{1}{2}$ „ Nieren		
$\frac{1}{2}$ „ Lunge (nach Abschätzung) . . . . .	0,000010 „				

Da 5 mg arsenige Säure als Höchstgabe auf einmal verordnet werden dürfen, der Mensch aber selten mehr als  $\frac{1}{2}$  kg Fleisch verzehrt, so kann man von dem Genuss des Fleisches einer mit arseniger Säure gefütterten Kuh keine schädlichen Wirkungen erwarten.

Ebenso haben Laho und Mosselmann<sup>2)</sup> in den Nieren und der Leber eines mit bleiweisshaltiger Harzfarbe gefütterten Stiers, der am 6. Tag verendete, 40 mg Bleisulfat festgestellt, aber gefunden, dass eine wochenlange Verfütterung des Fleisches von diesem Stier an einen Hund nicht die geringste Störung verursachte.

Aehnliche Ergebnisse haben Spallanzani und Hofmeister, ferner Feser bei Versuchen über die Aufspeicherung von Strychnin und Eserin im Fleische erhalten. Fröhner und Knudsen haben eingehende Versuche mit dem Fleisch von mit Strychnin, Eserin, Pilokarpin und Veratrin vergifteten Thieren angestellt. Niemals zeigten sich nach dem Genuss derselben Krankheitserscheinungen, selbst wenn, wie beim Strychnin, die chemische Reaktion und der physiologische Versuch mit weissen Mäusen positiv ausfielen.

Von anderer Seite sind entsprechende Ergebnisse für Apormorphin, Colchicin und Tartarus stibiatus erhalten worden.

Auch die Organe vergifteter Thiere scheinen meist unschädlich zu sein mit Ausnahme des Euters und Magendarmkanales, welcher letztere seines giftigen Inhaltes wegen stets als gesundheitsgefährlich zu betrachten ist.

Doch scheint die Zeit zwischen Einverleibung des Giftes und dem Genuss des Fleisches, sowie die Art des Giftes und die Form der Einverleibung nicht ganz ohne Bedeutung für die Beschaffenheit des Fleisches zu sein. Janson, Lewin und Gerlach haben besonders beim Verfüttern von Schlachtthieren, welche kurz vor der Schlachtung mit Strychnin behandelt worden waren, Vergiftungserscheinungen beobachtet. Ferner fand Gerlach, dass die Wirkung der organischen Arzneimittel früher verschwindet als die der Metalle und dass die Wirkung auch nach der Form der Darreichung verschieden ist. Pflanzliche Pulver wirken am langsamsten und nachhaltigsten; früher und schneller vorübergehend wirken Lösungen der Giftstoffe; am schnellsten jedoch und auch am wenigsten nachhaltig der reine Giftstoff für sich allein. Pflanzengifte sind nach Gerlach ohne Rücksicht auf die Form der Verab-

<sup>1)</sup> Chem. Centralbl. 1873, 805.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1893, 3, Heft 7.

reichung nach 8 Tagen aus dem Thierkörper verschwunden, Metalle erst nach etwa 4 Wochen.

Man wird daher das Fleisch von Schlachtthieren, welche nicht allzu kurze Zeit vor der Schlachtung und nicht mit zu grossen Giftmengen behandelt worden sind, sofern sie keine Anzeichen der überstandenen Krankheit mehr zeigen, als vollwerthig betrachten dürfen. Sind die betreffenden Krankheitserscheinungen noch vorhanden, so ist das Fleisch als minderwerthig zu betrachten; dagegen sind Leber, Nieren, Magen, Darm und Euter von der Verwendung zur menschlichen Ernährung auszuschliessen.

Als verdorben ist auch das Fleisch solcher Thiere zu betrachten, welche wegen zufälliger Vergiftungen nothgeschlachtet werden mussten.

Auch bei der Zubereitung des Fleisches können zuweilen Gifte in dasselbe gelangen. Schmidt-Mühlheim erwähnt einen Fall chronischer Bleivergiftung durch Fleisch, welchem beim Hacken Bleibestandtheile der Maschine sich beigemischt hatten. Fleisch, welches über Holzkohlen geröstet wurde, welche von mit Bleiweiss gestrichenem Holze stammten, soll ebenfalls Bleivergiftung erzeugt haben. F. Günther<sup>1)</sup> theilt auch einen Fall mit, nach welchem der Verzehr von 150 g Häringsschnitten mit 0,1030 g Zinn in 100 g und 0,0316 g Zinn in 100 g Sauce heftige, 6 Tage lang anhaltende Leibschmerzen und Brustbeklemmungen bei ihm selbst hervorrief. Dagegen scheint nach den Untersuchungen von Menke, Hehner, Ungar und Bodländer, Selb und Feldkirch eine Vergiftung des Fleisches durch das Zinn der Konservenbüchsen ausgeschlossen zu sein. Die dafür gehaltenen Erkrankungen sollen durch Ptomaine bezw. Fleischgifte verursacht worden sein.

**b) Mit thierischen Parasiten behaftetes Fleisch.** Von den zahlreichen thierischen Parasiten der Schlachtthiere kommen für die Fleischhygiene in ernsterer Weise nur wenige in Betracht, welche theils direkt, theils nach Durchgang durch einen anderen Wirth im menschlichen Körper sich weiter entwickeln können, manchmal unter gefährlichen Krankheitserscheinungen. Zu ersteren gehören die Rinder- und Schweinefinne und die Trichine, zu letzteren die Echinokokken und die Larven von *Pentastomum taenioïdes*.

**a) Die Rinderfinne** (*Cysticercus inermis*) ist die fast nur beim Rinde vorkommende, gelegentlich auch bei der Ziege und dem Reh aufgefundene Larve eines sich im menschlichen Darm entwickelnden, ziemlich häufigen Bandwurms, der *Taenia saginata*. Aus den aus dem menschlichen Darm ins Wasser oder auf den Dünger gerathenden Eiern derselben entwickelt sich im Magen des Rindes ein Embryo, der durch die Magen- oder Darmwand in das Bindegewebe oder den Blutkreislauf gelangt und sich dann an geeigneten Stellen des Körpers festsetzt und zur Finne entwickelt. Diese bildet stecknadelknopf- bis erbsengrosse, rundliche Blasen, die aus einer bindegewebigen Hülle und dem Parasiten selbst bestehen, an welchem sich die mit Flüssigkeit gefüllte Schwanzblase und der in diese eingestülpte Scolex (Hals und Kopf) unterscheiden lassen. Nach Hertwig gehört zur völligen Entwicklung der Finne ein Zeitraum von 18 Wochen; sie ist dann 4–8 mm lang und 3 mm breit.

Die Finnenkrankheit tritt vorwiegend bei jüngeren Thieren und zwar häufiger bei den männlichen als den weiblichen Thieren auf.

Die Finne siedelt sich vorwiegend in den Kaumuskeln, seltener im Herzen und in der Zunge und fast nie in den übrigen Eingeweiden und den Muskeln des Rindes an. Bei längerem Verweilen kann dort ihre völlige Rückbildung unter Verkalkung erfolgen. Durch zweistündiges Kochen, 14-tägiges Pökeln in 25%-iger Kochsalzlösung, viertägiges Gefrieren bei  $-8$  bis  $-10^{\circ}$  C. und durch dreiwöchiges Aufbewahren des Fleisches wird der Parasit getödtet.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahr.- u. Genussmittel 1899, 2, 915.

Da finnige Thiere sonst durchaus regelrechten Gesundheitszustand aufweisen, so kann derartig (durch Kochen etc.) behandeltes Fleisch als minderwerthig unter Deklaration verkauft werden.

Die Rinderfinne ist am häufigsten in Neisse (3—4%, 1891/96), Eisenach (1,91%, 1893/94), Ohlau (1,57%, 1895), Oels i. Schl. (1%, 1897), in anderen deutschen Städten zu 0,15—0,76% gefunden worden.

β) Die Schweinefinne (*Cysticercus cellulosae*, Fig. 18—20) ist die Larve von *Taenia solium*. Sie unterscheidet sich von der Rinderfinne durch den Besitz eines doppelten Hakenkranzes am Scolex. Ihre Entwicklung gleicht der der Rinderfinne; Sie dauert 10—15 Wochen. Die Finne ist mit freiem Auge erkennbar und erscheint als grauweisses Bläschen von der Grösse einer Erbse; auch den Kopf kann man mit freiem Auge erkennen, er hat die Grösse eines Stecknadelknopfes und ein mattweisses Aussehen.

*Cysticercus cellulosae* lebt vorzugsweise im Zwischenbindegewebe der Muskeln und Organe, am häufigsten in den Bauchmuskeln, den muskulösen Theilen des Zwerchfelles, in der Zunge, im Herzen, in den Lendenmuskeln, in den Nacken- und Zwischenrippenmuskeln.

Die Finne entwickelt sich im Darne des Menschen zum Bandwurm (*Taenia solium*). Letzterer ist nicht selten und pflegt sich vorzugsweise nach dem Genuss von rohem Schweinefleisch einzustellen.

Das Vorkommen der Schweinefinne anlangend, so scheint sie für Preussen im Osten häufiger zu sein, als im Westen; so kamen 1892 je 1 finnenhaltiges Schwein auf:

Marienwerder	Oppeln	Königsberg	Stralsund	Koblenz	Düsseldorf	Münster i. W.	Wiesbaden
28	80	108	187	975	1070	1900	
Ganz Preussen				Ostseeprovinzen			
1290				604 Stück Schweine.			

Die Finne hat aber mit dem Bandwurm dank der Fleischschau immer mehr abgenommen, indem die finnig befundenen Schweine:

	Für Preussen:	Königr. Sachsen:	Stadt Berlin:
in den Jahren . . .	1876—1896	1884—1896	1883—1896
heruntergegangen sind von	0,324 auf 0,067 ‰	0,157 auf 0,017 ‰	0,577 auf 0,074 ‰

In anderen Ländern scheinen finnenhaltige Schweine noch häufig vorzukommen; so waren nach Plattner in Prag 3,44% der dort geschlachteten Schweine mit Finnen behaftet.

Nach den Feststellungen von Gerlach werden nur 1/2- bis 3/4-jährige Schweine angesteckt, während ältere Thiere verschont bleiben.

Da, im Gegensatz zur *Taenia saginata*, die zuweilen durch umgekehrte Peristaltik aus dem Darm in den Magen gelangende Brut der *Taenia solium* sich dort zur Finne entwickeln kann, welche dann mit Vorliebe Augen und Gehirn befällt, so ist der Genuss rohen und halbgaren finnigen Schweinefleisches direkt gefährlich. Durch Kochen und Pökeln, nicht aber durch blosses Aufbewahren lässt sich solches Fleisch geniessbar machen.

In einigen Gegenden Mitteleuropas, besonders in den russischen Ostseeprovinzen und der französischen Schweiz kommt in Fleisch und Eingeweiden des Hechtes, der Quappe, des Barsches, der Forelle und anderer Fische die Finne eines im Menschen entwicklungs-fähigen Bandwurms, des *Bothriocephalus latus*, vor. Es empfiehlt sich daher, diese Fische nur in völlig garem Zustande zu geniessen.

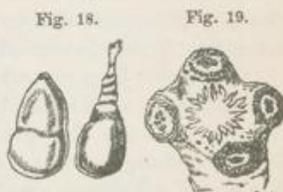


Fig. 18. Fig. 19.  
Schweinefinne (vergr.) Bandwurm-  
Mit einge- Mit vorge-  
stülptem strecktem  
Kopf. Kopf.

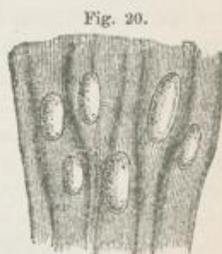


Fig. 20.  
Finnen im Schweinefleisch.  
Lupenvergrösserung.

γ) Die *Trichine* (*Trichina spiralis*, Fig. 21—23) gehört zu den Nematoden und schmarotzt als geschlechtsreifes Thier im Darm und als eingekapselte Larve in den Muskeln des Schweines und Hundes, manchmal auch in Katzen, Füchsen, Bären, Dachsen.

Die *Trichine* soll in den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch chinesische Schweine nach Europa verschleppt sein und wird zur Zeit am häufigsten in Norddeutschland und Nordamerika beobachtet. Doch geht die Zahl der trichinösen Schweine in Deutschland stetig zurück und ist von 1878 bis 1896 von 0,061 auf 0,021 % gesunken. In Berlin betrug die Anzahl der trichinös befundenen Schweine in den Jahren 1883—1893 0,035 bis 0,064 %, 1893—1897 dagegen nur 0,022—0,028 %; im Königreich Sachsen schwankte der Procentsatz in den Jahren 1891—1896 zwischen 0,007—0,014 %.

Oesterreich-Ungarn verhält sich bezüglich der Verbreitung der *Trichinen* in Schweinen im allgemeinen wie Deutschland; Russland dagegen steht nach einigen Erhebungen wesentlich höher, da von den geschlachteten Schweinen 0,12—0,25 % trichinös befunden wurden. Besonders häufig ist das Vorkommen derselben in Amerika; von den im Jahre 1889 geschlachteten Schweinen ergaben sich nach Salmon 2,7 %, in Boston 1890 10 % der weiblichen und 14,87 % der männlichen Schweine als trichinös; an anderen Orten war der Procentsatz 0,28 bis 16,3 %.

Von eingeführtem amerikanischen Schweinefleisch wurden vor 1891 in den einzelnen Städten Deutschlands 1—8 % desselben als trichinös befunden; im Jahre 1894/95 fanden sich in 1624 Stück amerikanischer Schinken und Speckseiten, die in Preussen untersucht wurden, entwickelungsfähige *Trichinen*.

Die erste grössere *Trichinenepidemie* wurde im Jahre 1860 beobachtet, gelegentlich welcher Zencker, Leuckart und Virchow die *Trichine* entdeckten und ihre pathogene Eigenart nachwiesen. Diese und spätere Epidemien sind die Veranlassung gewesen, dass in den meisten deutschen Bundesstaaten eine obligatorische *Trichinenschau* eingerichtet worden ist, welche sich auch auf die aus Amerika eingeführten, angeblich schon untersuchten Schweinefleischwaren zu erstrecken hat.

Das Schwein erwirbt die *Trichine* vermuthlich meist durch das Verzehren trichinöser Ratten. Aus der sich im Magensaft lösenden Kapsel wandert die Muskeltrichine zunächst in den Darm, wo am zweiten Tage die Begattung der 3—5 mm langen Weibchen durch die 1,2—1,5 mm langen Männchen stattfindet. Jedes Weibchen gebärt dann etwa 1500 Embryonen, welche durch den Lymphstrom in die Blutbahn und dann in die Muskeln gelangen, und sich nach 6—7-tägiger Wanderung an den Sehnen und Aponeurosen festsetzen. Drei Wochen nach der Invasion haben die Thiere ihre endgültige Länge von 0,8—1 mm erreicht und sind gekrümmt oder gewunden. Im Verlaufe des zweiten Monats beginnt die Bildung der Kapsel, welche am Ende des dritten unter allmählicher Verkalkung vollendet ist, ohne dass der Parasit abstirbt. Die Verkalkung des letzteren erfolgt erst nach ungefähr 10 Jahren. In verkalkten Kapsein lässt sich die *Trichine* durch Behandlung mit Essigsäure wieder sichtbar machen.

Die Zahl der *Trichinen* beträgt bis zu 1500 in 1 g Muskel.

Das Schwein wird anscheinend durch die Einwanderung der *Trichinen* nicht berührt; es bleibt äusserlich gesund. Nur selten dürfte der Vorgang so heftig sein, dass es daran stirbt.

Wird die eingekapselte Muskeltrichine im Schweinefleisch vom Menschen gegessen, so wird die kalkartige Kapsel durch den saueren Magensaft gelöst. Die freigewordenen *Trichinen* begatten sich, das Weibchen gebärt nach 6 Tagen 500—1500 lebendige Junge, die wie beim Schweine die Darmwandungen durchbohren, in die Muskeln wandern und sich hier entwickeln und einkapseln. Die eingekapselte *Trichine* bleibt eingelagert in den Muskeln.

Die Erscheinungen nach Genuss von trichinohaltigem Fleisch sind: Appetitlosigkeit und Erbrechen, gedunsenes Anschwellen des Gesichtes und

der Extremitäten, heftige Schmerzen in den Muskeln und Schläffheit in den Gliedern, Athembeschwerden, Mundklemme und Fieber etc.

Ist die Menge der eingenommenen Trichinen gross, so treten diese Erscheinungen so heftig auf, dass (in 10—40% der Fälle) der Tod erfolgt. Im anderen Falle ist die Erkrankung nach Einkapselung der Trichinen gehoben.

Trichinenepidemien treten nur bei Genuss von rohem oder ungarem Fleisch auf. Das beste Mittel, trichinöses Fleisch unschädlich zu machen, ist daher anhaltendes Kochen.

Die Trichine stirbt schon bei 56°. Dabei aber muss das Fleischstück ordentlich durchgekocht sein; so weit dasselbe noch röthlich erscheint, oder so weit noch röthlicher Saft austritt, sind die Trichinen noch lebendig.

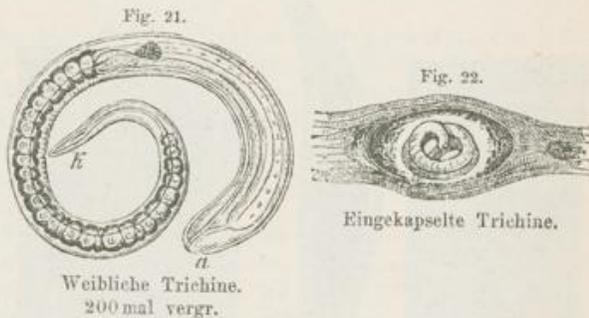
Einsalzen, Räuchern und Austrocknen haben ebenfalls das Absterben der Trichinen zur Folge, wenn die Einwirkung der Agentien lange genug stattgefunden hat; denn es ist eine bekannte Thatsache, dass die heftigen Erkrankungen in Folge Genusses trichinösen Fleisches meist nur nach Genuss von frisch geschlachtetem Schweinefleisch auftreten, seltener dagegen bei eingezalzenen und geräuchereten Fleischwaren. Es erscheint dadurch wahrscheinlich, dass das Kochsalz die Kalkkapsel in Folge doppelter Zersetzung unter Bildung von Chlorcalcium und Natriumkarbonat zu lösen im Stande ist und die freigelegte Trichine zu Grunde geht; allein nur selten dürfte dieses vollkommen erreicht werden.

Es muss daher als eine stets nothwendige Bedingung die mikroskopische Untersuchung des Schweinefleisches bezeichnet werden, da dasselbe meistens in rohem Zustande als Schinken, Wurst etc. zur Verwendung kommt.

Die mikroskopische Untersuchung ist im Wesen zwar sehr einfach, erfordert aber in der Ausführung die grösste Vorsicht und Genauigkeit.

Von den Trichinen werden vorzugsweise folgende Muskeln des Schweines befallen: Muskel am Zwerchfell, Kau- und Augenmuskeln, Nacken-, Zwischenrippen-, Lenden- und Zwillingsmuskel des Hintertheiles<sup>1)</sup>.

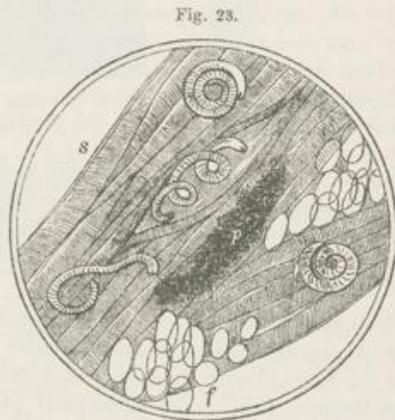
Von diesen Muskeln nimmt man — vom Schinken am besten die sehnigen und häutigen Theile vom Rand oder in der Nähe der Knochen — möglichst kleine Theilchen, indem



Weibliche Trichine.  
200 mal vergr.



Einkapselte Trichine.



Fleischfasern mit wandernden Trichinen und einer sich einkapselnden Trichine.  
f Fettbläschen, p Miescher'sche Körperchen, s Muskelfaser.

<sup>1)</sup> In den Herzmuskeln sind bis jetzt noch keine Trichinen gefunden.

man mit der Scheere parallel (nicht quer) der Muskelfaser möglichst dünne Streifen schneidet, diese zwischen 2 dünnen, weissen Objektgläsern unter Zusatz eines Tropfen Wassers zerquetscht, unter das Mikroskop bringt und bei 80—100-facher Vergrößerung betrachtet.

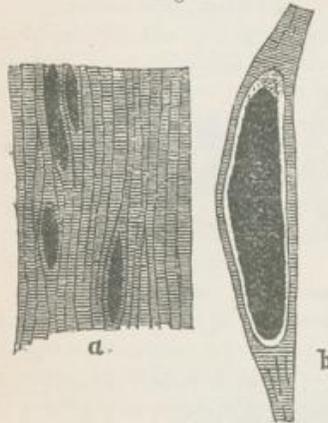
Bei einiger Vorsicht und Uebung und wenn man einmal trichinenhaltiges Fleisch gesehen hat, können die Trichinen dem Auge nicht entgehen.

Um ein recht durchsichtiges Bild zu erhalten, kann man auch statt des Tropfen Wassers einen Tropfen Kalilauge (1 Thl. Kalihydrat und 15 Thle. Wasser) zusetzen.

Man darf sich aber nie mit einem mikroskopischen Bilde begnügen, sondern soll thunlichst von 5 verschiedenen Körper-(Fleisch-)Stellen je 2—3 Proben zur Untersuchung nehmen.

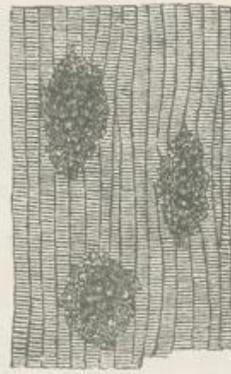
Die eingekapselten Trichinen können leicht verwechselt werden:

Fig. 24.



Miescher'sche Schläuche (a schwach, b stark vergrössert).

Fig. 25.



Konkretionen zwischen den Muskelfasern.

b) mit Konkretionen (Fig. 25). Letztere sind oft schon mit blossen Auge als kleine weisse Punkte im Fleische zu erkennen. Unter dem Mikroskope sieht man länglichrunde Haufen von der Grösse einer Trichinenkapsel. Es fehlt ihnen aber die für die Trichinenkapsel eigenartige Form und die scharfe Begrenzung; auch erscheinen sie gleichmässig dunkel bei der mikroskopischen Untersuchung.

2) Die **Echinokokken** (Fig. 26) sind die in den Eingeweiden mehrerer Schlachttiere vorkommenden Finnenzustände von Bandwürmern des Hundes, der *Taenia Echinococcus*, deren Brut im menschlichen Körper wieder zur Finne, dem Echinokokkus, auswächst und die sehr gefährliche Echinokokkenkrankheit (Wasserblasen) hervorruft. Die reifen Glieder des Hundebandwurms werden abgestossen und verursachen ein Jucken im After; durch Be-  
lecken oder Reiben des Afters bleiben die reifen Bandwurmglieder an der Zunge und Nase des Hundes haften und können, wenn sich der Mensch von Hunden belecken oder wenn derselbe, wie häufig Kinder es thun, die Hunde vom Butterbrot etc. beissen lässt, auf den Menschen übertragen werden. Daher die Gefahr des Spielens der Kinder mit Hunden.

Fig. 26.



Ausgewachsene *Taenia* (*Echinococcus cysticus*) bei 12-facher Vergrößerung (Lenckart).

Besonders häufig tritt die Echinokokkenkrankheit in Folge fehlender Fleischbeschau in Mecklenburg und Pommern auf. In Mecklenburg kommt nach Madelung auf 7108, in Rostock auf 1414 und in Vorpommern nach Peiper auf 3336 Einwohner je ein Echinokokkenkranker; in Island sogar auf 61 Bewohner ein Fall.

a) mit den sog. Miescher'schen Schläuchen (Fig. 24a u. b). Es sind ziemlich kurze Schläuche, die fast ausnahmslos länger als die Trichinenkapseln sind, in der Längsachse einer etwas aufgetriebenen Muskelfaser liegen und an den Enden stumpf zugespitzt sind. Die Schläuche sind stellenweise etwas eingeschnürt und enthalten eine dunkelgekörnerte Masse. Um die Schläuche liegt noch quergestreifter Inhalt der Muskelfaser. Sie unterscheiden sich von den Trichinenkapseln durch ihre Form, durch den körnigen Inhalt und den quergestreiften Saum, der den Schlauch umgiebt.

Die Echinokokken kommen besonders beim Schaf und Rind (in Wismar sogar bis zu 50 % der Rinder), seltener beim Schwein<sup>1)</sup> vor und bilden vorwiegend in Leber, Lunge und Milz, aber fast nie in den Muskeln, erbsen- bis manuskopfgrosse Blasen und Geschwülste, ohne dass der Gesundheitszustand der Thiere darunter sehr leidet, während der Mensch (etwa 50 % der Befallenen) daran in kurzer Zeit (vor Ablauf von 5 Jahren) zu Grunde geht.

Die befallenen Thier-Organen lassen sich durch sorgfältige Entfernung der Echinokokkenblasen verbrauchsfähig machen.

Den bisher angeführten Parasiten gegenüber stehen die 4,5–5 mm langen wurmartigen Larven von *Pentastomum taenioides* an Bedeutung sehr zurück. Sie finden sich häufig in den Gekrösedrüsen von Schafen und Ziegen. Im Hundekörper entwickeln sie sich zu dem zu den Arachnoïden gehörenden geschlechtsreifen Thier, welches in die Nasen- und Stirnhöhlen wandert und durch seine mit dem Nasenschleim nach aussen gelangende Brut auch den Menschen inficiren kann.

Ebenfalls von untergeordneter Bedeutung ist *Distomum hepaticum*, der Leberegel, der als Parasit bei Thieren und Menschen vorkommt. Bei Thieren wird er meist in den Gallengängen, besonders des Schafes und Rindes, seltener in Lunge und Milz gefunden, und ruft bei diesen Thieren häufig die sog. Leberegelsenche hervor. Die Infektion des Menschen erfolgt aber nicht durch die Schlachtthiere, sondern durch die im Trinkwasser oder rohen Gemüse enthaltene Leberegelbrut. Dementsprechend sind mit Leberegeln durchsetzte Organe nur als minderwerthig zu betrachten.

e) Ausser diesen thierischen Parasiten enthalten Fleisch und Organe häufig solche von mikroskopischer Kleinheit aus der Klasse der Sporozoën. Zu ihnen gehören diejenigen Organismen, welche die als Miescher'sche Schläuche bekannten Bildungen in den Muskeln hervorrufen. Diese Schläuche bestehen aus einer zwischen den Muskelfasern liegenden zweischichtigen Hülle, welche in zahlreiche Kammern getheilt ist, die mit siehel- und nierenförmigen Parasiten (Sporozoiten) gefüllt sind. Sie sind 0,5–3 mm lang und ohne jegliche pathogene Einwirkung auf die befallenen Muskeln. Im verkalkten Zustande sind sie leicht mit verkalkten Trichinen zu verwechseln (S. 432). Doch löst sich ihre bindegewebige Hülle zum Unterschiede von der der Trichine in Kalilauge auf und die Querstreifung der Muskeln in ihrer Umgebung ist völlig erhalten, während sie bei der Trichine verschwunden ist. Eine Uebertragung des Parasiten auf den Menschen ist bisher nicht beobachtet worden, und in Anbetracht des fast ständigen Auftretens der Schläuche im Fleisch wird dieses durch sie erst dann für ungeniessbar gehalten, wenn ihre Zahl so gross ist, dass makroskopische Veränderungen auftreten.

### c) Infektionskrankheiten.

a) Auf den Menschen nicht übertragbare Krankheiten. Die hier in Betracht kommenden Krankheiten sind Rinderpest, Lungenseuche, Wild- und Rinderseuche, Rauschbrand, Kälberdiphtherie und -ruhr, Schweinerothlauf<sup>2)</sup>, -seuche, -pest, Geflügelcholera und -diphtherie. Das Fleisch von Thieren, die wegen solcher Krankheiten rechtzeitig geschlachtet wurden, ist unschädlich, aber als minderwerthiges Fleisch zu betrachten. Nach dem Viehseuchengesetz dürfen Thiere, welche an Rinderpest, Wild- und Rinderseuche sowie Rauschbrand gelitten haben, überhaupt nicht in den Verkehr gebracht werden. Wünschenswerth ist, dass Fleisch von Thieren, die an Rothlauf, Schweineseuche und -pest gelitten haben, nur in gekochtem Zustande verkauft werde.

1) Der durchschnittliche Procentsatz an mit Echinokokken befallenen Thieren beträgt:

	beim Rind	Schaf	Schwein
Mittel von 52 Schlachthäusern . . . . .	10,39 %	9,83 %	6,47 %
Vorpommern . . . . .	37,73 "	27,10 "	12,80 "
Greifswald (allein) . . . . .	64,58 "	51,02 "	4,93 "

2) Nach neueren Erfahrungen scheint allerdings der Schweinerothlauf-Bacillus auch beim Menschen von Wunden aus rothlaufartige Erkrankungen hervorrufen zu können.

β) Auf Menschen mittelbar oder unmittelbar übertragbare Krankheiten.

1. Von diesen Krankheiten ist die durch den von R. Koch entdeckten Tuberkelbacillus verursachte Tuberkulose die bei weitem wichtigste. Die Verbreitung derselben unter den Schlachtthieren ist eine erschreckend grosse. Von den auf deutschen Schlachthöfen untersuchten Schweinen sind 1—7%, von den Stallrindern jedes vierte Thier tuberkulös, während Ziegen und Schafe seltener an Tuberkulose erkranken. Seitdem durch Einführung der Tuberkulinimpfung eine sichere Diagnose auch bei lebenden Thieren möglich ist, hat sich herausgestellt, dass in vielen Rinderbeständen  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Thiere krank sind.

Die Tuberkulose äussert sich durch Bildung bacillenhaltiger Knoten bis zu Faustgrösse — Tuberkeln — in den Organen, Lymphdrüsen und auf den Schleimhäuten (letztere Form beim Rind als „Perlsucht“ bekannt), während die Muskeln fast frei zu sein pflegen. Diese Knoten verkäsen oder verkalken meist, seltener gehen sie in Eiterung über. In den meisten Fällen beschränkt sich der Tuberkelbacillus auf örtliche Affektionen; zuweilen aber findet von den primären Herden aus durch Einbruch der Bacillen in die grosse Blutbahn eine allgemeine Ueberchwemmung des Körpers und die Bildung von Tuberkeln in allen Organen und im Fleische statt — generelle Tuberkulose.

Wenn auch nach den praktischen Erfahrungen der Mensch zur tuberkulösen Infektion vom Darm aus wenig neigt, so sind doch derartige Fälle bei jüngeren Personen sicher festgestellt (vergl. auch unter Milch). Da andererseits sehr wohl eine Infektion von der Haut aus eintreten kann, so sind tuberkelbacillenhaltige Nahrungsmittel als gesundheitsschädlich zu betrachten. Es sind daher tuberkelhaltige Organe, auch wenn sie nur eine Affektion der Lymphdrüsen zeigen, vollständig vom Verkehr auszuschliessen. Dagegen ist das Fleisch von Thieren mit örtlicher Organ-tuberkulose, sofern die Tuberkeln verkäst oder verkalkt und nicht vereitert sind, völlig unschädlich. Auch bei Beschränkung allgemeiner Tuberkulose auf die Organe ist das Fleisch durchweg ungefährlich. Sind dagegen auch Muskeln, Knochen, Gelenke und Fleischlymphdrüsen ergriffen, so ist das Fleisch als gesundheitsschädlich zu betrachten. Hochgradig verdorben ist es von Thieren, welche in Folge der Krankheit stark abgemagert sind. Verdächtig ist das Fleisch von Thieren mit örtlicher Tuberkulose, wenn die Tuberkeln von eiteriger Beschaffenheit sind. Solches Fleisch lässt sich durch Sterilisirung im Dampftopf gebrauchsfähig machen, da nach Forster's Untersuchungen Tuberkelbacillen bei 80° nach 5 Minuten absterben. Dagegen hat sich starkes Salzen, auch mit nachfolgendem Räuchern als unwirksam erwiesen.

2. Die unter Geschwulstbildung einhergehende Aktinomykose des Rindes und Schweines, welche durch einen zu den Streptothricheae gehörenden Parasiten, *Actinomyces bovis*, verursacht wird, tritt fast nur örtlich auf. Eine unmittelbare Uebertragung dieser Krankheit vom Thier auf den Menschen ist nicht beobachtet worden; weil aber eine mittelbare Uebertragung auf anderem Wege möglich zu sein scheint, so sind wenigstens die befallenen Organe zu entfernen.
3. Fleisch von Thieren, die an Wuth, Milzbrand, Rotz gelitten haben, ist als gesundheitsschädlich zu betrachten. Ein Verbrauch rotziger und milzbrandiger Thiere ist durch die veterinärpolizeilichen Verordnungen, welche das Verscharren der ungeöffneten Kadaver vorschreiben, ausgeschlossen.
4. Das Fleisch von Rindern und Schweinen, welche an Maul- und Klauenseuche erkrankt waren, ist, weil frei von den den Krankheits-Erreger enthaltenden Blasen, unschädlich; indess sind die mit Blasen besetzten Körpertheile zu entfernen.
5. Die Kuh- und Schafpocken sind bei uns selten auftretende, meist gutartig verlaufende Krankheiten, welche selten eine Schlachtung der Thiere veranlassen. Das

Fleisch kann je nach dem Stadium der Krankheit als einwandfreie Waare oder unter Deklaration verkauft werden. Das Fleisch von zur Gewinnung von Lymphe benutzten Kälbern und Bullen wird meist als bankfähige Waare angesehen.

7) Wundinfektionskrankheiten.

1. Die durch die Bakterien des malignen Oedems und des Tetanus verursachten schweren Wundinfektionskrankheiten der Pferde, Kühe und Ziegen sind rein örtlicher Natur. Das Fleisch solcher Thiere ist unschädlich, aber minderwerthig.
2. Die durch die sog. Eiterungsbakterien, besonders den *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Streptococcus pyogenes* und einige andere Bakterienarten erzeugten, örtlich begrenzten, abgekapselten Eiterherde sind für die Verwerthung des Fleisches ohne Einfluss. Dagegen wird dasselbe bei allgemeiner Verbreitung der Eiterungserreger im Körper unter Erzeugung von metastatischen Vorgängen oder Osteomyelitis zu einem gesundheitsgefährlichen Nahrungsmittel, da man nach Genuss derartigen Fleisches starken Magendarmkatarrh beobachtet hat.
3. Von hervorragendster Bedeutung für die Fleischbeschau sind die sog. septikämischen Wunderkrankungen der Schlachtthiere, d. h. im ganzen Körper verbreitete, gewöhnlich an äussere Verletzungen sich anschliessende, meist tödtlich verlaufende Infektionen. Man bezeichnete derartige Erkrankungen beim Menschen früher allgemein mit „Blutvergiftung“. Die septischen Wunderkrankungen der Schlachtthiere verlaufen unter schweren Allgemeinerscheinungen einer Vergiftung, ohne dass an Organen und Muskeln auffällige Veränderungen wahrzunehmen sind. Klinisch wie bakteriologisch sind sie bisher wenig erforscht; doch weiss man, dass sie zuweilen durch die oben erwähnten eiterungserregenden Kokken, häufiger aber anscheinend durch Stäbchenbakterien der Koli-Gruppe verursacht werden. Vom Standpunkt der Fleischhygiene sind die septischen Erkrankungen die gefährlichsten, da einerseits ihre Erkennung medicinisch gut geschulte Sachverständige erfordert, andererseits das Fleisch derartig erkrankter Thiere äusserst gefährlich ist und häufig schwere, tödtlich endende Massenerkrankungen veranlasst, welche unter dem Namen der Fleischvergiftungen seit langem bekannt, aber erst in neuerer Zeit eingehender erforscht sind. Nach Schneidemühl<sup>1)</sup> sind in den letzten 20 Jahren 61 derartige Vergiftungen mit mehr als 5000 Erkrankungen und 73 Todesfällen bekannt geworden<sup>2)</sup>. Stets handelte es sich in diesen Fällen um Fleisch von Thieren, welche im Anschluss an eine Nabelschnurinfektion septisch erkrankt waren, oder wegen Entzündungen der Geschlechtstheile nach der Geburt oder wegen heftiger Darm- oder Eutererkrankungen unbestimmten Ursprunges nothgeschlachtet wurden; es war unter diesen 61 Fällen der Genuss des Fleisches von:

Kühen,	Kälbern	Schweinen	Pferden
in 37	10	2	3 Fällen

die Veranlassung der Erkrankung. Bei den 37 nothgeschlachteten Kühen waren

12 mal	Erkrankungen	der Geburtswege
16 "	" "	des Magens und Darmkanals
3 "	" "	Eutererkrankungen
6 "	" "	allgemeine Erkrankungen

die Ursache der Nothschlachtung. Nur in 2 Fällen war das betreffende Fleisch vom Thierarzt untersucht und in einem derselben, entgegen der Anordnung des Sachverständigen, dem freien Verkehr überwiesen worden.

<sup>1)</sup> Schneidemühl: Die animalischen Nahrungsmittel. Berlin u. Wien 1900, 216.

<sup>2)</sup> Zusammenstellungen der sehr umfangreichen Litteratur finden sich: Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 1896, 22, 53; 1897, 26, 1. Archiv f. Hyg. 1898, 32, 219.

Wenn man bedenkt, dass nach Ostertag 1889 in Baden von 129 619 gewerbmässig geschlachteten Thieren 205, von 6139 nothgeschlachteten aber 923 beanstandet werden mussten, und dass nachweislich  $\frac{1}{2}$  aller Erkrankungen durch Fleisch auf solches von nothgeschlachteten Thieren zurückzuführen sind, so erscheint die Forderung berechtigt, dass derartiges Fleisch der schärfsten thierärztlichen Kontrolle unterworfen, und sein Verkauf nur unter Deklaration an Ort und Stelle gestattet werde.

Die Erscheinungen der Fleischvergiftung beim Menschen bestehen je nach der Schwere des Falles in Magenkatarrh, Erbrechen, Durchfall, Kopfschmerz, Uebelkeit, Fieber, Exantheme, grosser Schwäche mit langer Rekonvaleszenz.

Die bakteriologischen Untersuchungen von Johne, Gärtner, Gaffky und Paak, van Ermengem, Basenau u. a. haben ergeben, dass derartig giftiges Fleisch stets Bakterien der Koli-Gruppe enthält, während Kokken bisher nur in einem Falle beobachtet worden sind. Die Fleischbacillen bilden fast alle bis jetzt noch nicht genauer untersuchte Toxine, die durch Kochhitze theils zerstört werden, theils aber auch gegen dieselbe widerstandsfähig sind, sodass auch gekochtes Fleisch unter Umständen giftig wirken kann. Ausserdem scheinen diese Bakterien auch die Darmwand durchdringen zu können und werden meist in den Organen der an Fleischvergiftung Verstorbenen gefunden. Da die Bakterien sich auch bei niedriger Temperatur vermehren, so kann durch Aufbewahren die Giftigkeit des sie enthaltenden Fleisches erhöht werden. Pökeln und Salzen verhindert nach Stadler eine Weiterentwicklung der schon im Fleische vorhandenen Bakterien nicht, da es selten mehr als 6% Kochsalz enthalten wird, die Bakterien aber erst bei Konzentrationen von 8–10% in der Entwicklung gehemmt und getödtet werden. Dagegen wird ein normales Fleisch durch die concentrirte Pökellauge gegen das Eindringen der Bakterien von aussen geschützt.

Basenau schlägt vor, das Fleisch nothgeschlachteter Thiere stets mikroskopisch und nach dem Plattenverfahren auf Fleischbakterien zu untersuchen. Gärtner und Forster sowie neuerdings Presuhn<sup>1)</sup> haben festgestellt, dass das Fleisch gesunder Thiere auch nach dreitägiger Aufbewahrung nur in der äussersten Randzone Bakterien enthält. Ein Einwandern derselben von der Oberfläche her findet nicht statt, selbst wenn dasselbe bis 7 Tage aufbewahrt wird. Trifft man trotzdem im Innern des Fleisches Bakterien, so sind diese schon zu Lebzeiten dort gewesen. Gleichzeitig sollen Fütterungsversuche mit rohem und gekochtem Fleisch an weissen Mäusen angestellt werden. Auf diese Weise liesse sich innerhalb dreier Tage eine Entscheidung treffen. Fleisch, das durch Kochen unschädlich gemacht werden könnte, dürfte nach Sterilisirung in den Handel zu bringen sein, und es könnten so die Interessen von Lieferanten und Verzehrern gewahrt werden. Grundsätzlich muss man den Wunsch aussprechen, dass alle Nothschlachtungen vom Thierarzte überwacht werden und dass in allen Fällen, namentlich in solchen, wo der Sachverständige keine Gelegenheit hatte, das Thier noch lebend zu untersuchen, sämtliche Organe des Thieres zur Untersuchung vorgelegt werden müssen. Ferner sollte die Entscheidung im Sommer nicht vor 24, im Winter nicht vor 48 Stunden nach der Ausschachtung getroffen werden, da sich bei septischen und toxischen Erkrankungen nach dieser Zeit beim Fleisch so auffällige Veränderungen einstellen, dass dasselbe ohne weiteres zu beanstanden ist.

**d) Postmortale Veränderungen.** Völlig gesundes Fleisch kann durch ungeeignete Behandlung nach dem Schlachten in einen verdorbenen oder gesundheitsschädlichen Zustand übergehen.

<sup>1)</sup> Presuhn: Zur Frage der bakteriologischen Fleischschau. Inaug.-Diss. Strassburg 1898.

a) Die Ansiedlung von Insektenlarven, Schimmelpilzen, Leuchtbakterien (phosphorescirendes Fleisch), von *Bac. prodigiosus* und *cyanogenes*, — welche eine Roth- und Blaufärbung hervorrufen —, ist vom gesundheitlichen Standpunkte aus unbedenklich, da tiefgreifende Veränderungen durch diese Organismen nicht hervorgerufen werden, und einfaches Abwaschen das gewöhnliche Aussehen des Fleisches wieder hervortreten lässt. Doch ist stets zu untersuchen, ob nicht gleichzeitig andere schädliche Organismen sich angesiedelt haben. Die Erscheinung, dass Fleisch, besonders längere Zeit auf Eis aufbewahrtes, beim Kochen eine intensiv rothe Färbung annimmt, ist nach Kisskalt<sup>1)</sup> auf den Gehalt der Brühe an Nitriten zurückzuführen. Es ist dazu erforderlich, dass der Blutfarbstoff nicht vorher durch Kochen zerstört wurde. Graues gekochtes Fleisch lässt sich nachträglich durch salpetrige Säure nicht roth färben. Zuweilen wird die Verwendung salpeterhaltigen Konservierungssalzes an der Rothfärbung Schuld sein, da ein Theil des Nitrates durch das Fleisch zu Nitrit reducirt wird.

β) Stinkende, saure Gährung tritt nach Eber am Fleische von Schlachtthieren und Wild ein, wenn es lebenswarm verpackt wird. Dieser Zustand, der beim Wilde als „verhitzt“, bei den Schlachtthieren als „stickig“ bezeichnet wird, äussert sich in unangenehm säuerlichem Geruch, grünlicher Verfärbung der Unterhaut, unter Umständen auch der Muskeln und in weicher Konsistenz des Fleisches. Chemisch kann starke Säurebildung, Schwefelwasserstoff, aber kein Ammoniak nachgewiesen werden. Wenn auch bisher Gesundheitsstörungen durch den Genuss solchen Fleisches nicht beobachtet worden sind, so ist dasselbe doch als hochgradig verdorben wenigstens aber als minderwerthig zu bezeichnen.

Nicht zu verwechseln mit dieser stinkenden sauren Gährung ist die regelrechte saure Gährung des Fleisches. Sie beginnt mit der Lösung der Muskelstarre durch Zunahme der Milchsäureabspaltung sowie mit der Entwicklung primären Kaliumphosphats und bewirkt das „Reifen“ des Fleisches.

γ) Die bei weitem wichtigste postmortale Veränderung des Fleisches ist die „Fäulniss“. Gesundes Fleisch fault auch bei längerer Aufbewahrung zunächst nur an der Oberfläche, dagegen solches von krepirten und septisch erkrankten Thieren auch schnell im Innern. Das Fleisch von Rindern, Pferden, Schweinen bleibt bei zweckmässiger Aufbewahrung in luftigen, kühlen Räumen im Sommer 3—4, im Winter bis 10 Tage frisch, die übrigen Fleischsorten etwas weniger lange.

Bei allen höheren Fäulnisgraden ist das Bindegewebe zwischen den Muskeln graulich verfärbt, theilweise zerfallen und schmierig; das Fleisch erscheint auf der Schnittfläche porös, mit Luftblasen durchsetzt. Das Fett ist grünlich, das Knochenmark weich, grünlich bis braun. Der stark faulige Geruch wird durch Kochen nicht beseitigt. Bei geringeren Graden von Fäulniss lässt sich ihr Nachweis in objektiver Weise nach Eber durch die Erzeugung von Salmiaknebeln erbringen. Von einer Lösung von 1 Thl. reiner Salzsäure, 3 Thln. 96%igen Alkohols und 1 Thl. Aether wird soviel in ein 2 cm weites Reagenzglas gegossen, dass dessen Boden etwa 1 cm hoch bedeckt ist. Das Glas wird mit einem Gummistopfen, durch welchen ein bis nahe zur Flüssigkeit herabreichender Glasstab gesteckt ist, geschlossen. Hierauf befestigt man an dem Glasstabe ein Stückchen des zu prüfenden Fleisches etc. und führt ihn vorsichtig so in das Reagenzglas ein, dass das untere Ende des Glasstabs 1—2 cm von der Oberfläche des Reagenz absteht. Bei Gegenwart von Ammoniak entstehen graue Nebel, die man am besten sieht, wenn man das Glas bei auffallendem oder durchgehendem Lichte gegen einen dunkeln Hintergrund hält. In den Untersuchungsräumen darf selbstverständlich kein Ammoniak vorhanden sein; auch müssen Reagenzglas und Fleischprobe dieselbe Temperatur haben. Das Verfahren ist bei gesalzenen Fleischwaren des oft vorkommenden Trimethylamins wegen nicht anwendbar.

<sup>1)</sup> Kisskalt: Beiträge zur Kenntniss der Ursachen des Rothwerdens des Fleisches beim Kochen. Würzburg 1899.

Glage hat aber neuerdings darauf aufmerksam gemacht, dass die Bildung von Ammoniak kein besonderes Merkmal der Fäulnis ist und von der Gesundheitsschädlichkeit der Waare keinen thatsächlichen Beweis liefert. Es wird daher häufig eine eingehende bakteriologische Untersuchung durch die Salmiakprobe nicht ersetzt werden können.

Nach Rubner wie Glage<sup>1)</sup> tritt bei der Fäulnis von Organen zuerst Schwefelwasserstoff und dann Merkaptan auf, welche den Waaren einen widerlichen Geruch verleihen, das Fleisch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sauerstoff grün färben und schon in kleinen Mengen giftig sind.

Neuere Mittheilungen von C. Mai<sup>2)</sup> zeigen, dass gerade das Stadium der beginnenden Fäulnis so gut wie gar keine chemischen Merkmale aufweist. Diese treten erst zu einer Zeit auf, wo sich das Verdorbensein schon durch den Geruch und die äussere Beschaffenheit des Gegenstandes zu erkennen giebt. Indol und Skatol liessen sich niemals in den Anfangsstadien der Fäulnis nachweisen, ebensowenig Ptomaine. Auch die qualitative und quantitative Bestimmung des Ammoniaks hat wenig Werth, da auch normale Waaren Ammoniak enthalten und die Mengen desselben grossen Schwankungen unterworfen sind. Dagegen giebt das Verhältniss zwischen Gesamt- und Ammoniakstickstoff einen gewissen Anhalt, da beide bei ein und derselben Fleischwaare in einem gewissen Verhältnisse zu einander zu stehen scheinen. Die Menge des Ammoniaks steigt schon nach wenigen Tagen erheblich.

So enthielten:

	Rindsleber		Schweinsdärme		Leberkäse	
	Frisch	4 Tage alt	Frisch	4 Tage alt	Frisch	4 Tage alt
Gesamt-Stickstoff . . . . .	3,1 %	3,1 %	2,2 %	2,2 %	2,0 %	2,0 %
Ammoniak . . . . .	0,32 „	0,42 „	0,24 „	0,35 „	0,23 „	0,32 „

Die Umhüllungsmembran des Verdauungsapparates, der Gedärme u. s. w. zeigen schon sehr früh eine deutliche Schwefelwasserstoffbildung, ehe noch ihr Inhalt verdorben ist. Auch Amine, Fettsäuren, Indol und Skatol treten bei ihnen verhältnissmässig früh in grösserer Menge auf. C. Mai unterscheidet bei den Fleischwaaren in chemischer Beziehung folgende Abschnitte der fortschreitenden Zersetzung:

1. Es sind keine chemisch zu kennzeichnenden Körper als Zersetzungserzeugnisse nachzuweisen, doch beginnt nach 3—4 Tagen das Verhältniss des Ammoniaks zum Gesamtstickstoff sich zu verschieben.

2. Es treten nachweisbare Mengen von aliphatischen Aminbasen, besonders Trimethylamin auf. Auch Amidosäuren lassen sich leicht nachweisen.

3. Der Zerfall ist schon äusserlich erkennbar. Die Amidosäuren verschwinden wieder, an ihre Stelle treten die flüchtigen Fettsäuren, zuweilen auch Indol und Skatol. Die Amine haben sich stark angereichert; auch Ptomaine, z. B. Putrescin, sind nachweisbar.

4. Die genannten Körper verschwinden wieder, indem mit fortschreitender Zersetzung immer einfachere basische Körper entstehen, bis schliesslich nur Ammoniak übrig bleibt.

In Nordamerika schützt man Schweinefleisch gegen Fäulnis durch Zusatz von Rohrzucker. Nach Garcia wird die Bildung der Fäulnisbasen in der That durch Zusatz von Kohlenhydraten vermindert.

Faulendes Fleisch hat häufig Krankheitserscheinungen bewirkt und man hat in mehreren Fällen von Darmerkrankungen den Bac. proteus vulgaris als Urheber aufgefunden<sup>3)</sup>. Brieger hat aus faulendem Fleisch eine grosse Anzahl von Ptomainen (vergl. S. 82) dargestellt, die man früher für die Ursache der Krankheitserscheinungen hielt. Doch ist

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 1169.

<sup>2)</sup> Ebendort 1901, 3, 19.

<sup>3)</sup> Die Litteratur hierüber findet sich in: Zeitschr. f. Hyg. 1898, 28, 484; Centralbl. Bakteriol. II. Abth., 1899, 5, 696; Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene 1896, 6, Heft 10; Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., 34.

ihre Giftigkeit meist eine sehr geringe und die durch sie erzeugten Krankheitsbilder sind andere als die nach dem Genuss faulenden Fleisches auftretenden. Es hat sich später herausgestellt, dass die eigentlichen Giftstoffe amorphe Toxine sind, welche aber nur kurze Zeit bestehen und bald in weniger giftige Ptomaine zerlegt werden. Daraus erklärt sich auch, dass faulendes Fleisch häufig ohne die geringste Schädigung verzehrt wird (Wild!). Die Toxine sind noch nicht genauer untersucht. Gegen Kochhitze sind sie meist widerstandsfähig, sodass faulendes Fleisch unter allen Umständen als gesundheitsschädlich anzusehen ist.

2) Auf derartige Fäulnisgifte hat man bis vor kurzem auch die sog. Wurstvergiftungen (Botulismus) zurückführen wollen. Diese sind von den schon besprochenen „Fleischvergiftungen“ scharf zu scheiden und kennzeichnen sich durch folgende Erscheinungen: Erbrechen, Würgen, Schwindelgefühl, Sehstörungen, Schlingbeschwerden, Muskelschwäche, grosse Hinfälligkeit, Verstopfungen, Ab- oder Zunahme der Speichel- und Schleimabsonderung des Mundes und Rachens, Fehlen von Fieber, von Sensibilitäts- und Gehirnstörungen, häufig Athmungs- und Herzstörungen. Die eigenartigen Symptome (Mydriasis, Ptosis u. s. w.) treten frühestens 12–24 Stunden nach dem Genuss auf. Oft sind sie von gastero-intestinalen Erscheinungen eingeleitet; sie entwickeln sich allmählich und verschwinden erst nach Wochen. Ein Drittel der Fälle verläuft in der Regel tödtlich.

Diese Wurstvergiftungen treten seit einem Jahrhundert besonders in Württemberg auf, wo man Würste aus leicht verderblichem Rohstoff als Dauerwürste benutzt. Doch sind sie auch nach dem Genuss von Büchsenfleisch, sonstigen Dauerwaaren und besonders häufig von Schinken beobachtet worden. Auffällig war dabei, dass diese Waaren meistens keine Anzeichen von Fäulnis zeigten und dass andererseits die so eigenartigen Krankheitserscheinungen des Botulismus nach Genuss faulenden Fleisches nie beobachtet wurden. In neuester Zeit ist in diese dunklen Erscheinungen durch Untersuchungen von van Ermengem<sup>1)</sup> einiges Licht gebracht. Derselbe züchtete aus einem äusserlich völlig unverdorbenen Schinken, dessen Genuss eine Massenerkrankung unter botulinischen Anzeichen hervorgerufen hatte, einen anaëroben, sporenbildenden Bacillus, den *Bacillus botulinus*, mit dessen Reinkulturen in Fleisch und Bouillon er genau die Erscheinungen des Botulismus bei empfänglichen Versuchsthiereu erzeugen konnte. Der *Bac. botulinus* scheint in der Aussenwelt nicht allzu häufig zu sein; doch wurde er neuerdings auch im Schweinekoth gefunden. Er wächst am besten bei 20–30°, bei Körperwärme nur kümmerlich und vermehrt sich daher im Thierkörper nicht. Seine Wirkung entfaltet er durch ein Toxin, das dem Tetanus- und Diphtherietoxin sehr ähnlich und auch bereits rein dargestellt ist. Dasselbe hält sich in Schinken 17 Monate, in wässriger Lösung im Dunkeln aufbewahrt 10 Monate lang, ist gegen Fäulnis sehr widerstandsfähig, wird durch Säure nicht, durch Alkali augenblicklich und durch einstündiges Erhitzen auf 70° zerstört. Es ist gelungen, ein Antitoxin<sup>2)</sup> von hoher Werthigkeit herzustellen, welches Meerschweinchen 24 Stunden nach der Infektion, nachdem bereits die botulinischen Erscheinungen aufgetreten waren, rettete. Die Sporen des Bacillus werden schon durch ½-stündiges Erhitzen auf 80° getödtet. Als Prophylaxe ist daher bei der Fabrikation von Wurst aus verderblichen Massen zu empfehlen, die Därme gut zu reinigen, die Würste gehörig zu kochen und zu räuchern, sodass der Wassergehalt nur 30–35% beträgt. In einer Kochsalzlake von 6% hört das Wachstum des Bacillus auf. Durch Anwendung der üblichen Lauge von 10% ist in gepökelten Waaren das Auftreten des Bacillus überhaupt ausgeschlossen.

ε) Unaufgeklärt ist zur Zeit noch die Ursache der sog. Hackfleischvergiftungen, welche nur nach dem Genuss rohen Fleisches, an dem Zersetzungs Vorgänge noch nicht zu

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt. 1897, 26, 1. Hier findet sich auch eine Zusammenstellung der einschlägigen Litteratur.

<sup>2)</sup> Ebendort 1897, 26, 481.

beobachten waren und das von gesunden Thieren stammte, eingetreten sind. Diese Erkrankungen kommen nur im Sommer bei schwüler Temperatur und längerem Aufbewahren des Hackfleisches vor. Die Krankheitserscheinungen sind: Grosse Schwäche, Kopfschmerzen und Durchfall. Doch verlaufen die Erkrankungen meist nicht tödtlich. Die Krankheitserscheinungen lassen theils auf Toxine, theils auf pathogene Bakterien schliessen. Durch Kochen wird solches Fleisch unschädlich gemacht. Haupt will den *Proteus mirabilis* darin gefunden haben.

§) Auch nach dem Genuss von Fischen sind zuweilen Erkrankungen bezw. Vergiftungen aufgetreten, welche von dem klassischen Bild des Botulismus nicht unterschieden werden konnten. Besonders die Untersuchungen russischer Aerzte haben gezeigt, dass die häufigste Form des „Ichthyosismus“ mit der Wurstvergiftung fast gleichartig ist. Auch diese Vergiftung wird durch völlig gesund aussehende, haltbar gemachte Waare erzeugt. von Anrep hat aus gesalzener Stör, nach dessen Genuss Menschen unter botulinischen Erscheinungen gestorben waren, ein Ptomain, das Ptomatropin, dargestellt, das bei Versuchsthieren einige der beobachteten Symptome hervorrief. Wassiljew und Mostalow, Lieventhal und Jakowleff haben in anderen Fällen in gesalzenen Fischen ähnliche Giftstoffe aufgefunden, die aber wahrscheinlich nur Zerfallserzeugnisse des Fischgiftes darstellen. Die eigentliche Natur des primären Giftes ist noch nicht aufgeklärt. Da man häufig beobachtet hat, dass von grösseren Fischsendungen nur einzelne Stücke giftig wirken, so glauben einige Forscher, dass es sich in diesen Fällen um kranke Thiere handele, in denen pathogene Bakterien das Gift schon bei Lebzeiten oder nach dem Tode erzeugt haben. Arustamoff hat in 11 Fällen von Fischvergiftungen aus den verdächtigen Fischen und den Organen der Verstorbenen vier Arten sehr ähnlicher Bakterien gezüchtet, welche anscheinend der Koli-Gruppe angehören und auf Thiere verimpft ähnliche Erscheinungen hervorriefen, wie sie bei den Erkrankten beobachtet wurden. Dieselben bilden ein kochfestes Toxin. Arustamoff nimmt an, dass diese Bakterien für Fische pathogen und die Erzeuger des Fischgiftes seien. Dieser Anschauung muss man entgegenhalten, dass weder mit diesen Bakterien, noch mit den aus verdächtigen Fischen dargestellten Giften der gesammte Symptomenkomplex des Ichthyosismus erzeugt werden konnte, und dass einzelne der eigenartigen Krankheitserscheinungen auch durch andere Gifte hervorgerufen werden. Auch ist es bisher stets unterlassen worden, die Wirkung des ursprünglichen Giftes auf Thiere durch Verfütterung des betr. Fleisches festzustellen. Vermuthlich ist der Erzeuger des eigentlichen Fischgiftes ebenfalls der *Bac. botulinus* oder eine ihm ähnliche Art. Jakowleff hat z. B. in dem Darm eines daran Verstorbenen Oedembacillen in grosser Menge aufgefunden.

Die nach dem Genuss von Muscheln auftretenden Vergiftungen weisen in den meisten Fällen andere Symptomenkomplexe auf als die botulinischen. Bardet hat bei zahlreichen durch Miesmuscheln und Austern hervorgerufenen Vergiftungen entweder die Erscheinungen von Urticaria und Albuminurie oder die einer schweren toxischen Enteritis beobachtet. Brosch beschreibt eine tödtliche Austernvergiftung mit den Anzeichen des Botulismus. Die Krankheitserscheinungen traten schon wenige Stunden nach dem Genuss der Muscheln auf und endeten nach 12 Stunden tödtlich.

Die Masseuerkrankungen, welche 1885 und 1887 nach dem Genuss von Miesmuscheln in Wilhelmshaven auftraten, zeigten ein vom Botulismus sehr verschiedenes Bild. Es waren nicht nur die rohen Muscheln, sondern auch die gekochten und die Brühe giftig. Die Wirkung des Giftes war eine äusserst heftige; sie trat schon  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Genuss hervor und führte in einzelnen Fällen nach 2 Stunden zum Tode. Die Vergiftungserscheinungen erinnerten an die der Kurarevergiftung; das Gift wirkte lähmend, liess die Herzthätigkeit intakt und tödtete durch Asphyxie in Folge Lähmung der Brustmuskeln. Brieger stellte aus den giftigen Muscheln eine widerlich riechende Base her, das „Mytilotoxin“, die nach Salkowski eine Temperatur von 110° ohne Schädigung erträgt, durch

Kochen mit Sodalösung aber zerstört wird (vergl. S. 82 u. 83). Der Sitz des Giftes soll vorwiegend die Leber sein.

Die giftigen Muscheln besitzen einen süßlichen ekelerregenden Geruch, die Kochbrühe erscheint bläulich verfärbt, das Fleisch gelblich, während es bei gesunden Thieren weiss ist. Alkohol wird durch giftige Muscheln stark goldgelb gefärbt, durch ungiftige ganz unmerklich.

Die Ursache der Giftbildung ist vermuthlich auf die Lebensthätigkeit von Bakterien zurückzuführen, welche in unreinem Wasser in die Muscheln eindringen. Schmidtman hat in Wilhelmshaven beobachtet, dass gesunde Muscheln durch Einsetzen in Kanalwasser in giftige verwandelt, dagegen aus dem betr. Kanal kommende giftige Thiere durch Uebertragung in reines Hafenwasser entgiftet werden konnten. Die in reinem Meerwasser lebenden Muscheln sind in frischem Zustande stets ungefährlich, dagegen solche aus stehenden Gewässern verdächtig.

Ueber sonstige Fehler und Verunreinigungen des Fischfleisches vergl. weiter unten unter „Fleisch von Fischen“.

#### Fehlerhafte Behandlung des Fleisches.

Während die vorstehend aufgeführten Fehler und Verunreinigungen des Fleisches, mit Ausnahme der durch die physiologischen Abweichungen (S. 426) bedingten fehlerhaften Eigenschaften sich nicht immer vermeiden oder aber nicht immer wie das nachträgliche Befallen des Fleisches mit Bakterien von aussen auf ein Verschulden des Menschen zurückführen lassen, ist letzteres bei den folgenden Behandlungen der Fall und sollten diese verboten und unter Strafe gestellt werden. Zu diesen Behandlungen gehören:

##### I. Die falsche Art des Schlachtens und das Aufblasen des Fleisches.

Da das Blut äusserst leicht Zersetzungen ausgesetzt ist, so ist dasjenige Schlachtverfahren für die Fleischaufbewahrung das beste, bei welchem das Blut am vollkommensten aus dem Fleisch und den Körperorganen entfernt wird. Dieses geschieht am besten durch das einfache Verblutenlassen mittels Bruststiches oder Halsschnittes (oder das Schächten), am wenigsten durch den Genickstich oder Genickschlag, bei welchem sich die Thiere gleichsam in die eigenen Blutgefässe verbluten. Da gegen das erstere Verfahren aber eingewendet wird, dass es einen höchst widerlichen Eindruck mache und grausam sei, indem man die Thiere mit vollem Bewusstsein allmählich zu Tode quäle, so wird allgemein das dritte Verfahren, nach welchem der Blutentziehung eine Betäubung mittels Keulenschlages, Schusses oder auf sonstige Weise vorhergeht, zur Zeit als das beste angesehen.

Bei Kälbern und Schafen sowie bei den Lungen der Schlachtthiere pflegt auch nicht selten ein Aufblasen des Fleisches stattzufinden, welches bei den Lungen mit dem Munde, bei ganzen Thieren mittelst eines Blasebalges vorgenommen wird; im letzteren Falle wird die zugespitzte Kanüle des Blasebalges durch eine zuvor angelegte Hautwunde in die Unterhaut gepresst und die eingepresste Luft durch Streichen mit der Hand über den ganzen Körper vertheilt. Durch diese Behandlung sollen das Fleisch bezw. die Körpertheile ein umfangreicherer, ansehnlicherer Aussehen annehmen, also der Scheinwerth des Fleisches erhöht werden. Schon aus dem Grunde ist dasselbe verwerflich, noch mehr aber, wenn man bedenkt, dass durch das Einblasen von Luft — von der unappetitlichen Ausathmungsluft des Menschen abgesehen — leicht verderbliche Keime in das Fleisch und die Körpertheile eingeführt werden können, welche dem Fleische unter Umständen sogar eine direkt gesundheitsschädliche Beschaffenheit verleihen können.

Das Aufblasen des Fleisches ist daher in vielen Bezirken mit Recht verboten und wird nach einer Reichsgerichtsentscheidung aufgeblasenes Fleisch im Sinne des § 367<sup>1</sup> des Strafgesetzbuches als verdorben angesehen.

Das Aufblasen lässt sich nach den thierärztlichen Lehrbüchern daran erkennen, dass

die Umriss der aufgeblasenen Körpertheile abgerundet erscheinen und eine mehr oder weniger hervortretende Glätte an dem nach Entfernung der Haut sichtbaren Bindegewebe erkennen lassen. In den bindegewebigen Verbindungen der einzelnen Muskeln finden sich Luftblasen, welche sich verschieben lassen; wenn man mit den Fingern über den aufgeblasenen Theil streicht, nimmt man ein knisterndes Geräusch wahr.

## 2. Die Frischhaltung und Färbung des Fleisches bezw. der Fleischwaaren durch künstliche Mittel.

Die künstliche Frischhaltung und Färbung des Fleisches und der Fleischwaaren (bezw. der Nahrungs- und Genussmittel überhaupt) hat eine solche Ausdehnung angenommen, dass es nothwendig geworden ist, dieselbe wenigstens zum Theil gesetzlich zu regeln, und ist dieses für Fleisch und Fleischwaaren durch das neue Fleischbeschaugesetz vom 3. Juni 1900 vorgesehen<sup>1)</sup>. Trotzdem erscheint es nicht überflüssig, diese Frage, weil sie, abgesehen von dem Gesetz betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben etc. vom 5. Juli 1887, nur erst für einige wenige Nahrungs- und Genussmittel (Fleisch, Wein) gesetzlich geregelt ist, hier einer allgemeinen Besprechung zu unterziehen.

### a) Art der Frischhaltungs- und Färbemittel.

Die Art und Menge der Mittel dieser Art richtet sich wesentlich nach der Art der Nahrungs- und Genussmittel, sowie nach dem im Einzelfalle verfolgten Zweck. Für Fleisch und Fleischwaaren hat das Kaiserliche Gesundheitsamt in einer „Denkschrift über das Färben der Wurst sowie des Hack- und Schabefleisches“ vom Oktober 1898 die leitenden Gesichtspunkte in so klarer vortrefflicher Weise entwickelt, dass die Frage nicht besser beleuchtet werden kann, als wenn ich diese Ausführungen zum Theil wörtlich hier wiedergebe.

Zur Begründung der Frischhaltung und Färbung werden die schnelle Zersetzung und Entfärbung des Fleisches bezw. der Fleischwaaren geltend gemacht.

„Das von frischgeschlachteten Thieren gewonnene Fleisch unterliegt nämlich bald nach dem Schlachten gewissen physiologischen Veränderungen, die sich im Starrwerden des Gewebes (der sog. Todtenstarre) und einer Säurebildung zu erkennen geben. Die Färbung der Muskulatur wird durch den Luftzutritt gesättigter, scharlachfarben. Dieser Farbenwechsel ist besonders deutlich an frischen Schnittflächen wahrzunehmen. Der Vorgang rührt davon her, dass in den der Luft nicht zugänglichen Fleischtheilen der Muskelfarbstoff reducirt wird, d. h. seines Sauerstoffes verlustig geht und sich dabei in das mehr violettrothe Hämoglobin verwandelt. Bei Luftzutritt entsteht durch Sauerstoffaufnahme das blutrothe Oxyhämoglobin.

An den Vorgang der eben geschilderten einfachen Säuerung schließt sich dann die saure Gärung an, deren Ursache zur Zeit noch unbekannt ist und die möglicherweise durch die Thätigkeit von Kleinwesen hervorgerufen wird. Das Muskelgewebe verliert seine Starrheit, wird mürbe, wasserreicher und büsst allmählich die Fähigkeit ein, auf den Schnittflächen eine lebhaftrothe Farbe anzunehmen. Die Oberfläche des Fleisches und die Schnittflächen werden dunkelbraunroth, später gelblichbraun oder graubraun. Besonders rasch tritt diese Farbenveränderung beim **Hack- und Schabefleisch** ein. Solches Fleisch kann unter Umständen, — wenn beim Zerkleinern nicht peinliche Sauberkeit waltet und die Aufbewahrung nicht bei niedriger Temperatur, also im Eisschrank oder Kühlraum, geschieht, — seine rothe Farbe schon innerhalb weniger Stunden verlieren, während bei grossen Fleischstücken der Farbenumschlag erst nach einigen Tagen eintritt. Diese Vorgänge bezeichnet man als das Reifwerden des Fleisches und derartiges Fleisch als **alt-schlachten**.

<sup>1)</sup> Die Vorschriften des § 21 des Fleischbeschaugesetzes finden durch Verordnung vom 1. Okt. 1902 an auf die folgenden Stoffe sowie auf die solche Stoffe enthaltenden Zubereitungen Anwendung: Borsäure und deren Salze, Formaldehyd, Alkali- und Erdkali-Hydroxyde und Carbonate, schweflige Säure und deren Salze, sowie unterschweflige Salze, Fluorwasserstoff und dessen Salze, Salicylsäure und dessen Verbindungen und chlorsaure Salze. Dasselbe gilt für Farbstoffe jeder Art, jedoch unbeschadet ihrer Verwendung zur Gelbfärbung der Margarine und Färben der Wursthüllen, sofern diese Verwendung nicht anderen Vorschriften zuwiderläuft.

Unter besonderen Umständen — bei Wildpret, dessen Fleisch noch warm verladen worden ist und nicht hat auskühlen können — verläuft die saure Gährung unter Auftreten von stinkenden Erzeugnissen. Hierbei färben sich die Schnittflächen des Fleisches graugrün bis laubgrün.

Die später eintretende Fäulniss oder ammoniakalische Gährung des Fleisches ist von eigenartigen Farbenveränderungen nicht begleitet, wenn auch nicht selten bräunlich-grünliche Verfärbung, besonders in der Nähe der Knochen, zu beobachten ist.

Auch beim Kochen verliert das Fleisch seine rothe Farbe und wird graubraun. Der Grad der Färbung hängt ab von dem ursprünglichen Gehalt an rothem Muskelfarbstoff. Dieser Farbstoff zerfällt beim Erwärmen zwischen 70 und 80° in Eiweiss und einen braunen Farbstoff Hämatin. War das zum Kochen oder Braten verwendete Fleisch reich an Farbstoff, so bildet sich viel Hämatin und es erhält eine dunkelbraungraue Farbe; dagegen wird Fleisch, das sehr arm an rothem Farbstoff ist, wie Kalbfleisch, manches Schweinefleisch und die weissen Muskeln des Geflügels, beim Kochen und Braten weiss oder höchstens hellgrau. Wenn das Braten des Fleisches nur kurze Zeit andauert, sodass die Wärme im Innern des Fleischstückes nicht bis auf 70° steigt, so bleibt das Fleisch in der Mitte rosaroth gefärbt, weil die dort erreichten Wärmegrade nicht genügt haben, um den Muskelfarbstoff zu zersetzen.

Während die durch das Kochen und Braten hervorgerufene Farbenveränderung des Fleisches vom Publikum als etwas natürlich Gegebenes hingenommen wird, nimmt es an dem grauen Aussehen des Hack- und Schabefleisches, sowie der Rohfleischwurst Anstoss. Es verlangt, dass das Hack- und Schabefleisch keine graue, sondern eine rothe Farbe zeigt, gleich derjenigen der frischgeschlachteten Fleischstücke, und dass die Rohfleischwurst beim Anschnitt ebenfalls eine gleichmässige, hellrothe Färbung aufweist, wie sie beim gut gepökelten Fleisch zu beobachten ist.

Diesem Verlangen des Publikums glauben die Fleischer vielfach dadurch Rechnung tragen zu müssen, dass sie einestheils die zur Herstellung der Rohfleischwurst verwendete Fleischmischung direkt mit Farbstoff versetzen, anderentheils dem Hack- und Schabefleisch Substanzen zumischen, die geeignet sind, die naturgemäss nach einiger Zeit auftretende Verfärbung desselben zu verhindern.“

Als solche Frischhaltungsmittel sind ausser der Aufbewahrung in der Kälte, durch Gefrieren, wodurch die natürliche Farbe des Fleisches nicht verändert wird, die seit Alters her bekannten und vielfach vereinigten Verfahren des Pökels und Räucherns in Gebrauch.

Das Pökeln geschieht bekanntlich in der Weise, dass man die mit Kochsalz und Salpeter eingeriebenen Fleischstücke in Fässer schichtet. Zur Haltbarmachung allein würde Kochsalz schon genügen, doch wird dadurch eine Verfärbung des Fleisches nicht verhütet, da mit Kochsalz allein gepökeltes Fleisch sich durch Auslaugung oder Zersetzung des Muskelfarbstoffes grau färbt. Durch die allgemein gebräuchliche Zufügung von Salpeter (auch Zucker wird zu diesem Zweck empfohlen) erzielt man eine schön rothe Färbung des Fleisches. Diese Farbe, die sog. Salzungsrothe, tritt erst allmählich und nach längerer Einwirkung des Salzgemisches ein, nachdem schon vorher die ursprüngliche Färbung des Fleisches verschwunden ist. Ungenügend lange gepökeltes Fleisch zeigt in Folge des unvollkommenen Eintritts der Salzungsrothe in der Mitte des Stückes eine graue Farbe. Es handelt sich somit beim Pökeln nicht um eine Erhaltung des ursprünglichen Fleischfarbstoffes, wie auch aus dem Verhalten des Pökelfleisches beim Kochen hervorgeht. Denn während nicht gepökeltes Fleisch in der Hitze seine rothe Farbe verliert, behält das Pökelfleisch seine Färbung, die nur durch die beim Kochen eintretende Gerinnung der Proteinkörper einen etwas helleren Ton annimmt.

Das Räuchern ist auf die Farbe des in der Regel vorher gepökelten Fleisches ohne wesentlichen Einfluss; vielleicht wird in Folge der dabei eintretenden Wasserentziehung und des Einflusses der Rauchbestandtheile die Farbe etwas dunkeler.

Bei Wurst (Salami-, Cervelat-, Mett-, Schlack-, Plockwurst etc.) liegen die Verhältnisse ähnlich; auch hier tritt nach dem Zusatz von Salz, Salpeter und zuweilen auch von Zucker zwar anfänglich eine Graufärbung, aber allmählich die Salzungsrothe ein, die

von der Mitte aus gegen die Oberfläche fortschreitet, ungefähr 4 Wochen zur Vollendung erfordert und als Gährung (Fermentation) bezeichnet wird.

Die durch die Salzungsrothe bedingte Farbe ist zwar verschieden von der natürlichen Farbe des Fleisches, indess scheint sie mit dem Muskelfarbstoff insofern in Zusammenhang zu stehen, als die Erfahrung gelehrt hat, dass die Salzungsrothe bei Verwendung von kernigem, farbstoffreichem Fleisch besonders schön eintritt.

Hieraus erklärt es sich, dass die Wurstfabrikanten mit Vorliebe das farbstoffreiche, weniger wasserhaltige Fleisch von Bullen und mageren Kühen zur Wurstbereitung verwenden.

Zu den vorstehenden seit Alters her bekannten Mitteln behufs Frischhaltung oder Erzeugung der beliebten schönen rothen Farbe des Fleisches gesellen sich in letzter Zeit eine Reihe neuer Mittel, welche dem Fleisch und den Fleischwaaren entweder direkt eine rothe Farbe ertheilen wie z. B. die rothen Farbstoffe: Fuchsin, Kochemille, Karmin als ammoniakalischer Auszug aus der Kochemille, Azofarbstoffe, Rosalin, Tropäolin, Karmin-Surrogat, Blood-Kouleur, Himbeerroth etc., oder den ursprünglichen rothen Farbstoff erhalten, wie die schweflige Säure und deren Salze. Andere Frischhaltungsmittel enthalten wesentlich Borsäure und Borax. Ich gebe zunächst eine kurze Uebersicht über die gangbarsten, meistens mit hochklingenden Bezeichnungen in den Handel gebrachten Frischhaltungsmittel, und zwar vorwiegend nach den Untersuchungen von E. Polenske<sup>1)</sup>:

a) Frischhaltungs-Flüssigkeiten mit schwefliger Säure bezw. deren und anderen Salzen etc.

Bezeichnung	Spec. Gewicht der Flüssigkeit	In 1 l Flüssigkeit					Sonstige Bestandtheile
		Schweflige Säure (SO <sub>2</sub> ) g	Kalk (CaO) g	Eisenoxyd u. Thonerde g	Kieselsäure u. Alkali g		
1. The real Australian meat Preserve . .	1,038	46,33	11,08	0,39	0,52	—	
2. Desgl. (Fr. Hellwig-Berlin) . .	1,0344	36,32	9,50	0,60	1,70	3,0 g Schwefelsäure (SO <sub>2</sub> ).	
3. Desgl. (Ohrtmann)	1,0467	61,76	11,10	Spuren		—	
4. Desgl. (Delyendahl u. Küntzel-Berlin) . . . .	1,0799	100,00	20,7	—	—	—	
5. The real American meat Preserve . .	1,0842	89,60	26,42	1,80	1,30	—	
6. Stuttgarter Konservierungsflüssigkeit .	1,075	37,44	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (frei) 6,05	0,44	—	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> Koch-Arsenige Salz Säure 41,94 4,50 g 0,103 g Glycerinborat	
7. Lakolin (Fleisch-Erhaltungs-Essenz)	1,244	Natriumbisulfit 212,0	Natriumsulfit 96,0	Kaliumsulfat 6,8	Natriumsulfat 17,6	Glycerin 25,0 Bor-säure 6,0 g Eisen-chlorid 3,6 g	
8. Präservalin (Schutz gegen Springmaden)	—	185,00		—	14,20	206,7 NaCl	
9. Geruchlose Meat Preserve (C. Dresel-Berlin) . . . .	1,228	Schweflige Säure 34,50	171,0	—	73,5	22,0 Eisen-chlorid 3,0 g Vanillin 0,15 g	

<sup>1)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1889, 5, 364; 1891, 6, 119; 1893, 8, 352 u. 686; 1895, 11, 508; 1896, 11, 548; 1898, 14, 138 u. 684; 1899, 15, 365.

## b) Frischhaltungssalze mit schwefligsauren und anderen Salzen.

Bezeichnung	Natrium-	Natrium-	Natrium-	Natrium-	Natrium-	Sonstige Bestandtheile.
	bisulfit	sulfit	sulfat	chlorid	karbonat	
	%	%	%	%	%	
1. Sozolith (Fr. M. Schultz-Berlin)	60,68		37,27	—	—	2,05 % Wasser.
2. Meat Preserve-Krystall (C. Dresel-Berlin)	90,00		10,00	—	—	—
3. Karnat (L. Ziffer-Berlin)	—	30,88	18,90	40,12	1,60	5,10 % Zucker, 0,70 % Calcium- u. Magnesiumkarbonat und 2,00 % Wasser.
4. Phlodarit (Magdeburger Konservsalz)	25,00	—	75,00	—	—	—
5. Best Australian meat Preserve (L. Ziffer-Berlin)	16,00	—	48,62	33,12	—	1,70 % Kalk, Magnesia, Feuchtigkeit.
6. Fleischpreservenpulver (H. Schramm & Co., Berlin)	57,00	—	43,00	—	—	—
7. Konservierungssalz (Dr. G. Langbein & Co. in Leipzig-Sellerhausen)	ca. 80,00		20,00	—	—	1,20 % Kohlensäure.
8. Minerva (L. Schulte-Berlin)	—	9,20	38,84	25,00	—	17,70 % Borsäure und 9,40 % Wasser.
9. Probat (A. Adamczyk-Berlin)	47,50		16,90	35,50	0,25	Eisenoxyd u. Kalk 4,50 % Rohrzucker.
10. Chromosot (E. Dresel-Berlin)	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	—	—	43,50 % Wasser u. 8,00 % Eiweiss.
11. Karolin-Wurstfarbe	24,55	18,87	38,88	—	—	16,90 % Borsäure.

## c) Frischhaltungssalze mit vorwiegend Borsäure und Borax.

Bezeichnung	Bor-	Borax	Natrium-	Kalium-	Andere	Wasser	Sonstige
	säure						
	B(OH) <sub>3</sub>	%	%	%	%	%	%
1. Präservierungs-Salz (R. Liesenthal-Köln a. Rh.)	28,34	—	9,58	57,35	—	4,50	—
2. Desgl. (Gebr. Gause)	29,70	—	26,70	37,80	—	5,50	—
3. Dreifaches Konservsalz (Hagener Fabrik)	29,00	55,50	0,80	—	—	14,70	—
4. Einfaches desgl.	—	21,95	32,04	33,10	—	13,30	—

Bezeichnung	Bor- säure B(OH) <sub>3</sub>	Borax	Natrium- chlorid	Kalium- nitrat	Andere Salze	Wasser	Sonstige Bestandtheile
	%	%	%	%	%	%	
5. Berlinit (Delven- dahl & Küntzel in Berlin)	Konc. 9,80	45,75	7,46	—	—	36,80	—
	Pökel 19,16	—	45,92	32,20	—	2,28	—
6. Konservsalz (L. Brock- mann in Eatritsch bei Leipzig) . . . . .	12,00	24,86	34,32	14,04	Kalium- sulfat 15,00	—	—
7. Barmenit (A. Wass- muth & Co. in Barmen)	27,00	—	49,95	—	—	22,50	—
8. Magdeburger Konserve- salz (Dr. G. Moeriés- Magdeburg) . . . . .	33,45	15,00	20,42	—	—	30,00	0,46% Kalk.
9. Einfaches Konservsalz (Th. Heydrich & Co., Wittenberg) . . . . .	9,45	—	73,40	15,50	—	1,23	—
10. Dreifaches von demselben	55,50	—	—	—	—	44,10	—
11. Erhaltungspulver (L. Ziffer-Berlin) . . . . .	70,10	—	20,30	—	—	1,34	—
12. Dreifach. Konservierungs- salz (Karl Stern-Wien)	17,00	80,00	3,00	—	—	—	—
13. Wurstsatz . . . . .	60,20	—	7,70	12,80	7,60	5,00	6,80% Rohrzucker.
14. Konservator } 15. Sanität (zur } Pökelung) } M. Stare- Charlotten- burg	—	32,30	42,10	—	—	—	4,00 " " )
16. Australian Salt (Orth- mann) . . . . .	—	54,0	5,5	—	—	40,8	—
17. Konservierungs- (Pökel-) salz, (E. Dresel-Berlin)	—	8,0	80,0	12,0	—	—	—
18. Präservsalz f. d. Be- streuen der amerikani- schen Schinken . . . . .	—	83,8	3,2	—	—	13,0	—
19. Präservierungssalz (R. Lilienthal in Köln) . . . . .	—	48,40	3,44	—	Natrium- bikarbonat 9,10	39,00	—

## d) Sonstige Frischhaltungsmittel.

1. Konservierungs-Flüssigkeit für Wurst { In 1 l von 1,0605 spec. Gewicht: 27,50 g Borsäure [B(OH)<sub>3</sub>], 33,40 g Kaliumnitrat u. ca. 50,0 g Glycerin.
2. Amerikanische Schinken-präservierung { In 1 l von 1,049 spec. Gewicht: 70,0 g Kalialaun u. 91,4 g Kaliumnitrat.
3. Wickersheimer'sche Kon-  
servierungsflüssigkeit { In 1 l von 1,0995 spec. Gewicht: 52,3 g Borsäure, 30,0 g salicylsaures Natrium, 18,25 g Natriumchlorid, 250,0 g Glycerin (annähernd).
4. Monopol (L. Ziffer-Berlin) { 43,32% Kaliumnitrat, 15,0% Kaliumkarbonat, 17,25% Kaliumchlorid, 1,20% Natriumchlorid, 20,0% Rohrzucker u. 3,0% Wasser.

) Ausserdem 0,6% Salicylsäure, 6,0% schweflige Säure, 7,9% Schwefelsäure als Natriumsalz.

5. Stabil, verbessertes Monopol (A. Adamczyk-Berlin) { 79,6% Kaliumnitrat, 10,1% Natriumchlorid, 9,0% Rohrzucker, 0,5% Wasser.
6. Pulverisiertes Eiweiss als Bindemittel für Wurst (H. Schramme-Berlin) { 73,6% Eiweiss, 8,0% stickstofffreie organische Stoffe, 5,0% Asche, 13,0% Wasser.
7. Chrysolein: Dasselbe besteht aus Fluornatrium<sup>1)</sup>.
8. Thomax: Das Frischhaltungsmittel enthält 97,27% Fluornatrium.
9. Zanzibar-Karbon . . . { Ein schwarzbraunes, süsslich schmeckendes, nach Rauch riechendes Pulver mit 70,5% Kochsalz und 22,5—23,5% eines Farbstoffs, wahrscheinlich Vesuvium oder Bismarckbraun.
10. Formalin<sup>2)</sup> (Formaldehyd) . { Das Handels-Formalin enthält bei einem spec. Gewicht von 1,052—1,109 neben 0,07—0,11% Ameisensäure und Spuren Aceton 34,6—37,4% Formaldehyd.
11. Ameisensäure (nach Wendling<sup>3)</sup>) { Das Fleisch etc. soll mit gekochter Stärke oder Agar-Agar oder Leim überzogen werden, denen 0,5—2,0% Ameisensäure zugesetzt sind.
12. Schwefel (nach Wohl u. Heinerling D. R. P. 97899) { Die Nahrungsmittel werden in geschmolzenen, vorher mit Oel oder Paraffin gemischten Schwefel getaucht und auf die Schwefelschicht noch ein Ueberzug von Leim oder Seife gebracht.
13. Gelatine und Formaldehyd von Lanwer-Hamburg<sup>4)</sup> { Die gekochten Fleischstücke werden erst mit Mineralfett bezw. Erdwachs und darauf mit durch Formaldehyd gehärteter Gelatine überzogen.
14. Aldehyd, Essigäther, Essigsäure, Chloralhydrat, Weinsäure, Milchsäure, Ameisensäure, Gerbsäure, Salicylsäure, Benzoesäure, Gewürzaufguss, Kaffeeaufguss, Senföel, Thymol, Kaliumxanthogenat, Wasserstoffsperoxyd u. a. m.

## Fleisch- und Wurstfarben (ohne und mit Beimengungen von Frischhaltungsmitteln).

1. Rosaline, Fleischkoleur (C. H. Rose-Hamburg) { Die Flasche mit 850 ccm Flüssigkeit enthält 24,86 g rothen Karminlack und 20,00 g krystallisierte Borsäure neben sonstigen Mineralstoffen als Verunreinigungen.
2. Desgl. (A. Adamczyk-Berlin) { In 1 l von 1,0037 spec. Gewicht: 11,46 g rother Karminlack, 2,21 g Ammoniak und 1,05 g Asche.
3. Räucherfarbe für Wurst<sup>5)</sup> . { Sie besteht aus Orange II, d. h. aus dem Natriumsalz des Sulfanilsäure-azo- $\beta$ -Naphthols.
4. Brillant-Berolina (H. Behrend & Co., Berlin) { In 1 l von 1,036 spec. Gewicht: 63,8 g Trockenrückstand mit vorwiegend Ponceau 2 G, 0,1 g Vanillin, 34,0 g Asche (mit 4,45 g Cl, 15,0 g SO<sub>2</sub> und 15,5 g Na<sub>2</sub>O).
5. Freeze-Em . . . . . { Hellrosa gefärbtes Pulver, in Wasser mit alkal. Reaktion löslich, mit 15,6% Natriumsulfid und -sulfat und wahrscheinlich Tropäolin als rothem Farbstoff.
6. Albokarnit<sup>6)</sup> (weisser Fleischsaft) { Eine Lösung von 4,4% Zucker, 1,5% Salpeter neben etwas Kochsalz und Borsäure in Wasser.
7. Rubrokarnit<sup>7)</sup> (rother Fleischsaft) { Eine 3,5%-ige Auflösung eines rothen Anilinfarbstoffes in Wasser.

<sup>1)</sup> Vergl. Perret: Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 897.

<sup>2)</sup> Wahrscheinlich besteht auch das Frischhaltungsmittel „Bonol“ vorwiegend aus Formaldehyd.

<sup>3)</sup> Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1894, 26, 776.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 1169.

<sup>5)</sup> Vergl. A. Jucknack u. R. Sendtner: Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 417.

<sup>6)</sup> Vergl. R. Frühling: Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1899, 206.

b) Die Zulässigkeit der künstlichen Frischhaltungs- und Färbemittel für Fleisch und Fleischdauerwaaren.

Für die Zulässigkeit der Frischhaltungsmittel, wie Borverbindungen, schwefligsauren Salze, Fluornatrium etc., wird allgemein geltend gemacht, dass sie nicht schädlicher seien als die für zulässig erklärten Salze, das Kochsalz und der Salpeter; ja man führt sogar zu gunsten der ersteren an, dass Kochsalz und Salpeter ebenso gut giftig wirken können, als jene. Das kann nicht geleugnet werden. Auch diese beiden Salze üben ohne Zweifel einen Einfluss auf den Stoffwechsel aus.

Wie nach den verschiedensten Untersuchungen so von Feder<sup>1)</sup>, Dubelir<sup>2)</sup>, C. Voit<sup>3)</sup>, H. Weiske u. a. allgemein bekannt ist, hat ein erhöhter Genuss von Kochsalz eine erhöhte Harn- und Harnstoff-Ausscheidung zur Folge.

Auch Straub<sup>4)</sup> schliesst aus seinen Versuchen über Kochsalz-Wirkung auf die Protein-Zersetzung, dass Kochsalz in grossen Gaben an Hunde (0,7—1,15 g für 1 Körperkilo) als allgemeine Salzwirkung eine Steigerung des Proteinzerfalles in Folge theilweiser Entwässerung des Körpers und eine gesteigerte Wasserzufuhr nach der Wasserverarmung eine wesentliche Mehrausscheidung von Stickstoff verursacht.

Eine gleiche Wirkung äussert wie alle Salze, so auch der Natronsalpeter. E. Salkowski<sup>5)</sup> gab einem 20 kg schweren Hunde 7—10 g Natronsalpeter; die Harnmenge stieg dabei von 490 g auf 695 g, der Stickstoff im Harn von 2,373 g auf 2,790 g. Bei einer Gabe von 10 g „Natriumacetat“ für den Tag an einen 20,5 kg schweren Hund beobachtete Salkowski eine Vermehrung des Harnstickstoffs um 3—5 $\frac{1}{2}$  %.

Geringe Gaben von Natronsalpeter beeinflussen nach E. Rost<sup>6)</sup> den Stoffwechsel nicht; grössere Gaben bewirken dagegen eine Wasserentziehung und damit eine Steigerung des Proteinzerfalles; wird neben dem Salpeter gleichzeitig genügend Wasser gereicht, so wird die Wirkung auf den Stoffwechsel d. h. die Steigerung des Proteinumsatzes verdeckt.

Kali- wie Natronsalpeter sind aber ohne Zweifel von noch tiefgreifenderer Wirkung auf das thierische Leben als Kochsalz. Liebreich (vergl. weiter unten) beobachtete bei einem 27 kg schweren Hunde, der 36 Tage lang täglich 3 g Kalisalpeter aufnahm, einen Gewichtsverlust von 20 % und wenn Versuche von E. Rost im Kaiserl. Gesundheitsamte (l. c.) auch ergeben haben, dass ein 10 kg schwerer Hund Gaben bis zu 10 g Kalisalpeter, und andere Hunde Gaben von 17 und 20 g Natronsalpeter vertrugen, ohne die geringste Schwankung im Körpergewicht zu zeigen oder Schaden zu nehmen, so gehört doch der Salpeter wenigstens für Wiederkäuer bzw. für Pflanzenfresser zu den ausgeprägt giftigen Salzen. Denn Rindvieh und Schafe, welche an Salpetersäcken lecken, gehen unter Aufblähen ein und wird der Chilisalpeter gern benutzt, um in verhassten Wildständen Rehe, die wie Rindvieh grosse Begierde nach Salz haben und ausgestreuten Salpeter nicht verschmähen, zu vernichten.

Derartig akute Wirkungen nach Einnahme grosser Gaben von Kochsalz (vergl. weiter unten) oder Salpeter wollen aber gegen den allgemeinen Gebrauch in den üblichen kleinen Mengen nichts besagen. Wissen wir doch, dass viele Nahrungs- und noch mehr Genussmittel (wie Kaffee, Thee, alkoholische Getränke, Fleischextrakt), die wir in der Nahrung sehr hoch schätzen und nicht entbehren wollen, in grösseren Mengen genossen, giftig wirken.

Bei Prüfung der Frage, ob die Frischhaltungsmittel ohne gesundheitliche Bedenken in unserer Nahrung zulässig sind, sind deren chronische Wirkungen in kleineren aber fortgesetzt zugeführten Mengen in Betracht zu ziehen; und da verhalten sich die seit Alters

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1878, 14, 161.

<sup>2)</sup> Ebendort 1892, 28, 236.

<sup>3)</sup> C. Voit: Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes. München 1860.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1899, 37, 527.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1877, 1, 46.

<sup>6)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1901, 18, 78.

her angewendeten und als erlaubt angesehenen Salze, nämlich das Kochsalz und der Salpeter, ganz anders als die neuen in Vorschlag gebrachten Frischhaltungsmittel wie Borverbindungen, schweflige Salze etc.

So gehört das Kochsalz für die nur von Pflanzen- oder gemischter Kost lebenden Menschen geradezu zu den unentbehrlichen Bestandtheilen der Nahrung (vergl. S. 353) und wenn das auch von dem Salpeter (Kali- oder Natronsalpeter) nicht behauptet werden kann, so kommen doch Nitrate in nicht unerheblichen Mengen in unseren pflanzlichen Nahrungsmitteln (vergl. S. 94) sowie im Trinkwasser vor, so dass wir an deren Genuss gewöhnt sind. Zwar sind auch Borverbindungen vielfach in Obst- und Beerenfrüchten (vergl. S. 181) nachgewiesen — auch das Vorkommen von Fluorverbindungen in den Pflanzen ist, wenn gleich noch nicht erwiesen, vielleicht nicht ausgeschlossen —, aber ihre Mengen sind gegenüber den Nitraten so gering, dass sie ohne Zweifel vom gesundheitlichen Standpunkt bedeutungslos sind. Die in den Nahrungsmitteln natürlich vorkommenden Mengen Nitrate sind ohne Zweifel ebenso gross als diejenigen Mengen, welche in Folge Anwendung von Salpeter zur Pökellung verwendet werden. Denn durchschnittlich wird zur Pökellung nur  $\frac{1}{80}$  des Kochsalzes an Salpeter angewendet und konnte Nothwang in solcherweise gepökeltm Schinken nur 0,328 % Salpeter als Höchstbetrag nachweisen. Dabei ist auch das Verhalten der Nitrate im thierischen und menschlichen Körper ein anderes als das der Borverbindungen. Die Nitrate werden erwiesenermaassen durch die sauerstoffbedürftigen Bakterien des Darmes bis zu freiem Stickstoff<sup>1)</sup> und freiem Alkali, welches nach Bindung durch die stets vorhandene Kohlensäure die Wirkung des alkalischen Darmsaftes erhöht, zersetzt, während von den Borverbindungen die Borsäure diese Wirkung beeinträchtigt und der alkalische Borax, bevor er in den Darm gelangt, auf die Pepsin-Verdauung im Magen, die nur bei gleichzeitig vorhandener Säure verläuft, nachtheilig gewirkt hat (vergl. S. 188).

Wenn weiter für die Zulassung der Frischhaltungsmittel, der Borverbindungen und schweflige Salze, geltend gemacht wird, dass sie bis jetzt deshalb keine Anwendung gefunden haben, weil sie an sich weniger bekannt waren als Kochsalz und Salpeter, so ist zu berücksichtigen, dass auch die Borverbindungen (die Borsäure aus den Fumaroli in Toskana und Kalifornien, der Borax aus den asiatischen Salzseen) seit Jahrhunderten gewonnen werden, ohne dass dieselben von den Einwohnern dieser Gegenden als allgemeine Frischhaltungsmittel angewendet worden sind.

Dazu kommt, dass Kochsalz in den Mengen, in welchen es frischhaltend wirkt, sich deutlich schmecken und deshalb schon durch den Geschmack erkennen lässt, während die neueren Frischhaltungsmittel (Borax, Borsäure, Natriumsulfit, Salicylsäure u. a.) in den angewendeten Mengen wegen ihrer Geschmacklosigkeit sich nicht zu erkennen geben.

Jedenfalls bilden alle oben genannten Frischhaltungs- und Färbungsmittel gegenüber dem Kochsalz und Salpeter fremde und ungewohnte Stoffe für unsere Nahrung und wenn ihre chronische Wirkung auf die menschliche Gesundheit auch nur eine wahrscheinlich schädliche ist, so ist es gerechtfertigt, deren allgemeine Anwendung zur Frischhaltung von Nahrungsmitteln zu verbieten, wie dieses für Fleisch und Fleischwaaren bereits geschehen ist (vergl. S. 442 Anm.). Bei der Wichtigkeit dieser Frage für alle Nahrungs- und Genussmittel möge aber das Verbot noch näher begründet werden.

#### a) Die Borverbindungen.

1. Art und Menge der Anwendung. Die in der Praxis zur Frischhaltung von Fleisch und Fleischwaaren verwendeten Mengen Borax und Borsäure anlangend, so fanden Fresenius und Popp<sup>2)</sup> in frischen Frankfurter Würsten bis zu 0,871 %, das hygie-

<sup>1)</sup> Hierauf beruht ohne Zweifel das Anblähen der Thiere nach Genuss von viel Salpeter.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1897, 3, 155.

nische Institut in Berlin<sup>1)</sup> in Krabben 1,0—2,8% Borsäure, während von E. Polenske<sup>2)</sup> in 51 Proben amerikanischen Pökelfleisches folgende Mengen Borax gefunden wurden:

Proben	2	7	19	13	1
(unter 0,5%)		0,5—1,0%	1,0—2,0%	2,0—3,0%	3,36% Borax.

In Dresden wurden in amerikanischem Pökelfleisch bis 3,87% Borsäure gefunden, während nach den Angaben der einführenden Händler nur 1—2% darin enthalten sein sollten.

Die Borverbindungen dringen nach den Untersuchungen im Kaiserl. Gesundheitsamte verhältnissmässig schnell in das Innere des Fleisches. Frisches, fettreiches Schweinefleisch, welches in Boraxpulver gepackt worden war, wies nach 3-wöchigem Aufbewahren in den innersten Theilen 2,73% Borax auf, während eine Durchschnittsprobe des übrigen Fleisches 4,05% Borax enthielt. Zwei geräucherte Schinken, welche 4 Wochen lang in Borax- bzw. Borsäurepulver eingehüllt gelegen hatten, zeigten in einer Tiefe von der Oberfläche von:

$\frac{1}{2}$  cm 0,45% Borax bzw. 0,273% Borsäure, 4—6 cm 0,096% Borax bzw. 0,025% Borsäure.

Auch in mit Borax bzw. Borsäure bestreuten Speck vermögen die Borverbindungen einzudringen und gelingt es nicht durch anhaltendes Waschen mit Wasser dieselben wieder aus den Fleischwaaren zu entfernen. Beythien und Hempel<sup>3)</sup> fanden in amerikanischem Pökelfleisch, welches 1,12% Borsäure enthielt, nach anhaltendem Waschen unter der Wasserleitung und nachdem es  $2\frac{1}{2}$  und 12 Stunden gewässert war, noch 0,96% bzw. 0,69% Borsäure. Die leicht eindringenden Borverbindungen können daher nicht wieder aus dem Fleisch ausgewaschen werden.

Eine besonders umfangreiche Anwendung findet die Borsäure zur Zeit in der Margarine-Fabrikation.

2. Die täuschende Wirkung der Borverbindungen. Vielfache Erfahrungen wie auch Versuche haben ergeben, dass die Borverbindungen nur eine verhältnissmässig geringe antiseptische und damit auch nur eine geringe frischhaltende Wirkung besitzen.

L. Lange<sup>4)</sup> fand, dass ein Zusatz von 0,5 bis sogar 4,0% Borsäure zu Hackfleisch auf die Erhaltung der Farbe so gut wie keinen Einfluss ausübte; denn die Proben zeigten nach 24 Stunden eine derartige graubraune Verfärbung, dass das Fleisch nicht mehr verkäuflich war; Zusatzmengen bis zu 2% verhinderten Bakterienwachstum und -Vermehrung nicht in bemerkbarer Weise; selbst bei 3—4% Zusatz gediehen noch Hefe- und Schimmelpilze üppig. Ebenso wenig erwies sich Borax als geeignet zur Frischhaltung von Hackfleisch. In Mengen von 0,5—4% Borax-Zusatz zeigten die Fleischstücke nach 24 Stunden schon äusserlich eine solche Farbenveränderung, dass sie in einiger Entfernung als Fleisch kaum zu erkennen waren. Das mit Borax oder Borsäure versetzte Fleisch zeigte eine dicke graue Rinde, während es im Innern roth war. Das Befallen mit und das Wachstum von Kleinflecken wurde durch Borax-Zusatz bis zu 3% nicht verhütet. Auch bei 4% Zusatz trat, wenn auch noch keine einzelnen Kolonien sichtbar waren, doch schon nach 3 Tagen stinkender Geruch unter gleichzeitiger schmieriger Umwandlung der Oberfläche auf.

Der Borax ist im Stande, Myosin aus dem Fleisch aufzulösen. Aehnlich verhielten sich Borsäure und Borax bei Blut behufs Frischhaltung. Etwas anders war die Wirkung bei Milch; durch Zusatzmengen von 0,125—1,0% Borsäure zur Milch wurde die Spontanerinnung der Milch verzögert, bei 2% Zusatz ganz aufgehoben; die Labgerinnung dagegen wurde in Mengen bis zu 2% unterstützt und erst bei 4% Zusatz aufgehoben. Der Borax wirkt wegen seiner alkalischen Beschaffenheit verzögernd auf die Labgerinnung und zwar bei Zusatzmengen von 0,5—4,0% Borax entsprechend den zugesetzten Mengen.

Auch E. Polenske<sup>5)</sup> findet, dass Borsäure keinen Einfluss auf die Erhaltung der

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Hygiene 1901, 37, 226.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, 17, 561.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 842.

<sup>4)</sup> Archiv f. Hygiene 1901, 40, 143.

<sup>5)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, 17, 568.

rothen Farbe des Fleisches ausübt, dass sie sich aber monatelang in Wurst unverändert erhält.

Wenn auch die Borverbindungen nicht in dem Maasse wie die schwefligsauren Salze einseitig die rothe Farbe des Fleisches zu erhalten vermögen, so sind sie nach M. Rubner doch im Stande, den Fäulnissgeruch, welcher beim Fleisch ein untrügliches Zeichen für die beginnende Zersetzung ist, zum Theil und anfänglich zu verdecken. Nach Nocard vermag die Borsäure wohl die Milchgerinnung, nicht aber die Zersetzungs Vorgänge in der Milch zu verhindern und beobachtete v. Fodor, dass mit Milzbrandbacillen durchsetztes Fleisch nach Bestreuen mit Borax nach 2—3 Tagen noch gut aussah, während eine Kontrollprobe verdorben war<sup>1)</sup>.

Eine besondere Nebenwirkung der Borverbindungen beruht nach L. Lange auch noch darin, dass sie das Fleisch länger wasserhaltig erhalten, weich und saftig erscheinen lassen, in Folge hiervon dem Fleisch den Schein einer frischeren und besseren Beschaffenheit ertheilen, als es nach der Zeit der Aufbewahrung ohne Borverbindungen haben würde. Diese Eigenschaften der Borverbindungen bedeuten also eine Vortäuschung und verstossen an sich gegen § 10 des Nahrungsmittelgesetzes.

3. Gesundheitsschädliche Wirkungen der Borverbindungen. Ueber die Gesundheitsschädlichkeit der Borverbindungen in den Nahrungs- und Genussmitteln sind die Ansichten noch getheilt.

E. v. Cyon<sup>2)</sup>, dessen Versuche aber nicht als fehlerfrei bezeichnet werden, ferner H. Eulenberg<sup>3)</sup>, Polli<sup>4)</sup> und O. Liebreich<sup>5)</sup> neigen auf Grund von Versuchen übereinstimmend der Ansicht zu, dass Borsäure bzw. Borax in denjenigen und selbst grösseren Mengen, als wie sie bei Genuss von Dauerwaaren eingeführt werden, als für den menschlichen und thierischen Körper unschädlich anzusehen sind.

Polli liess 8 Personen 4 Tage lang je 2 g und während 23 Tagen je 3 g Borsäure täglich in Milch nehmen, ohne dass nachtheilige Wirkungen eintraten. Binswanger konnte an sich nach Einnahme von 1,8 g Borsäure keine nachtheilige Wirkung feststellen; erst bei Einnahme von über 3,5 g Borsäure und einer gleichen Menge Borax trat nach 2 Stunden Erbrechen auf.

Kleinere Mengen Borsäure wirken nach Liebreich selbst nach längerem Genuss bei Thieren nicht schädlich; auch grössere Mengen können ohne Störung vertragen werden, jedoch trat dann hier und da Erbrechen ein. Gegenversuche ergaben, dass Natriumbicarbonat und besonders Salpeter schädlicher auf die Darmthätigkeit wirkten, als Borsäure; beim Verfüttern von Salpeter trat eine bedeutende Verminderung des Körpergewichtes (um 19,6%) ein. Auch Borax wurde sogar in grossen Gaben gut vertragen, nur beim Verfüttern in trockenem Zustande traten Reizerscheinungen des Darmes auf. Die Einwirkung auf Enzyme anlangend, so wurde die verzuckernde Wirkung des Speichels, die proteinverdauende Wirkung des Pepsins, die amygdalinspaltende Wirkung des Emulsins durch Borsäure (selbst in 5%-iger Lösung) nicht, dagegen durch Borax mehr oder weniger stark herabgesetzt; auf die verzuckernde Wirkung des Pankreassaftes waren beide ohne Einfluss. Die ungünstige Wirkung des Borax in ersteren 3 Fällen beruht auf seiner alkalischen Beschaffenheit; Natriumkarbonat wirkt noch ungünstiger; Kalisalpeter wirkt auch stark hemmend auf die Pepsinverdauung.

Für die Schleimhaut des Magens und Darmes wirkt selbst eine 5%-ige Borsäurelösung nicht schädlich; dagegen macht sich die schädliche Wirkung des Borax nach dieser Richtung schon in 1%-iger Lösung geltend; durch eine 2%-ige und stärkere Borax-Lösung findet

<sup>1)</sup> Vergl. J. Kister: Zeitschr. f. Hygiene 1901, 37, 225.

<sup>2)</sup> Vergl. C. Voit: Physiologie d. Gesamt-Stoffwechsels. Leipzig 1881, 164.

<sup>3)</sup> H. Eulenberg: Gewerbehygiene. Berlin 1876, 315.

<sup>4)</sup> Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1877, 10, 1382.

<sup>5)</sup> O. Liebreich: Gutachten über die Wirkung der Borsäure und des Borax. Berlin 1899; vergl. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 894.

eine vermehrte Schleimabsonderung und Abstossen von Epithelzellen statt. Liebreich ist der Ansicht, dass ein länger fortgesetzter täglicher Gebrauch von 1,2 g Borsäure und Borax — und gar die doppelte Menge — in den Speisen keine nachtheilige Wirkung auf die Gesundheit ausübt und dass beide um so mehr zur Haltbarmachung von Esswaaren zugelassen werden könnten, als sie nur frische Waaren haltbar zu machen, nicht aber bereits verdorbene Waaren wieder aufzubessern oder scheinbar frisch zu machen im Stande seien.

Auch Henry Leffmann<sup>1)</sup> giebt an, dass Borsäure und Borax, bis zu 3–5 g täglich an einen Hund verabreicht, keinen ungünstigen Einfluss auf die Protein- und Fettverdauung sowie auf die Allgemeiner-nährung des Körpers ausüben; beide werden innerhalb 24–36 Stunden durch den Harn wieder aus dem Körper fortgeschafft. Neben diesen Frischhaltungsmitteln soll Natriumbenzoat am wenigsten schädlich wirken; dagegen hemmten nach H. Leffmann Salicylsäure, Saccharin und Kieselfluornatrium — Fluornatrium weniger — die stärke-lösende Wirkung der Enzyme.

In Uebereinstimmung mit vorstehenden Versuchen finden auch Chittenden und Gies<sup>2)</sup>, dass täglich 3 g Borsäure und 5 g Borax bei Hunden selbst nach andauerndem Genuss keinen Einfluss auf die Ernährung hatten; grössere Mengen (5–10 g Borax) jedoch verzögerten die Stickstoff- und Fettausnutzung und vermehrten das Gewicht des Kothes. Borax wie Borsäure wurden innerhalb 24–36 Stunden durch den Harn vollständig ab-geschieden; eine Anhäufung in den Organen fand nicht statt.

Tunicliffe und Rosenheim<sup>3)</sup> konnten durch tägliche Gaben von 0,2–2,4 g Borsäure während 7 Wochen bei saugenden Schweinen keine nachtheilige Beeinflussung weder des Wachstums noch des sonstigen Gesundheitszustandes feststellen und beobachteten bei 2 $\frac{1}{2}$ , 4 und 5-jährigen Kindern trotz 7-tägiger Aufnahme von täglich 0,5–1,0 g Borsäure und trotz 5-tägiger Aufnahme von 0,5 g Borax eine Gewichtszunahme. Irgend ein Einfluss auf die Ausnutzung der Nahrung und den Protein-stoffwechsel war nicht nachweisbar und der Harn bereits nach 3 Tagen nach den Versuchen frei von Borsäure.

Wildner<sup>4)</sup> nahm mehrere Tage hindurch 0,5–1,0 g Borsäure, auch ein Mal in einer Stunde 2,5 g, ohne eine Wirkung feststellen zu können.

Die Verwendung der Borverbindungen zur Behandlung von Wunden, Mundgeschwüren (Soor der Kinder), gegen Diphtherie, Cholera und andere Krankheiten während einiger Wochen in Mengen bis zu einigen Gramm täglich hat sich nach den Erfahrungen der Aerzte nicht als gefährlich oder von zur Vorsicht mahnenden Nebenwirkungen erwiesen.

Den vorstehenden Versuchen stehen aber eine Reihe anderer gegenüber, woraus geschlossen werden muss, dass die Borverbindungen nach manchen Richtungen nicht unbedenklich sind und Gesundheitsstörungen verursachen können.

Panum<sup>5)</sup> hält den Zusatz von Borsäure für nicht rathsam, ja selbst für gefährlich und R. v. Wagner<sup>6)</sup> ist der Ansicht, dass die Borsäure, welche für Pflanzen sehr schädlich ist, für Menschen nicht von vornherein als unschädlich bezeichnet werden kann.

J. Forster und G. H. Schlenker<sup>7)</sup> haben durch wirkliche Versuche nachgewiesen, dass Borsäure bzw. Borax, bei gemischter wie Fleischnahrung, selbst in Gaben, welche noch keine oder nur eine arzneiliche Wirkung auf den Menschen ausüben, nämlich von 0,5 g im Tage an, eine erhöhte Koth- und Stickstoff-Ausscheidung im Koth zur Folge haben, also die Ausnutzung der Nahrung im Darm beeinträchtigen.

<sup>1)</sup> Analyst 1899, 24, 102; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 894.

<sup>2)</sup> Nach Americ. Journ. Physiol. 1898, 1, 1; Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1898, 1, 855.

<sup>3)</sup> Journ. of hygiene 1891, 1, 855.

<sup>4)</sup> Wildner: Inaug.-Dissertation 1885.

<sup>5)</sup> Nordiskt Med. Arch. 1874, 6, No. 12.

<sup>6)</sup> Jahresbericht d. chem. Technologie 1876.

<sup>7)</sup> Archiv f. Hygiene 1884, 2, 75.

M. Gruber<sup>1)</sup> fand, dass bei einer Gabe von 10 und 20 g Borax an einen grossen Hund, die Wasserausscheidung um 40% zunahm; die Harnstoffmenge vermehrte sich bei 10 g um 2%, bei 20 g um 6%. Der Borax bewirkt somit einen erhöhten Proteïnzerfall.

J. Kister<sup>2)</sup> liess 3 bzw. 6 gesunde erwachsene Versuchspersonen mehrere Tage hindurch in 2 Versuchsreihen je 3 g und 1 g Borsäure in der Weise verzehren, dass die Borsäure mit Butter vermengt auf Brot gestrichen und letzteres mit Braten oder Käse belegt wurde. Nach Genuss von 3 g Borsäure täglich zeigten sich bei 3 Versuchspersonen schon nach kurzer Zeit Gesundheitsstörungen, indem am 4. bzw. 10. Versuchstage Eiweiss im Urin auftrat, welches nach 2 Tagen wieder verschwand; auch Durchfall und Brechreiz wurden beobachtet. Selbst Gaben von 1 g Borsäure täglich sind bei 4 Personen anscheinend nicht ohne Wirkung geblieben. Nach Genuss von 1,0 und 0,5 g Borsäure war letztere schon nach 2 Stunden im Harn nachweisbar, verschwand aber erst am 8. bzw. 5. Tage. Hiernach können selbst kleinere Mengen Borsäure bei täglicher Zufuhr in der Nahrung vom Körper zurückgehalten werden.

Auch bei Thieren fand J. Kister schon wesentlich geringere Mengen, als in den Versuchen beim Menschen, schädlich. Drei Hunde von 7,3 kg, 9,8 kg und 16,5 kg Gewicht zeigten bei einer täglichen Einnahme von 2,5 g bzw. 4,0 g bzw. 6,0 g Borsäure (in Milch vertheilt) Appetitlosigkeit, Erbrechen oder Durchfall unter Abnahme des Körpergewichtes; Hühner gingen nach 3—4-maliger Einnahme von 0,5—1,0 g Borsäure zum Theil ein, ebenso Kaninchen und Meerschweinchen nach Gaben von 0,3—1,0 g; sehr empfindlich waren junge Katzen, die schon bei einem Körpergewicht von 375—690 g nach einer täglichen Einnahme von nur 0,045—0,05 g Borsäure alsbald erkrankten und unter Durchfall und Abmagerung eingingen. Annets<sup>3)</sup> hat dasselbe bei jungen Katzen im Alter von 3—4 Wochen, welche 4 Wochen lang 0,5—1,0 g Borsäure in 1 l Milch erhielten, beobachtet.

Wenn vorstehend gesagt ist, dass selbst einige Gramm Borsäure bei der arzneilichen Verwendung derselben als ungefährlich bezeichnet und selbst 4%ige Lösungen weder auf die Augenbindehaut, noch auf die Schleimhäute der Mundhöhle, des Magens, des Darmes und der Blase eine schädliche Wirkung gezeigt haben, so konnte doch Röse<sup>4)</sup> nach Gebrauch einer 2%-igen Borsäurelösung als Mundspülwasser eine starke Reizwirkung, bestehend in einer vermehrten Absonderung von Schleim und einer gesteigerten Abstossung von Schleimhautzellen feststellen. Binswanger<sup>5)</sup> sah bei verschiedenen Kranken nach Verordnung von Borverbindungen in allerdings grossen Gaben eine bereits bestehende entzündliche Reizung des Darmkanales sich steigern. In Folge Reizwirkung auf die Magenschleimhaut stellte sich nach Liebreich<sup>6)</sup> bei 2 Hunden, die täglich 0,23—0,24 g Borsäure für 1 Körperkilo erhielten, nach 12 und 15 Tagen Erbrechen ein. Ähnliche Beobachtungen wurden im Kaiserlichen Gesundheitsamte an Hunden und Katzen gemacht.

Mattern<sup>7)</sup>, der 1 g Borsäure ohne Beschwerde vertrug, verspürte nach 2 g so heftige Magenschmerzen, dass er sich zu einer Wiederholung des Versuches nicht entschliessen konnte. In England sind Fälle von Diarrhoeen bei kleinen Kindern nach Genuss boraxhaltiger Milch beobachtet worden; sie schwanden, wenn reine Milch, sie setzten wieder ein, wenn boraxhaltige Milch von Neuem gegeben wurde.

Die schon von Forster beobachtete Beeinträchtigung der Ausnutzung der Nahrung bzw. des Proteïns ist im Kaiserlichen Gesundheitsamte bei Menschen, von

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1880, 16, 198.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Hygiene 1901, 37, 225.

<sup>3)</sup> Lancet 1899, 1282.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Hygiene 1901, 36, 161.

<sup>5)</sup> Binswanger: Pharmakol. Würdigung der Borsäure 1846.

<sup>6)</sup> Vierteljahresschr. f. gerichtl. Medicin 1900, 82.

<sup>7)</sup> Bericht d. 7. Versammlung d. freien Vereinigung bayrischer Chemiker d. angew. Chem. 1886.

Chittenden und Gies<sup>1)</sup> bei einem Hunde bestätigt worden. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte konnte neben einer vermehrten Harnausscheidung eine Abnahme des Körpergewichtes festgestellt werden, nämlich:

Versuchsperson	Körpergewicht	Versuchsdauer Tage	Bor-Einnahme im Tage	Körpergewichtsverlust
A	63,4 kg	12	3 g Borsäure	1150 g
B	59,2 "	12	3 g "	1000 g
N	71,6 "	10	3 g Borax	1200 g

Aehnliche Ergebnisse lieferten zwei andere Versuchspersonen und wird ausdrücklich erwähnt, dass die Versuchsperson N durch gleich lang dauernde Stoffwechselversuche mit anderen Stoffen keinen Verlust am Körpergewicht gezeigt hatte.

Der Körpergewichtsverlust ist theilweise durch eine der Borsäure eigenthümliche Mearausscheidung von Wasser im Harn bedingt, theilweise dürfte er, da der Proteinumsatz unter dem Borsäure-Genuss nicht leidet, auf Kosten des in vermehrter Menge umgesetzten Körperfettes zu setzen sein.

Im Gegensatz zu den von Leffmann, Chittenden und Gies, Tunieliffe und Rosenheim gemachten Beobachtungen wurde im Kaiserlichen Gesundheitsamte festgestellt, dass die Borverbindungen 18 bis 21 Tage im Körper zurückgehalten und trotz eingestellter Borzufuhr nach dieser Zeit noch im Harn nachgewiesen werden konnten. Auch Johnson<sup>2)</sup> hat 2–3 Wochen und Féré<sup>3)</sup> bei Nierenkranken noch 6–8 Wochen nach der letzten Gabe von Borsäure bzw. Borax im Harn Borverbindungen nachweisen können.

Binswanger beobachtete an sich nach Genuss von grossen Mengen Borsäure Hautausschläge, die auch im Kaiserlichen Gesundheitsamte nach Genuss von grossen Bormengen an einem Menschen festgestellt sind. Handford<sup>4)</sup> erwähnt von einem an Magen-erweiterung leidenden Kranken, dass sich bei demselben ein Ausschlag einstellte, wenn der Magen mit Borsäure ausgespült wurde, nicht aber, wenn Wasser verwendet wurde.

In den Beobachtungen über die Wirkung der Borverbindungen auf den Menschen befinden sich nach vorstehenden Darlegungen noch manche Widersprüche; mögen dieselben auch zum grössten Theile in individuellen Anlagen ihren Grund haben, so wird man doch aus vorstehenden Versuchen schliessen müssen, dass kleinere Mengen Borverbindungen nicht frischhaltend wirken, grössere Mengen aber in gesundheitlicher Hinsicht nicht unbedenklich sind, sondern nach mannigfachen Richtungen besonders bei Krauken und Kindern schädlich wirken können.

### §) Schweflige Säure und deren Salze.

1. Art und Menge der Anwendung. Die grosse Anzahl der vorstehend S. 444 u. 445 aufgeführten Frischhaltungsmittel mit einem Gehalt an schwefliger Säure beweist, dass die Anwendung derselben bzw. ihrer Salze einen grossen Umfang angenommen hat. Die schwefligsauren Salze werden zur Frischhaltung zahlreicher Nahrungsmittel angewendet, spielen aber beim Hackfleisch eine ganz besondere Rolle.

Die im Hackfleisch in verschiedenen Städten (Aachen, Barmen, Bremen, Breslau, Chemnitz, Düsseldorf, Halle, Hamburg, Leipzig, Plauen, Weimar) ausgeführten Untersuchungen haben folgende Mengen schwefliger Säure ergeben:

Anzahl der untersuchten Proben	Anzahl der Proben mit einem Gehalt an schwefliger Säure (SO <sub>2</sub> ) von						
	bis 0,1%	0,1–0,2%	0,2–0,25%	0,25–0,30%	0,30–0,40%	0,40–0,50%	0,5–1,0%
357	223	103	13	6	4	6	2

<sup>1)</sup> American Journ. of Physiology 1898, I, 1.

<sup>2)</sup> Nord. medic. Archiv 1885, 17, No. 9.

<sup>3)</sup> La semaine médicale 1894, 997.

<sup>4)</sup> Brit. medic. Journ. 1900, 1495.

Aber noch grössere Mengen schweflige Säure, nämlich 3,2—4,0% vom Fleisch, sind beobachtet worden. Nach den Gebrauchsanweisungen sollen 2 g Präservesalz auf 1 kg Fleisch, d. i. 0,05% schweflige Säure, verwendet werden.

Ausser für Hack- und Schabefleisch werden die schweflige Säure Salze zur Frischhaltung von Wurst, Wildpret, Geflügel, Fischen und weiter von eingemachten Früchten und Gemüsen verwendet. In eingemachten Spargeln wurden z. B. gefunden: in der Brühe 0,16%, in je einem Spargel 0,03 und 0,019 g schweflige Säure.

Die ursprünglich von Braconnot empfohlene Räucherung ganzer Fleischstücke mit schwefliger Säure dürfte jetzt kaum mehr angewendet werden; auch das Eintauchen von Fleisch in eine Lösung von schwefliger Säure und deren Salzen scheint wenig gebräuchlich zu sein. Meistens wird die haltbar zu machende Waare (wenigstens die feste) mit den Salzen in Pulverform bestreut oder eingerieben oder in Lösung vermischt bezw. mit einer solchen abgewaschen.

2. Die täuschende Wirkung der schweflige Säure Salze. Die Bedeutung der schwefligen Säure und deren Salze beruht weniger in ihrer antiseptischen Kraft, die nur gering ist, als in der Fähigkeit, den Muskelfarbstoff, das Hämoglobin, zu erhalten<sup>1)</sup>.

Thoms konnte nachweisen, dass frisch bereitetes, mit 0,2% Präservesalz versetztes Schabefleisch trotz beginnender Fäulnis roth blieb und selbst nach 4-tägiger Lagerung bei feuchter Wärme noch schweflige Säure enthielt.

Gärtner<sup>2)</sup> versetzte in 12 Versuchen frisches oder altes gehacktes Rindfleisch mit 0,1—0,4% „Meat Preserve-Krystall“ und fand, dass letzteres wohl im Stande war, die rothe Farbe des Fleisches, nicht aber das Fleisch frisch zu erhalten, d. h. dass ein solcher Zusatz das Fleisch nicht vor Bakterien-Wachstum schützte. Dabei hielt sich die schweflige Säure im Fleisch ziemlich lange unzersetzt; von 0,0916% zugesetzter schwefliger Säure waren nach 24 Stunden noch 78,8%, von 0,0229% Zusatz nach 24 Stunden noch 64,3% unzersetzt im Fleisch vorhanden.

E. Polenske<sup>3)</sup> konnte in mit Natriumsulfit versetzten Cervelatwürsten nach 24 Monaten noch 14—15% unveränderte schweflige Säure nachweisen; in grauen Wurstscheiben dagegen waren nur noch Spuren schwefliger Säure vorhanden.

Scholz<sup>4)</sup> versetzte Fleischproben mit 0,1, 0,2, 0,3, 0,6, 0,8 und 1,0% Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) und fand, dass die Proben mit 0,1 und 0,2% Zusatz schon nach 24 bzw. 36 Stunden verdorben und ungeniessbar waren, dass bei den anderen Proben nach 48—88 Stunden Maden, Schimmel und stinkender Geruch auftraten.

Nach L. Lange<sup>5)</sup> übt ein Zusatz von 0,5—4,0% Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) nur 1—2 Tage lang eine Wirkung auf Farbe und Frischhaltung des Fleisches aus, nach höchstens 2 Tagen trat bei allen Proben eine Zersetzung ein, die an Schnelligkeit und Stärke die Zersetzung übertraf, welche bei Frischhaltung mit Borax und Borsäure beobachtet wurden. Dieselben Mengen Natriumsulfit erwiesen sich auch bei Blut nach mehr als 2 Tagen wirkungslos und bei Milch liess ein Zusatz von 0,125—1,0% Natriumsulfit eine wesentliche Einwirkung weder auf die Haltbarkeit noch auf die Spontangerinnung erkennen.

A. Stroscher<sup>6)</sup> findet in voller Uebereinstimmung mit vorstehenden Untersuchungen ebenfalls, dass das Präservesalz bis zu 0,5% Zusatz (= 0,060 g schweflige Säure auf 100 g Fleisch) wohl für 2 Tage die rothe Farbe erhält, nicht aber das Fleisch vor Zersetzung schützt. Ein wesentlich besserer Zustand des Hackfleisches lässt sich nach ihm dadurch gewinnen, dass man die Fleischbackmaschine vor jedem Gebrauch aufs peinlichste reinigt.

<sup>1)</sup> Vergl. M. Rubner: Münchener medic. Wochenschr. 1898, No. 18.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 241.

<sup>3)</sup> Arbeiten u. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, 17, 568.

<sup>4)</sup> Deutsche thierärztl. Wochenschr. 1897, 397.

<sup>5)</sup> Archiv f. Hygiene 1901, 40, 143.

<sup>6)</sup> Archiv f. Hygiene 1901, 40, 291.

L. Janke<sup>1)</sup> versetzte 100 g Hackfleisch mit 0,2 g, 0,4 g bzw. 0,6 g Natriumsulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) und schliesst aus seinen Versuchen ebenfalls, dass das Natriumsulfit das Hackfleisch nur auf kurze Zeit und zwar bei Luftzutritt in seiner Farbe erhält und nicht alle Keime tödtet; ein mit Natriumsulfit versetztes Hackfleisch kann äusserlich einwandfrei erscheinen und doch bereits im Zustande beginnender Zersetzung sich befinden.

Diese Beobachtungen können fast tagtäglich und überall gemacht werden. Auch bereits grau aussehendes Fleisch, in welchem aber noch nicht alles Hämoglobin zer- setzt ist, soll nach vielseitigen Beobachtungen wieder roth, d. h. frisch aussehend ge- macht werden können.

Durch die schweflige Säure und deren Salze wird daher vorwiegend nur die rothe Farbe des Fleisches, nicht aber der mit dem ursprünglich frisch- rothem Aussehen verbundene höhere Genusswerth des Fleisches erhalten. Daher wird im eigentlichen Sinne eine Vortäuschung hervorgerufen, die strafbar ist.

3. Gesundheitsschädliche Wirkungen der schwefligen Säure und deren Salze. Ueber die schädlichen Wirkungen der schwefligen Säure und deren Salze herrscht kaum ein Zweifel. Die Versuche von Ogata<sup>2)</sup>, L. Pfeiffer<sup>3)</sup>, H. Kionka<sup>4)</sup>, Leuch<sup>5)</sup> u. A. lassen übereinstimmend die schädliche Wirkung der schwefligen Säure sowohl im freien (gasförmigen) als gebundenen Zustande in Form von Salz selbst in geringen Mengen erkennen. Zwar sollen nach früheren Versuchen von Polli<sup>6)</sup> 8–12 g schwefligsaurer Salze bei Erwachsenen und 1,8 g derselben bei Kindern im Tage nicht schädlich gewirkt haben; auch wollen Bernatzik und Braun<sup>7)</sup> nachgewiesen haben, dass täglich 3,75 g Natriumsulfit (= 2,28 g  $\text{SO}_2$ ) bei  $\frac{1}{2}$  der Wöchnerinnen und 3,75 g Kaliumsulfit (= 1,98 g  $\text{SO}_2$ ) bei  $\frac{1}{2}$  derselben keine auffällige Belästigung hervorriefen; die übrigen Wöchnerinnen erkrankten aber an Magenstörungen und riefen in anderen Versuchen schon 1,8 g Magnesiumsulfit (mit 0,3 g  $\text{SO}_2$ ) Störungen hervor. Auch ist in den Versuchen von Polli nicht an- gegeben, welchen Gehalt die Salze an schwefliger Säure hatten, so dass sich hieraus kein sicherer Schluss ziehen lässt.

Nach L. Pfeiffer genügen 0,25–0,4 g Natriumsulfit für 1 kg Körpergewicht bei Kaninchen oder Katzen, um bei intervenöser Injektion diese Thiere zu tödten; bei Fröschen riefen 0,01–0,04 g als tödtliche Gaben Lähmung des Centralnervensystems und Herzmuskels hervor; bei Meerschweinchen, Hunden, Katzen etc. war eine subkutane Einverleibung von 0,6–1,6 g für 1 kg Körpergewicht von tödtlicher Wirkung. Bei innerlicher Dar- reichung ist natürlich die tödtlich wirkende Gabe grösser, aber es gelang nicht, einem Hunde grössere Mengen Natriumsulfit auf dem Verdauungswege beizubringen. Pfeiffer beobachtete an sich selbst und mehreren Bekannten, dass schon 0,5 g Natriumsulfit (mit 0,25 g  $\text{SO}_2$ ) selbst in starker Verdünnung ein Druck- und Schmerzgefühl im Magen, allge- meines Unbehagen und Aufstossen zur Folge hatte.

H. Kionka bestätigt die ersten Versuche Pfeiffer's an Thieren und findet, dass selbst solche geringe Mengen schwefligsaurer Salzen, wie sie zum Frischhalten von Fleisch etc. angewendet werden, genügen, mit der Zeit (9 Wochen bei einem Hunde) schwere Schädigungen an verschiedenen Organen, besonders Lungen und Nieren, hervorzurufen. Die Giftwirkung der schwefligsauren Salze bestehen:

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1901, 25, 794.

<sup>2)</sup> Archiv f. Hygiene 1884, 2, 223.

<sup>3)</sup> Archiv f. experim. Pathologie u. Pharmakologie 1890.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Hygiene 1896, 22, 351.

<sup>5)</sup> Korrespondenzbl. f. schweiz. Aerzte 1895, No. 19.

<sup>6)</sup> Wiener medic. Wochenschr. 1868, No. 24.

<sup>7)</sup> Ebendort 1869, No. 20.

1. in einer örtlichen Reizung und Aetzung der Magenwandung in Folge Entwicklung freier schwefliger Säure (Blutungen und Entzündungen an den berührten Stellen);
2. in einer Schädigung des Blutumlaufs (Blutdrucksenkung);
3. in einer Blutgiftwirkung (Blutungen und Entzündungen).

Diesen Schlussfolgerungen Kionka's treten Lebbin und Kallmann<sup>1)</sup> durch weitere Versuche entgegen. Dieselben liessen zunächst 2 Hündinnen 60 Tage lang täglich 258 g bzw. 440 g Hackfleisch, welches einen Zusatz von 0,2% neutralem Natriumsulfit erhalten hatte, verzehren, ohne eine schädliche Wirkung zu beobachten. Die Reizwirkung der einen Hündin in der Tonsille und im Zwölffingerdarm musste auf eine überstandene Staupe katarrhalischer Form zurückgeführt werden. Weitere Versuche an Kaninehen ergaben zunächst die auffallende Thatsache, dass auch gehaltreiche Kochsalzlösungen, durch die Schlundsonde in den Magen eingeführt — in 3 Fällen 10 g Kochsalz in 30 g Wasser auf einmal nach  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{2}$  Stunden bzw. 5 Tagen, in einem anderen Falle täglich je 5 g Kochsalz in 15 g Wasser nach 8 Tagen — tödtlich wirkten. Dagegen konnte nach einer täglichen Gabe von 10 g neutralem Natriumsulfit in 25%iger Lösung nach 12 Tagen und von täglich je 10 g desselben Salzes in 40%iger Lösung nach 8 Tagen noch keine schädliche Wirkung beobachtet werden. Als aber einem Kaninchen 5 g saures Natriumsulfit in 50 g Wasser durch die Schlundsonde in den Magen eingeführt wurde, starb dasselbe nach zwei Stunden, ein anderes, welches täglich 2 g saures Natriumsulfit in 20 g Wasser erhielt, erlag 3 Stunden nach der 3. Eingabe. Hiernach besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen dem neutralen und sauren Natriumsulfit.

Lebbin und Kallmann liessen dann einen 65 kg schweren, 28 Jahre alten Laboratoriumsdiener je 3 Tage ausschliesslich Schabefleisch verzehren, welches in einem ersten Versuch auf im Ganzen 2325 g 2,33 g neutrales Natriumsulfit (= 0,1%), in dem zweiten Versuch auf im Ganzen 2095 g 4,20 g (= 0,2%) desselben Salzes enthielt. Der Verlust im Koth betrug:

Schabefleisch:	Trockensubstanz	Proteinstoffe	Fett
Ohne Zusatz von Natriumsulfit . . . . .	6,15 %	3,34 %	12,09 %
Mit " " 0,1% " . . . . .	4,84 "	2,85 "	7,09 "
" " " 0,2% " . . . . .	4,95 "	3,43 "	4,08 "

Also auch die Ausnutzung des Fleisches hatte bei Zusatz von neutralem Natriumsulfit beim Menschen keine Beeinträchtigung erfahren.

K. B. Lehmann<sup>2)</sup> hat verschiedentlich Gaben von 200 mg Natriumsulfit (= 100 mg  $\text{SO}_2$ ) im Tage ohne Schaden von Erwachsenen nehmen lassen. Leuch dagegen beobachtete, dass 45 mg freie schweflige Säure ( $\text{SO}_2$ ), aber erst 250 mg aldehydschweflige Säure, in 300 ccm Wein nach dem Mittagessen genommen manchmal leichte Krankheitserscheinungen: Kopfschmerz, Halskratzen, leichte Diarrhoe, Speichelvermehrung und Magenbrennen zeitigten und zwar ohne dass die Personen um die Anwesenheit der schwefligen Säure im Wein wussten.

Nach diesen Versuchen kann die Anwendung wenigstens der schwefligen Säure und ihrer saueren Salze zur Frischhaltung der Nahrungs- und Genussmittel schon mit Rücksicht auf ihre gesundheitsschädliche Wirkung nicht als unbedenklich bezeichnet werden, wenn auch die neutralen Salze weniger bedenklich erscheinen mögen. Die gesundheitsschädlichen Wirkungen der schwefligen Säure und deren Salze betreffen wesentlich den Magen und Darm und sind: Ekelgefühl, Magendruck oder -Schmerzen, Erbrechen und Durchfälle.

Der schwefligen Säure und deren Salzen sind die unterschwefligsauren Salze zuzurechnen; denn sie zerfallen durch die Salzsäure des Magensaftes in Schwefel und freie schweflige Säure. Bis jetzt sind die unterschwefligsauren Salze freilich nur vereinzelt zur Frischhaltung von Lebensmitteln angewendet.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1901, 7, 324.

<sup>2)</sup> K. B. Lehmann: Die Methoden d. prakt. Hygiene. Wiesbaden 1901, 2. Aufl., 306.

7) *Fluorwasserstoffsäure und deren Salze.*

Das ursprünglich nur in den Gährungsgewerben verwendete Fluornatrium wird jetzt auch unter den verschiedensten Namen „Chrysolein“, „Thomax“, „Remarkol“ u. a. zur Frischhaltung von Lebensmitteln empfohlen und zwar bei Fleisch ein Zusatz von etwa 1%, bei Milch von 3–4 g für 1 l; Butter und Margarine werden anscheinend in die Lösung des Fluornatriums gelegt.

Von einigen Seiten, so vom k. k. Obersten Sanitätsrath in Oesterreich sind die Fluoride in kleinen Mengen als ungefährlich für die Gesundheit bezeichnet<sup>1)</sup>.

Auch Perret<sup>2)</sup> giebt an, Butter, die mit 0,3%iger Fluornatriumlösung aufbewahrt war, einige Wochen ohne Schaden genossen zu haben.

Wenn man aber bedenkt, dass die Alkalisalze in wässriger Lösung einerseits wegen ihrer alkalischen Beschaffenheit ähnlich wie Borax direkt schädlich wirken, andererseits durch die Magensäure freie Fluorwasserstoffsäure abspalten können, welche stark ätzt, auch von den Mineralsäuren wohl am heftigsten wirkt und gasförmig selbst in den kleinsten Mengen das Pflanzenwachsthum vernichtet, so müssen die Fluoride von vornherein für die menschliche Gesundheit nicht als unbedenklich erscheinen. Dieses wird auch durch verschiedene Beobachtungen bestätigt.

Nach Rabuteau<sup>3)</sup> bewirkte Fluornatrium schon in einer Menge von 0,25 g Speichelfluss, bei Hunden in einer Menge von 0,5 g, innerlich verabreicht, Erbrechen, während grössere Mengen Krämpfe, Lähmung und den Tod herbeiführten. Ledoux fand die tödtlichen Gaben geringer, nämlich, durch den Mund oder unter die Haut eingeführt, zu 0,1 g für 1 kg Thier-Gewicht.

Tappeiner und Brandl<sup>4)</sup> verfütterten an einen 13 kg schweren Hund 0,1–0,8 g Fluornatrium täglich ohne nachweisbaren Schaden, Gaben von 0,9 und 1,0 g veranlassten jedoch Erbrechen und Diarrhoen; auch stellten sich bei geringeren Mengen nach längerer Zeit eine allmähliche Steifigkeit der Wirbelsäule oder sonstige Allgemeinwirkungen ein. Nach Versuchen im Kaiserlichen Gesundheitsamt konnten bei Verfütterung weder von Salpeter, Soda, noch von schwefligsauren Salzen oder Borax mit so kleinen Mengen deutliche örtliche Reizwirkungen erzielt werden, wie nach Zugabe von Fluornatrium zum Futter. Ein Hund von 30 kg zeigte nach Einnahme von 1,0 g Fluornatrium, unter 900 g Fleisch und 50 g Fett gemischt, diarrhoeische Kothentleerungen, und nach Vermischen des Futters mit 1,5 g des Salzes Erbrechen; ein anderer 10 kg schwerer Hund erbrach das Fleisch, als es mit nur 0,5 g Fluornatrium zu 350 g Fleisch versetzt war.

Nach klinischen Erfahrungen rufen bei Menschen 0,6–1,2 g Natrium- oder Kalium- oder Siliciumfluorid mit Sicherheit Erbrechen hervor. Wie Bourgeois<sup>5)</sup> angiebt, stellten sich bei tuberkulösen Kindern durch tägliche Gaben von mehr als 0,015 g Fluoriden unerwünschte Nebenwirkungen, nach Kolipinski<sup>6)</sup> durch Gaben von 0,012 g Fluoriden Magenschmerzen ein. Bockenham stellte an sich und 3 anderen Versuchspersonen nach Einnahme von nur 0,05 g Fluorsilicium Uebelkeit und Aufstossen, Bloxam nach 1,0 g Fluornatrium deutliche Vergiftungserscheinungen fest, während Waddell auf Grund dreier Versuche behauptet, dass das Fluorkalium auch den Proteinzersetzungsfall beim Menschen zu steigern im Stande ist.

Nach allen diesen Beobachtungen kann an der gesundheitsschädlichen Wirkung der löslichen Fluoride selbst in geringen Mengen nicht gezweifelt werden.

<sup>1)</sup> Das Oesterreichische Sanitätswesen 1900, 12, 53.

<sup>2)</sup> Ann. d'hygiène publique 1898. Juni.

<sup>3)</sup> K. B. Lehmann: Die Methoden d. prakt. Hygiene. Wiesbaden 1901, 2. Aufl., 307.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1891, 27, 518 u. Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmak. 1889, 25, 203.

<sup>5)</sup> Bull. de l'Académie royale de Belgique 1890.

<sup>6)</sup> Americ. Med. News 1886, 202.

δ) *Alkalien und Erdalkalien, sowie kohlensaure und chlorsaure Salze.*

Fleisch und Fleischwaaren werden besonders für die Ausfuhr mit Gyps umhüllt, wogegen sich kaum etwas erinnern lassen wird.

Die Alkali- und Erdalkalihydroxyde, ebenso die kohlensauren Alkalien dienen dagegen, besonders bei Milch, Bier, Wein etc., entweder zur Abstumpfung von Säure oder um einer ungewöhnlichen Säurebildung vorzubeugen. Aus dem Grunde ist die Anwendung dieser Neutralisationsmittel, die einer Vortäuschung gleichkommt, zu verwerfen — nur bei Wein ist die Anwendung von Calciumkarbonat zur Abstumpfung zu grosser Mengen Weinsäure gesetzlich gestattet.

Die in hohem Grade fäulniswidrig wirkenden chlorsauren Alkalien sind als Frischhaltungsmittel bis jetzt wohl kaum in Anwendung gekommen und verbieten sich schon wegen ihrer starken Giftigkeit<sup>1)</sup> wohl von selbst.

ε) *Formaldehyd (oder Formalin) und Ameisensäure.*

Der als heftiges Gift für die niederen Lebewesen bekannte Formaldehyd wird entweder in Form von Dämpfen, welchen Fleisch, Wurst etc. in besonders dazu eingerichteten Schränken ausgesetzt werden, oder in Form der wässerigen Lösung angewendet; mit letzterer wird jetzt vielfach (England, Amerika) Milch haltbar gemacht und sollen davon bereits 0,02 g für 1 l Milch genügen, um letztere 48 Stunden süß zu erhalten. Diese Angabe erscheint wenig wahrscheinlich, da pathogene Bakterien erst bei einem Gehalt der Flüssigkeit oder Masse von 1% absterben; solche Mengen verbieten sich aber schon wegen des dem Formaldehyd anhaftenden eigenartigen Geruches und Geschmacks.

Der Formaldehyd geht nach L. Schwarz<sup>2)</sup> mit Proteinstoffen Verbindungen ein, aus welchen er jedoch noch nach Wochen wieder abgeschieden werden kann, während die Verbindung von Serumalbumin selbst vom Enzym der Bauchspeicheldrüse nicht angegriffen wird.

Weigle und Merkel<sup>3)</sup> beobachteten, dass Formalin die Milch in ihrer physiologischen Zusammensetzung bzw. die Proteinstoffe derselben in ihren Lösungs- und Fällungsreaktionen verändert und weiter die künstliche Verdauung des Hühnereiweisses (in einer Menge von 1:1000) beeinträchtigt. Fleisch im Verhältniss von 500:1 mit Formalin versetzt, war am 4. Tage, im Verhältniss von 1000:1 am 5. Tage verdorben; letztere Probe hatte den Formalingeruch verloren und dafür einen süßlichen Geruch angenommen.

Chittenden<sup>4)</sup>, Mayberg und Goldsmith<sup>5)</sup> stellten ebenfalls eine verzögernde Wirkung des Formaldehyds auf die Verdauungsvorgänge fest und konnten Tunicliffe und Rosenheim<sup>6)</sup> bei 3 Kindern von 2½–5 Jahren, die Milch mit einem Zusatz von Formaldehyd (auf 5000 bzw. 9000 g Milch bzw. Gesamtnahrung 1 g Formaldehyd) erhielten, eine verminderte Aufsaugung des Phosphors und Fettes im Darm beobachten; bei einem schwächlichen Kinde war unter Vermehrung des Harns die Ausnutzung der gesamten Nahrungsstoffe vermindert.

Von der innerlichen Anwendung des Formaldehyds (dem sog. Holzinol) wird ärztlicherseits allgemein gewarnt und wird der Formaldehyd in alkoholischen Getränken als gesundheitsschädlich angesehen.

Ein 10 kg schwerer Hund erbrach nach Versuchen im Kaiserlichen Gesundheitsamte sein Futter (350 g Fleisch) nach einigen Stunden, wenn demselben 0,4 g, und sofort, wenn demselben 0,6 g Formaldehyd zugesetzt wurden.

<sup>1)</sup> Das im Chilisalpeter vorkommende überchlorsaure Kalium hat sich auch als ein eigenartiges, äusserst starkes Pflanzengift erwiesen.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, 31, 460.

<sup>3)</sup> Forschungen über Lebensmittel 1895, 2, 91.

<sup>4)</sup> Diätetik u. hygienic Gazette 1893, Februar.

<sup>5)</sup> Journ. of the Americ. Chem. Soc. 1879, 1, 889.

<sup>6)</sup> Journ. of hygiene 1901, 1, 321.

Der Formaldehyd muss hiernach als ein selbst in kleinen Mengen schädliches, in grösseren angewendeten Mengen aber ungeeignetes Frischhaltungsmittel bezeichnet werden. Dazu kommt seine täuschende Wirkung, welche darin besteht, dass er durch Einwirkung auf Fäulnissgerüche eine gesundheitswidrige Beschaffenheit der Waaren verdeckt<sup>1)</sup>.

Ueber die physiologischen Wirkungen der Ameisensäure liegen meines Wissens bis jetzt keine direkten Beobachtungen vor, indes muss ihre Anwendung schon wegen ihrer stark blasenziehenden Wirkung auf der Haut — besonders Schleimhaut — als bedenklich erscheinen.

#### ζ) *Salicylsäure und Benzoësäure.*

Die Salicylsäure kommt als Frischhaltungsmittel vorwiegend für alkoholische Getränke — für 1 l Bier sollen 0,05 g Salicylsäure genügen —, für Fruchtsäfte und ähnliche Dauerwaaren in Betracht, für Fleisch und Wurst ist sie schön wegen ihrer schweren Löslichkeit und deshalb weniger geeignet, weil das mit ihr haltbar gemachte Fleisch etc. nach einigen Tagen einen unangenehmen Geschmack annimmt und beim Braten und Kochen einen noch unangenehmeren Geruch verbreitet. Der Entdecker der Salicylsäure, H. Kolbe, genoss 9 Monate lang täglich 1 g Salicylsäure und fühlte sich dabei durchaus wohl.

K. B. Lehmann<sup>2)</sup> liess eine 49-jährige Person 75 Tage lang, eine 37-jährige Person 91 Tage je 0,5 g Salicylsäure für den Tag in Bier geniessen, ohne dass irgend welche Verdauungsstörungen oder nervöse Symptome, wie Kopfschmerzen, auftraten; nur wurde den Versuchspersonen das mit 0,5 g Salicylsäure für  $\frac{1}{2}$  l versetzte Bier zuwider.

Lehmann glaubt daher, dass gesunde erwachsene Personen täglich in Speisen und Getränken 0,5 g Salicylsäure geniessen können, ohne dass Beschädigungen an der Gesundheit zu befürchten sind; indess ist zu berücksichtigen, dass Salicylsäure an sich die Verdauung beeinträchtigt und aus dem Grunde bei magenschwachen Personen, längere Zeit genossen, schon in kleineren Mengen schädlich wirken kann.

Eine besondere Schädigung vermag bekanntermaassen die Salicylsäure auf die Nieren auszuüben und beobachtete Goodbody<sup>3)</sup> bei Stoffwechselversuchen an zwei Erwachsenen nach Einnahme von täglich 1—2 g Salicylsäure nicht nur eine vermehrte Harnausscheidung, sondern auch eine geringere Ausnutzung der Nahrung. Auch scheint die Salicylsäure noch längere Zeit (bis zu 16 Tagen) nach der Einnahme im Körper zurückgehalten zu werden.

Die Benzoësäure besitzt ebenso wie die Salicylsäure nur eine geringe haltbarmachende Wirkung und kann wie diese wegen ihrer schweren Löslichkeit in Wasser wohl nur für Flüssigkeiten in Betracht kommen. Ihre physiologischen Wirkungen sind noch nicht ermittelt.

#### η) *Wasserstoffsperoxyd.*

Als Desinfektions- und Frischhaltungsmittel wird neuerdings auch Wasserstoffsperoxyd angewendet. Seine Wirkungen auf den Körper sind noch nicht festgestellt, aber es scheint als Frischhaltungsmittel sehr wenig geeignet. Das Fleisch nimmt nämlich nach A. Trapp<sup>4)</sup> in 5%iger Lösung von Wasserstoffsperoxyd alsbald eine grauweisse Farbe, die Flüssigkeit nach 24 Stunden eine rothe Färbung wie Fleischwasser an; nach 48 Stunden trat unangenehmer Geruch und am 3. Tage deutliche Fäulnis ein.

Ebenso ungünstig verhält sich Wasserstoffsperoxyd für die Frischhaltung von Milch. Nach H. Chick<sup>5)</sup> kann man zwar durch Zusatz von 1 Thl. Wasserstoffsperoxyd ( $H_2O_2$ ) zu 1000 Thln. Milch letztere 1 Woche lang süss und ungeronnen erhalten, indess nimmt die Milch

<sup>1)</sup> Vergl. Kobert: Intoxikationen 1893, 486.

<sup>2)</sup> Archiv f. Hygiene 1886, 5, 483.

<sup>3)</sup> Journ. of Physiology 1900, 25, 399.

<sup>4)</sup> Aug. Trapp: Die Methoden der Fleischkonservirung. Inaug.-Dissertation. Berlin 1893.

<sup>5)</sup> Centralbl. f. Bakteriologie II. Abth. 1901, 7, 705.

einen unangenehmen Geschmack an, der sich schon bei Zusatz von 1 Thl. Wasserstoffsperoxyd zu 10000 Thln. Milch bemerkbar macht. Ein Theil des Wasserstoffsperoxyds wird durch Bakterien aufgezehrt, ein Theil desselben erhält sich aber längere Zeit in derselben und damit auch der unangenehme Geschmack.

#### \*) Anilinfarbstoffe.

Die Anilinfarbstoffe dienen vorwiegend zur Färbung von Fruchtsäften, Wein, Wurst und von Fischen (vergl. weiter unten), sowie von Fetten (Butter und Margarine). Als rothe Farbstoffe kommen in Betracht: Karmin (sog. Roseline, Karminlack, hergestellt aus einer Koehenille-Abkochung durch Fällen mit Alaun und Ausziehen der Fällung mit Ammoniak), Fuchsin (Ockerroth, Vesuvian, Salze des Triamidodiphenyltolylkarbinols), Ponceau R und 2 R und Ponceau 4 G B (als „Blutroth“ oder blutrother Fleischsaft bezeichnet), Orange II (Darmröthe) und Orange G (sog. Krebsfarbe), Eosin (Wurstroth) und Safranin.

Als gelbe Farbstoffe finden unter anderen Verwendung: Mandarin und Metanilgelb.

Von diesen Farbstoffen sind zur Färbung nur verhältnissmässig geringe Mengen erforderlich. Ihr Färbevermögen verhält sich aber nach E. Polenske<sup>1)</sup> verschieden.

Rother Theerfarbstoff färbte Cervelatwurst anfangs sehr stark, verblasste aber allmählich beim Lagern; Karmin dagegen verhielt sich umgekehrt; zuerst kaum wahrnehmbar, kam dieser Farbstoff mit der Länge der Aufbewahrung der Cervelatwurst immer mehr zur Geltung. Beide Farbstoffe konnten aber selbst in 2 Jahre alten Cervelatwürsten noch nachgewiesen werden.

Die etwaige gesundheitsschädliche Wirkung<sup>2)</sup> anlangend, so gilt das viel verwendete Karmin, selbst in grösseren Mengen, als unschädlich. Auch das reine Fuchsin (Rosalin) ist als unschädlich anzusehen; arsenhaltiges Fuchsin (Salze des Triamidodiphenyltolylkarbinols  $(\text{NH}_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_4)_3\text{C}(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2)\text{NH}_2$ ) kann selbstverständlich auch in Fleisch oder Wurst die Gesundheit schädigen, wird aber jetzt kaum mehr im Handel angetroffen, weil an Stelle der Arsensäure als Oxydationsmittel Nitrobenzol angewendet zu werden pflegt, welches zwar auch schädlich ist, aber sich leicht aus dem Fuchsin entfernen lässt.

Ponceau R und 2 R  $\left[ \text{C}_6\text{H}_5 \text{---} \text{N} \begin{matrix} (\text{CH}_3)_2 \\ \text{N} \end{matrix} \text{---} \text{N} \begin{matrix} \beta\text{OH} \\ (\text{SO}_3\text{Na})_2 \end{matrix} \right]$ , sowie Ponceau 4 G B ( $\text{C}_{16}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{O}_4\text{SNa}$ ) können ebenfalls als nicht giftig bezeichnet werden; das Ponceau 4 G B bewirkt anscheinend unter Umständen eine Rothfärbung des Harns. Diese Azofarbstoffe werden nach einem Beschluss des italienischen Ministeriums vom 18. Juni 1900 geradezu zur Färbung von Nahrungsmitteln zugelassen.

Safranin, vorwiegend aus Tolusafranin  $\text{C}_{18}\text{H}_{11}(\text{CH}_2)\text{N}_4\text{Cl}$  als Hauptbestandtheil bestehend, wird dagegen als giftig bezeichnet.

Dasselbe gilt von Orange No. 2 (auch  $\beta$ -Naphtolorange, Tropaeolin 000 No 2, Chrysaurin, Goldorange genannt,  $\text{C}_{16}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{O}_4\text{SNa}$ ), während das Orange No. 1 ( $\alpha$ -Naphtolorange oder Tropaeolin No. 1 =  $\text{C}_6\text{H}_5 \text{---} \text{N} \begin{matrix} \text{SO}_3\text{Na} \\ \text{N} \end{matrix} \text{---} \text{N} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \alpha(\text{OH})$ ) anscheinend bei einem Hunde nicht giftig gewirkt hat.

Die gelben Farbstoffe Mandarin und Metanilgelb sind nach J. Frentzel<sup>3)</sup> nicht giftig; nur färbte das Metanilgelb den Harn unter Umständen gelb.

G. W. Chlopina<sup>4)</sup> fand dagegen, dass das Mandarin in Gaben von 2 g täglich bei Hunden bedeutende Störungen (Erbrechen, Diarrhoe) hervorrief, während beim Menschen

<sup>1)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, 17, 568.

<sup>2)</sup> Ueber die gesundheitliche Wirkung der Anilinfarbstoffe vergl. u. A. Th. Weyl: Die Theerfarben mit besonderer Rücksicht auf Schädlichkeit. Berlin 1889. Aug. Hirschwald 1. u. 2. Lief.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 968.

<sup>4)</sup> Ebendort 1902, 5, 225.

schon Gaben von 0,2 g giftig zu sein schienen. Das Metanilgelb kann auch nach Chlopin's Versuchen als praktisch unschädlich bezeichnet werden.

Wenngleich die Mehrzahl der Anilinfarbstoffe bei der geringen anzuwendenden Menge im allgemeinen nicht als direkt gesundheitsnachtheilig angesehen werden kann, so liegt doch ihre Verwerflichkeit für die Färbung von Nahrungsmitteln behufs Ersatzes oder Verstärkung einer natürlichen Farbe in der damit verbundenen Vortäuschung; wenn an sich missfarbigen Lebensmittel durch Färbung mit diesen Farbstoffen das Aussehen von frischen und natürlichen Waaren ertheilt wird, so versteht sich die Täuschung von selbst. Aber auch dann, wenn dieselben an sich frischen und guten Waaren zugesetzt werden, wird eine Täuschung begangen, da der frischen Waare entweder ein noch besseres Aussehen ertheilt werden soll, als sie von Natur aus hat, oder weil sie diese Farbe für längere Zeit behalten soll, als dieses unter natürlichen Verhältnissen möglich ist. Dieser Umstand fällt aber hier um so mehr ins Gewicht, als die Anilinfarbstoffe für die Frischhaltung selbst völlig werthlos sind.

Aus dem Grunde sollten alle künstlichen Färbungsmittel nicht bloss für Wein und Wurst, sondern für alle Nahrungs- und Genussmittel, sofern dadurch deren natürliche Farbe ersetzt oder verstärkt werden soll, verboten werden.

Selbst die künstliche Färbung von Umhüllungen (Wursthüllen) ist zu verwerfen, wenn dadurch eine Täuschung für den Inhalt bedingt wird, wie das z. B. durch Anwendung von sog. Räucherfarbe (Karmin) für geräucherte Wurst zu geschehen pflegt.

In kurzer Zusammenfassung des Gesagten lassen sich gegen die Zulassung der sämtlichen Frischhaltungs- und Färbemittel — mit Ausnahme von Kochsalz und Salpeter — für alle Nahrungs- und Genussmittel folgende Gründe geltend machen:

1. Wenn seitens der Lieferer von Lebensmitteln behauptet wird, dass die Bevölkerung gut erhaltene und schön aussehende Esswaaren verlangt und sie deshalb gezwungen seien, solche Mittel anzuwenden, so trifft das entschieden nicht allgemein und nur insofern zu, als die Verzehrer gute und unverdorben Waaren verlangen; denn nur ein Theil der Lieferer verwendet solche künstliche Mittel; von den Metzgern hatten z. B. in Nürnberg nach einer Massenuntersuchung nur 29%, in Dresden nur 52%, schweflige Säure behufs Erhaltung der rothen Farbe des Fleisches verwendet. Die Anwendung solcher künstlichen bzw. fremdartigen Mittel zu Nahrungs- und Genussmitteln macht sich durchweg nur nothwendig, wenn unsauber und unvorschriftsmässig gearbeitet wird. Die Verzehrer würden, wenn sie den Zusatz der künstlichen Frischhaltungsmittel kennen würden, ohne Zweifel natürliche, auch schlechter aussehende Waaren den künstlich gefärbten oder künstlich haltbar gemachten vorziehen.

2. Da nicht ausgeschlossen ist, dass solche Mittel auch verwendet werden, um einer bereits theilweise verdorbenen oder einer unansehnlichen Waare ein besseres Aussehen zu verleihen, so wird durch Zulassung derselben der ehrliche Handel mit guten natürlichen Esswaaren geschädigt und zwar sowohl für den, der sie ursprünglich erzeugt, als auch für den, welcher solche im Handel vertreibt.

3. Aber auch dann, wenn derartige Mittel (direkt oder indirekt wirkende Färbemittel) nur dazu dienen, um das ursprüngliche gute und frische Aussehen der Waaren längere Zeit zu erhalten, ohne dass sie dadurch wirklich frisch bleiben, d. h. vor Verderben durch Kleinwesen geschützt werden, wird der Waare eine scheinbar bessere Beschaffenheit bzw. der Schein einer besseren Beschaffenheit verliehen, als sie beanspruchen kann, und wird daher gegen § 10 Abs. 1 des Nahrungsmittelgesetzes verstossen. Die aufgeführten Mittel wirken aber alle direkt oder indirekt in diesem Sinne; sie erhalten nur das ursprüngliche Aussehen, nicht aber den ursprünglichen Genusswerth.

4. Die meisten Frischhaltungsmittel, die als vorwiegend wirkenden Bestandtheil entweder schweflige Säure oder Borsäure oder Borax oder Fluornatrium oder Formaldehyd etc. enthalten, wirken nach den vorstehenden Ausführungen in kleineren Mengen entweder gar nicht oder nur in beschränktem Maasse frischhaltend, in grösseren Mengen aber erscheinen sie in gesundheitlicher Hinsicht nicht unbedenklich.

Selbstverständlich können alle Mittel, welche das Leben der Kleinwesen beeinträchtigen oder vernichten, nicht ohne Wirkung auf die Zelle und die Lebensvorgänge des Menschen oder Thieres bleiben.

Ein Deklarationszwang für die Verwendung solcher Mittel bleibt erfahrungsgemäss ohne Wirkung und die Festsetzung einer zulässigen Höchstmenge ist praktisch nicht durchführbar und auch deshalb unthunlich, weil der Mensch nicht bloss ein, sondern täglich mehrere Nahrungsmittel zu sich nimmt, und wenn die für ein Nahrungsmittel zugelassene Menge eines Frischhaltungsmittels auch nicht gesundheitsnachtheilig sein sollte, so können doch durch Einnahme mehrerer Nahrungs- und Genussmittel, welche dasselbe oder ein anderes fragliches Frischhaltungsmittel enthalten, leicht Gesundheitsschädigungen eintreten. Deshalb kann nur ein allgemeines Verbot dieser Mittel zum Ziele führen und die Bevölkerung vor materiellen oder was am wichtigsten ist, vor gesundheitlichen Schädigungen schützen.

### 3. Verfälschungen des Fleisches.

Die Verfälschungen des Fleisches bestehen allgemein darin, dass den besseren Fleischsorten minderwerthige untergeschoben werden; so wird Pferdefleisch (auch Büffelfleisch) für Rindfleisch (besonders in den Brüh- und Dauerwürsten), Fohlenfleisch für Kalbfleisch, Ziegenfleisch für Schafffleisch, Rindfleisch für Hirschfleisch, Schafffleisch für Rehfleisch, Hundefleisch für Schweinefleisch, Kaninchen- oder Katzen-, Hundefleisch für Hasenfleisch, Katzenfleisch für Kaninchenfleisch etc. ausgegeben.

Bei diesen Unterschiebungen kommt nicht der Nährwerth des untergeschobenen Fleisches, sondern lediglich der Marktwert in Betracht; derartige Unterschiebungen sind nach § 263 des Strafgesetzbuches für das Deutsche Reich als Betrug anzusehen (vergl. auch Preussische Kammergerichtsentscheidung vom 18. Oktober 1886).

Die Feststellung dieser Verfälschungen ist Sache des Thierarztes; in wie weit dabei (z. B. bei Nachweis von Pferdefleisch) der Chemiker mitwirken kann, wird im III. Bande dieses Werkes gezeigt werden.

## Die verschiedenen Fleischsorten.

**1. Rindfleisch.** Das Rind-(Ochsen- oder Kuh-)Fleisch ist von allen Fleischsorten der Schlachthiere am meisten mit Blut angefüllt; es besitzt ein dichteres Gewebe als andere Fleischsorten und enthält daher in demselben Raumtheil mehr Nährstoffe; aus diesem Grunde und weil ausserdem sein Geschmack voller und reicher als der anderer Fleischsorten ist, hat sich allgemein die Ansicht geltend gemacht, dass es von allen Fleischsorten das nahrhafteste ist.

Völlig ausgewachsene, gut gemästete Ochsen liefern das beste Fleisch von zarter, aber nicht weichlicher Faser; das erwachsene Rind liefert das beste Fleisch bis zum 8. Jahre; vom 12.—14. Jahre ab wird dessen Fleisch minderwerthig. Junges Fleisch giebt saftige und zarte Braten, aber eine schwache Fleischbrühe, während beim Fleisch ausgewachsener Thiere beides gut ist.

Das Fleisch von jungen Rindern hat ein blassrothes, feinfaseriges, das von Ochsen ein hell- bis dunkelrothes und je nach dem Alter derberes, das von abgemolkenen Kühen ein helleres und derberes Aussehen.

Die chemische Zusammensetzung des von anhängenden Fett thunlichst befreiten

Rindfleisch ist, wie schon oben S. 419 gesagt ist, wesentlich gleich, schwankt aber für das wirklich eingekaufte Fleisch von den einzelnen Körpertheilen ausserordentlich je nach dem Ernährungs-(Mast-)Zustande des Thieres. Dieses macht sich auch schon für das Schlachtgewicht geltend. Darunter versteht man beim Rinde das Gewicht der 4 Viertel, d. h. Lebendgewicht nach Abzug von Blut, Haut, Kopf, Füssen und Eingeweiden mit Ausnahme der Niere.

E. Wolff gibt für die einzelnen Theile des Thieres in Procenten des Lebend-Gewichtes folgende Zahlen:

Mastzustand des Ochsen:	Blut	Kopf	Zunge und Schlund	Herz	Lunge und Luftröhre	Leber	Milz	Därme	Fleisch ohne Knochen u. Fett	Knochen	Fett		Abfälle
											im Fleisch	an den Nieren, Neiz und Darm	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Mittelgenährt . . . .	4,7	2,8	0,6	0,4	0,7	0,9	0,2	2,0	36,0	7,4	2,0	4,3	38,0
2. Halbfett . . . . .	4,2	2,7	0,6	0,5	0,7	0,8	0,2	1,5	38,0	7,3	7,9	5,4	30,2
3. Fett . . . . .	3,9	2,6	0,5	0,5	0,6	0,8	0,2	1,4	35,0	7,1	14,7	8,0	24,7

Je fetter daher ein Thier ist, um so verhältnissmässig geringer ist die Menge der Abfälle. Dieses ist durch die einseitige Ein- und Anlagerung von Fleisch bezw. wesentlich Fett bedingt, während die Schlachtabgänge dem Gewicht nach mehr oder weniger gleichbleiben.

Lawes und Gilbert (Bd. I, S. 1) fanden in Uebereinstimmung hiermit im Mittel mehrerer Thiere folgende procentige Zusammensetzung:

Mast- zustand	1. Des ganzen Thieres:					2. Des ausgeschlachteten Rumpfes ohne Knochen:			
	Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Salze	Magen- und Darminhalt	Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Salze
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Halbfett . . . . .	51,5	16,6	19,1	4,6	8,2	60,7	16,5	20,0	0,8
Fett . . . . .	45,5	14,5	30,1	3,9	6,0	51,5	13,1	34,7	0,7

Da die Begriffe, was unter Schlachtgewicht zu verstehen ist, nicht überall sich decken, so hat darüber eine aus Vertretern deutscher Schlachthausverwaltungen, der Landwirtschaft, des Fleischergerwerbes und des Viehhandels bestehende Kommission 1895 in Berlin für das Rind folgende Bestimmungen beschlossen:

Vor der Ermittlung des Schlachtgewichtes sind beim Ausschachten der Thiere abzutrennen:

- Die Haut, jedoch so, dass kein Fleisch oder Fett an ihr verbleibt; der Schwanz ist auszuschachten, das sog. Schwanzfett darf nicht entfernt werden;
- der Kopf zwischen dem Hinterhauptsbein und dem ersten Halswirbel (im Genick) senkrecht zur Wirbelsäule;
- die Füße im ersten (unteren) Gelenke der Fusswurzeln über dem sog. Schienbein;
- die Organe der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle mit den anhaftenden Fettpolstern (Herz- und Mittelfett), jedoch mit Ausnahme der Fleisch- und Talgieren, welche mitzuwiegen sind;
- die an der Wirbelsäule und in dem vorderen Theile der Brusthöhle gelegenen Blutgefässe mit den anhaftenden Geweben sowie die Luftröhre und der schnigge Theil des Zwerchfelles;

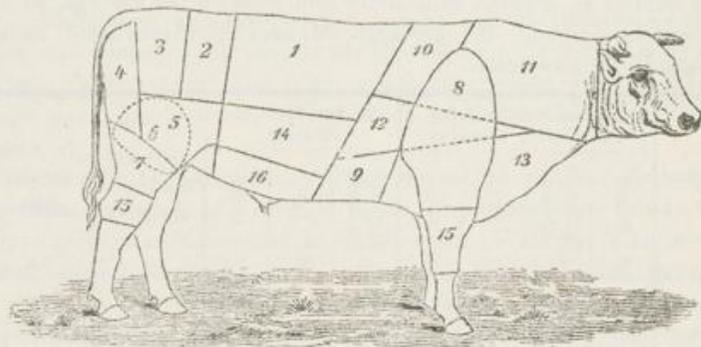
- f) das Rückenmark;  
 g) der Penis (Ziemer) und die Hoden, jedoch ohne das sog. Sackfett bei den männlichen Rindern; das Euter und Voreuter bei Kühen und über die Hälfte tragenden Kalben.

Im Allgemeinen schwankt das Schlachtgewicht des Rindes zwischen 50—65 % des Lebendgewichtes und betrug z. B. im Durchschnitt mehrerer Jahre auf den einzelnen Schlachthöfen:

Schlachtgewicht von:	Leipzig	Erfurt	Halle a. S.	Zwickau	Kiel
Ochsen und Bullen	359,6 kg	350 kg	404 kg	356,4 kg	} 240 kg
Kühen und Rindern	276,3 "	275 "	310 "	311,4 "	

Wenn hiernach schon das Schlachtgewicht je nach dem Mastzustande der Thiere sehr verschieden ist, so gilt dieses erst recht für die einzelnen Fleischstücke des Rindes. Aus dem Grunde hat man die Fleischstücke des Rindes in verschiedene Sorten (Klassen) eingetheilt, die leider ebenso wie die Bezeichnung der einzelnen Stücke auf den Schlachthöfen sehr verschieden sind (vergl. Bd. I, S. 5). In Berlin gilt folgende Klasseneintheilung<sup>1)</sup>:

Fig. 27.



I. Klasse:	II. Klasse:	III. Klasse:	IV. Klasse:
1. Rinderbraten.	7. Unterschwanzstück.	10. Fehlrippe.	14. Quernierenstück.
2. Blume.	8. Bug.	11. Kamm.	15. Hensen.
3. Eckschwanzstück.	9. Mittelbrust.	12. Querrippe.	16. Dünnung.
4. Mittelschwanzstück.		13. Brustkern.	
5. Kugel.			
6. Oberschale.			

Ungefähres Werthverhältniss zu einander:

100 : 75 : 60 : 40

Diese Sortenunterscheidung ist einerseits durch den grösseren oder geringeren Wohlgeschmack, andererseits durch den grösseren oder geringeren Gehalt der Fleischsorten an Abfällen bedingt; denn mit dem Fleisch erhält man neben dem anhängenden Fett noch mehr oder weniger Knochen und Sehnen, die nur einen beschränkten Werth für die Küche haben. Unter Zugrundelegung der umfangreichen Untersuchungen von W. O. Atwater (Bd. I, S. 5 etc.) lassen sich für die vorstehenden 4 Fleischklassen eines mittelfetten Rindes folgende ungefähren Mittelwerthe berechnen:

<sup>1)</sup> Vergl. R. Ostertag: Handbuch d. Fleischschau. Stuttgart 1899, 3. Aufl., 160.  
 König, Nahrungsmittel. II. 4. Aufl. 30

Fleischsorte	Abfälle		Zusammensetzung des essbaren Theiles				In der Trockensubstanz			In 1 kg Nährwerteinheiten		Wärmewerthe für 1 kg	
	Schwankungen	Mittel	Wasser	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche	Eingekauftes Fleisch	Essbarer Theil	Eingekauftes Fleisch Kal.	Essbarer Theil Kal.
I. Klasse	0—20	10,0	66,0	19,5	13,5	1,0	57,3	39,7	3,0	1260	1400	1978	2198
II. "	5—30	18,0	61,1	18,0	20,0	0,9	46,3	51,4	2,3	1230	1500	2239	2730
III. "	5—40	25,0	55,7	16,5	27,0	0,8	37,3	60,9	1,8	1226	1635	2482	3309
IV. "	15—65	35,0	62,1	18,5	18,5	0,9	48,8	48,8	2,4	962	1480	1700	2615

Diese Zahlen können aber nur im allgemeinen als Anhaltspunkt für die Beschaffenheit der einzelnen Fleischsorten dienen; denn der Gehalt an Abfällen nicht nur, sondern auch der an Fett ist in den einzelnen Fleischklassen selbst wieder erheblichen Schwankungen unterworfen. Wenn man die besseren Fleischsorten ohne Knochen und Sehnen in magere, mittelfette und fette Sorten zerlegt, so ergeben sich unter Nichtberücksichtigung der geringen Mengen Kohlenhydrate nach mehreren Analysen folgende Mittelwerthe:

Beschaffenheit des Fleisches	Zusammensetzung des natürlichen Fleisches				In der Trockensubstanz			In 1 kg Nährwerteinheiten	In 1 kg Wärmewerthe Kal.	Nährstoffverhältniss Nh : Nfr. wie 1 :
	Wasser	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche			
								%	%	%
Mager . . . . .	75,5	20,5	2,8	1,2	83,7	11,4	4,9	1109	1251	0,3
Mittelfett . . . . .	71,5	20,0	7,5	1,0	70,2	26,3	3,5	1225	1664	0,9
Fett . . . . .	56,2	18,0	25,0	0,8	41,1	57,1	1,8	1650	3195	3,5

A. Beythien<sup>1)</sup> untersuchte die Fleischstücke vom Rind, wie sie in Dresden in eine Arbeitsanstalt geliefert wurden, auf die einzelnen Bestandtheile, indem er gleichzeitig die Preise mit in Betracht zog. Da diese Erhebungen für viele Verhältnisse werthvolle Anhaltspunkte mitliefern können, mögen die Durchschnittswerthe hier ebenfalls mitgetheilt werden:

Fleischsorte	Bestandtheile			Muskelfleisch				Fettgewebe				1 kg eingekauftes Fleisch enthält		1 kg kostet Pfg.	Für 1 M. Nährwerteinheiten
	Muskelfleisch	Fettgewebe	Knochen	Wasser	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche	Wasser	Stickstoffsubstantz	Fett	Asche	Stickstoffsubstantz g	Fett g		
														%	%
1. Derbe Stücke (Keule)	64,26	19,59	16,15	71,96	21,91	5,04	1,09	13,59	4,74	81,46	0,21	150,1	191,9	130	1020
2. Spannrippe	43,04	46,67	10,30	73,98	20,30	4,64	1,08	13,89	3,27	82,63	0,21	102,6	395,6	100	1700
3. Vom Bauch	44,51	51,99	3,50	70,43	19,03	9,54	1,00	18,73	4,97	76,10	0,20	110,5	438,1	100	1867

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 1.

Nach den früheren Untersuchungen von v. Bibra, Schlossberger und Siegert würde die Stickstoffsubstanz von 20 % etwa bestehen aus:

Leimgebendem Gewebe	Muskelfaser etc.	Albumin	Fleischbasen etc.
1,7 %	15,7 %	2,1 %	0,5 %

(vergl. auch S. 425). Die vorstehenden Zusammenstellungen lassen deutlich erkennen, dass wir in den mageren Fleischsorten als den proteinreichsten und schmackvollsten durchweg am wenigsten Nährstoffe erhalten; da diese aber am höchsten bezahlt zu werden pflegen, so erhellt daraus, welchen hohen Werth wir einerseits auf den Geschmack, andererseits auf einen thunlichst hohen Gehalt an Proteinstoffen im Fleisch legen. Wem dagegen daran gelegen ist, im Fleisch gleichzeitig viel Nährstoffe bezw. Wärmewerthe zu beschaffen, der wird zweckmässig von den fettreichen Stücken Gebrauch machen.

**2. Kalbfleisch.** Das Kalbfleisch gilt meistens als schwer verdaulich; diese Annahme rührt daher, dass die Fleischfaser des Kalbfleisches beim Zerkauen den Zähnen ausweicht, sich also schwerer zerkleinern lässt, als bei anderem Fleisch. Das Sprichwort „Kalbfleisch ist Halbfleisch“ beruht auf der Thatsache, dass dasselbe mehr Wasser und Bindegewebe enthält als Rindfleisch. Es zeichnet sich durch seine helle blassrothe Farbe, sowie seine feine, etwas zähe Faser vor dem Fleisch anderer Schlachthiere aus. Das Fleisch der mit Milch genährten Kälber ist auffallend blass bis rein weiss.

Der Nährwerth des Kalbfleisches hängt wesentlich von der Zeit ab, in welcher das Kalb geschlachtet wird; je jünger das Kalb, desto wässriger (bis zu 80 % Wasser) und von desto geringerer Konsistenz ist das Fleisch. Während in anderen Staaten (in Nordamerika, Niederösterreich) es verboten ist, Kälber unter einem Monat zu schlachten, verfallen sie bei uns nicht selten schon in den ersten Tagen nach der Geburt der Metzgerhand. Unter 10—14 Tagen sollte, wie auch in den meisten Städte-Ordnungen vorgesehen ist, das Kalb nicht als „schlachtfähig“ angesehen werden. Das Fleisch „nüchterner“ (bezw. unreifer, nur 1—3 Tage alter) Kälber wird allgemein als schädlich für die Gesundheit des Menschen angesehen, zumal wenn, wie häufig, Krankheiten der Kälber die Ursache des frühen Abschlachtens bilden. Das Reichsgericht hat durch Erkenntniss vom 27. Sept. 1883 das Feilhalten von Fleisch von zu früh geborenen Kälbern im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes für strafbar erklärt, weil unter „verdorbenen“ Nahrungsmitteln auch solche zu verstehen sind, deren naturgemässe Entwicklung gehemmt wurde und welche deshalb den normalen Zustand gleichalteriger Nahrungsmittel nicht erreicht haben.

Das Fleisch unreifer oder zu früh geborener Kälber wird vielfach zu Würsten verwendet, in welchem Zustande es sich am ersten der Erkennung entzieht.

Vielfach dienen die Schneidezähne zur Bestimmung des Alters der Kälber; darnach sollen die Kälber, um bankmässig zu sein, mindestens 6 oder 8 Schneidezähne haben. G. Schneidemühl<sup>1)</sup> giebt aber an, dass Kälber häufig bei der Geburt schon 6—8 Schneidezähne besitzen. Nach ihm ist das Zahnfleisch eher geeignet zur Bestimmung des Alters der Kälber; das Zahnfleisch umschliesst unmittelbar nach der Geburt die Zähne fast vollständig, nach einigen Tagen zieht es sich immer mehr zurück, wird blasser; mit 10 Tagen nach der Geburt ist dasselbe

<sup>1)</sup> Milchztg. 1890, 19, 61 u. 81.

soweit zurückgezogen, dass die meisten Zähne freiliegen, und in etwa 4 Wochen befinden sich sämtliche Zähne ausserhalb des Zahnfleisches, welches sich nun als blässröthlicher Wulst um dieselben gelegt hat. Auch die Beschaffenheit des Nabels kann zur Bestimmung des Alters dienen; derselbe beginnt 4—5 Tage nach der Geburt einzutrocknen und fällt 8—12 Tage nach der Geburt meist ab. Unter allmählicher Verminderung der Anschwellung tritt Vernarbung ein, welche in etwa 4 Wochen nach dem Abfallen des letzten, die Narbe bedeckenden Schorfes ihren Abschluss erreicht hat. Die Klauen sind ferner unmittelbar nach der Geburt weich und zeigen keine Spur von Abnutzung; einige Tage nach der Geburt wird das Horn fest und können an den Klauen deutliche Spuren des Gebrauchs wahrgenommen werden.

An diesen Merkmalen kann nach Schneidemühl selbst der Laie leicht erkennen, ob ein Kalb eben erst geboren oder schon mehrere Tage alt ist.

Auch von der Art und Weise des Schlachtens ist der Nährwerth bedingt. Die einen entziehen dem Fleisch durch starkes Ausblutenlassen möglichst alles Blut, damit das Fleisch recht weiss erscheint, die anderen belassen dem Fleisch möglichst das Blut und darin die werthvollen Salze. Zuweilen pflegt man das eben geschlachtete Kalb in ekelregender Weise mit dem Athem aufzublasen, um dem Fleisch ein besseres Aussehen zu geben (vergl. S. 441).

Für das Schlachtergebniss und die procentige Zusammensetzung des ganzen Körpers eines fetten Kalbes geben Lawes und Gilbert folgende Zahlen:

1. Schlachtergebniss:	Lebendgewicht kg	Reines Schlachtgewicht %	Gesamt-Schlacht-abfälle %	Procentiger Gehalt an:				Alter des Thieres Monate
				Knochen %	Muskelfleisch %	Fett %	Eingeweide, Fell etc. %	
	117,1	62,1	37,9	12,4	45,5	11,0	31,1	6

2. Procentige Zusammensetzung:	Des ganzen Thieres:					Des ausgeschlachteten Rumpfes nach Abzug der Knochen:			
	Wasser %	Stickstoffsub- stanz %	Fett %	Salze %	Magen- u. Darminhalt %	Wasser %	Stickstoff- sub- stanz %	Fett %	Salze %
	63,0	15,2	14,8	3,8	3,2	67,0	15,8	16,3	0,9

Im allgemeinen ist der Abfall beim Kalb procentig grösser als beim ausgewachsenen Rind. Die S. 464 erwähnte Kommission rechnet beim Kalb als Abfall:

- Das Fell nebst den Füssen im unteren Gelenk der Fusswurzen;
- den Kopf zwischen dem Hinterhauptbeine und ersten Halswirbel im Genick;
- die Eingeweide der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle mit Ausnahme der Nieren;
- den Nabel und bei männlichen Kälbern die äusseren Geschlechtsorgane.

Das auf diese Weise sich ergebende Schlachtgewicht der bei uns geschlachteten Kälber beträgt durchschnittlich 30—40 kg, im Mittel etwa 35 kg.

Die Klasseneintheilung der Fleischstücke entspricht im allgemeinen der des Rindes (S. 465); es gilt als Fleisch:

I. Klasse:		II. Klasse:		III. Klasse:		IV. Klasse:	
1. Keule (Hinterschenkel, Schwanzstück).	3. Rücken.	4. Kamm.	6. Hals.	7. Brust.	9. Kopf.	10. Füsse.	
2. Nierenbraten (Blume 2 beim Rind).	5. Bug (Vorderoberbein).		8. Bauch (Dünnung beim Rind).				

Nach den vorliegenden Untersuchungen (Bd. I, S. 14—18) ergeben sich für diese Fleischsorten von einem mittelfetten Kalbe folgende Mittelwerthe:

Fleischsorte, Klasse	Abfall		Zusammensetzung des essbaren Theiles				In der Trocken- substanz			In 1 kg Nährwerth- einheiten		Wärme- werthe für 1 kg		Nähr- stoffver- hältniss Nh : Nfr wie 1 :
	Schwan- kungen %	Mittel %	Wasser %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Asche %	Eingekauf- tes Fleisch %	Essbarer Theil %	Eingekauf- tes Fleisch Kal.	Essbarer Theil Kal.	
I. Keule . . .	2,0—15,0	10,0	72,5	20,4	6,0	1,1	74,2	21,8	4,0	1080	1200	1390	1544	0,7
Nierenstück	13,0—20,0	17,0	69,5	19,5	10,0	1,0	63,9	32,8	3,3	1058	1275	1554	1873	1,3
II. Klasse . . .	11,0—40,0	23,0	70,0	20,0	9,0	1,0	66,7	30,0	3,3	978	1270	1389	1804	1,1
III. „ . . .	15,0—45,0	25,0	69,0	19,5	10,5	1,0	62,9	33,9	3,2	967	1290	1439	1919	1,3
IV. „ . . .	20,0—64,0	50,0	73,6	19,8	5,5	1,1	75,0	20,8	4,2	577	1155	735	1469	0,7
Ganz mager . . .	—	—	77,8	20,0	1,0	1,2	90,1	4,5	5,4	1030	—	1060	—	0,1

Hiernach ist das Kalbfleisch in seiner chemischen Zusammensetzung bei weitem nicht den Schwankungen unterworfen als das Fleisch des Rindes; es liegt dieses vorwiegend an dem geringeren Fettgehalt; derselbe geht selten, selbst bei einem fetten Kalbe, über 20 % hinaus. Für die Preise der verschiedenen Stücke Kalbfleisch ist in erster Linie der Geschmack derselben massgebend.

Der Wassergehalt des ganz mageren Kalbfleisches geht bis 79 %, der von embryonalem Fleisch bis 85 % hinauf.

Cn. Mène will in Kalbfleisch 12—14 % leimgebende Stoffe neben nur 1,8—6,7 % Muskelfaser und 1,3—2,0 % Albumin gefunden haben; wengleich das Kalbfleisch mehr leimgebende Stoffe enthält als das Rindfleisch, so ist diese Menge doch offenbar zu hoch und dürfte nach den Untersuchungen von v. Bibra und Schlossberger durchweg nur 2,5—3,0 % neben 1,6 % Albumin und 15,5 % Muskelfaser etc. betragen.

**3. Ziegenfleisch.** Das Ziegenfleisch gehört bei uns bis jetzt zu den untergeordneten Fleischsorten, dürfte aber mit der zur Zeit angestrebten Hebung der Ziegenzucht eine verbreitete Verwendung finden. Es ist im allgemeinen heller gefärbt als Schaffleisch, jedoch wechselt die Farbe je nach dem Alter von hell- bis dunkelroth. Eigenartig ist das Fehlen des Fettes in der Unterhaut — das Fett ist mehr in der Bauchhöhle abgelagert — und der eigenthümliche Ziegengeruch, der besonders bei dem Fleisch der Ziegenböcke hervortritt.

Wir fanden für das Ziegenfleisch von einem jungen Thier folgende Zusammensetzung:

Fleischsorte <sup>1)</sup>	Abfall (Knochen und Sehnen)		Zusammensetzung des essbaren Theiles				In der Trocken- substanz			In 1 kg Nährwerth- einheiten		Wärme- werthe für 1 kg		Nähr- stoffver- hältniss Nh : Nfr. wie 1 :
	%	%	Wasser %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Asche %	Stickstoff- substanz %	Fett %	Asche %	Eingekauf- tes Fleisch %	Essbarer Theil %	Eingekauf- tes Fleisch Kal.	Essbarer Theil Kal.	
Keule . . . . .	23,3	74,20	20,56	3,76	1,29	79,69	14,57	5,00	886	1141	1044	1344	0,4	
Rückenstück . . .	28,3	73,98	20,78	3,96	1,24	79,85	15,21	4,76	830	1158	984	1373	0,5	
Nierenstück ohne Niere . . . . .	21,0	73,41	20,99	4,15	1,23	78,94	15,61	4,63	927	1174	1007	1401	0,5	
Bruststück . . . .	22,0	73,55	20,25	4,83	1,27	76,56	18,26	4,80	902	1157	1118	1428	0,6	

<sup>1)</sup> 1 kg der Fleischsorten kostete durchschnittlich 120 Pfg.

An sonstigen Bestandtheilen wurde gefunden:

	Keule	Rückenstück	Nierenstück	Bruststück
Albumin . . . . .	2,61 %	0,68 %	1,11 %	—
Leimgebende Substanz . . . . .	3,61 "	2,94 "	3,77 "	3,55 %

In Folge der klebrigen Beschaffenheit der Unterhaut der Ziegen bleiben beim Abhäuten der Ziegen an dem Fleisch vielfach Haare kleben, an welchen die Herkunft leicht erkannt werden kann.

Wenngleich besondere Ziegenkrankheiten nicht bekannt sind, so dürften solche auch bei den in Ställen gehaltenen Ziegen nicht minder vorhanden sein, als bei den anderen Schachthieren. Bei den alten Römern stand das Ziegenfleisch in schlechtem Rufe; die Priester durften es nicht einmal anrühren. Während der Verkäufer eines sonstigen Schlachthieres einige Zeit für die Gesundheit des Thieres haften musste, wurde beim Ziegenhandel eine Ausnahme gemacht; denn Plinius sagt:

Capras sanas sanus nemo promittit, nunquam enim sine febre sunt.

Die in einigen Gegenden Libyens häufig auftretende und schwer zu heilende Epilepsie wurde damals auf den starken Genuss von Ziegenfleisch zurückgeführt.

Mögen solche Anschauungen auch von Vorurtheilen herrühren und völlig haltlos sein, so erscheint eine Deklaration des Ziegenfleisches als solches schon wegen der Minderwerthigkeit, gerade wie beim Pferdefleisch, durchaus berechtigt.

**4. Schaf- (Hammel-) Fleisch.** Das Schaf- (Hammel-) Fleisch hat feinere Muskelfasern und ein loseres Gewebe als Rindfleisch, ferner eine hell- bis ziegelrothe, bei älteren Thieren dunkelrothe Farbe; es gilt allgemein als leicht verdaulich, weshalb es gern als Krankenkost empfohlen wird. Ein gut zubereiteter, magerer Hammelbraten sieht und schmeckt einem Rebbraten täuschend ähnlich.

Bei grösserem Fettgehalt nimmt das Hammelfleisch jedoch einen eigenthümlich talgigen Geschmack an, der im allgemeinen nicht beliebt wird. Je weisser das Fett, um so besser soll das Fleisch sein. Der Hammel liefert im Alter von 2 bis 4 Jahren das beste Fleisch; dieses ist wieder im Herbst am besten. Lämmer sollen erst im Alter von einigen Monaten geschlachtet werden.

Lawes und Gilbert fanden für ein mittelfettes Schaf:

1. Schlachtergebnis:	Lebendgewicht kg	Reines Schlachtgewicht %	Gesamtschlachtabfälle %	Procentiger Gehalt an:			Alter der Thiere Jahre		
				Knochen %	Muskelfleisch %	Fett %		Eingeweide, Fell etc. %	
	54,0	55,6	44,4	7,7	32,4	24,1	35,8	3 1/4	
		Des ganzen Thieres:				Des Rumpfes:			
2. Procentige Zusammensetzung:	Wasser %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Salze %	Magen- u. Darminhalt %	Wasser %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Salze %
	50,2	14,0	23,5	3,2	9,1	57,2	12,3	29,8	0,7

Selbstverständlich ist das Schlachtgewicht wie beim Rind um so grösser, je fetter das Schaf ist und umgekehrt.

Im Mittel kann auf deutschen Schlachthöfen das Schlachtgewicht zu 53 % des Lebendgewichtes angenommen werden.

Nach den obigen Beschlüssen der Kommission (S. 464) soll beim Schafvieh zur Ermittlung des Schlachtgewichtes vom Lebendgewicht abgezogen werden:

- Das Fell nebst den Flüssen im unteren Gelenke der Fusswurzeln;
- der Kopf zwischen dem Hinterhauptbeine und dem ersten Halswirbel;
- die Eingeweide der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle mit Ausnahme der Nieren;
- bei Widdern und Hammeln die äusseren Geschlechtstheile, bei Mutterschafen die Euter.

Man pflegt beim Schafvieh 3 Sorten Fleisch zu unterscheiden:

I. Klasse:	II. Klasse:	III. Klasse:
1. Rücken (oder Karré, Karbonade).	3. Bug (Vorderschenkel und Kamm).	4. Brust und Bauch.
2. Keule (Hinterschenkel).		5. Hals.
		6. Kopf.

Henneberg, Kern und Wattenberg (Bd. I. S. 24) fanden für den Gehalt der einzelnen Fleischstücke an Muskelfleisch, Fett, Knochen und Sehnen von mageren, fetten bis hochfetten Schafen folgende Schwankungen:

	Hals	Brust	Lappen	Blatt
Fleisch ohne Fettgewebe . . . . .	56,8—47,5 %	48,8—32,7 %	54,3—24,9 %	57,0—49,1 %
Fettgewebe mit Fett . . . . .	14,7—29,1 "	31,2—53,9 "	25,2—64,0 "	12,5—28,9 "
Knochen . . . . .	14,2—12,6 "	11,7—7,6 "	3,2—1,4 "	15,5—13,5 "
Sehnen . . . . .	14,3—10,8 "	8,1—4,8 "	17,3—9,7 "	15,0—8,5 "

	Karbonade	Karré mit Nieren	Karré ohne Nieren	Keule
Fleisch ohne Fettgewebe . . . . .	63,3—47,9 %	53,3—31,3 %	46,2—20,7 %	61,0—44,4 %
Fettgewebe mit Fett . . . . .	15,0—27,8 "	25,7—54,3 "	35,1—69,6 "	15,3—39,2 "
Knochen . . . . .	15,8—10,4 "	11,5—8,7 "	10,1—5,8 "	11,7—10,4 "
Sehnen . . . . .	5,9—3,9 "	9,8—5,9 "	8,6—3,9 "	12,0—6,0 "

Auch bei den einzelnen Fleischstücken ist der Gehalt an Sehnen, Knochen und Fleisch ohne Fettgewebe um so höher, je magerer ein Schaf ist und umgekehrt; die gesuchteren Stücke (Keule und Karbonade) sind aber in allen Fällen die fleischreichsten.

Dieses erhellt auch aus den Untersuchungen Atwater's, die für ein mittelfettes Schaf ergaben:

Fleischsorte:	Abfall		Zusammensetzung des essbaren Theiles				In der Trockensubstanz			In 1 kg Nährwertheinheiten		Wärmerwerthe für 1 kg		Nährstoffverhältnisse Nf: Nfr. wie 1:
	Schwankungen %	Mittel %	Wasser %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Asche %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Asche %	Eingekauftes Fleisch Essbarer Theil	Eingekauftes Fleisch Essbarer Theil	Kal.	Kal.	
I. Kl. { Rücken	9—15	11,5	47,5	15,2	36,5	0,8	29,0	69,5	1,5	1642	1855	3654	4129	6,0
I. Kl. { Keule	5—20	17,5	63,0	18,5	17,5	1,0	50,0	47,3	2,7	1196	1450	2080	2522	2,3
II. Kl. Bug . . . . .	14—25	21,0	51,0	14,5	33,6	0,9	29,6	68,6	1,8	1869	1733	3022	3825	5,8
III. Klasse . . . . .	17—35	25,0	58,5	16,5	24,1	0,9	39,7	58,1	2,2	1161	1548	2282	3042	3,6
Fett . . . . .	—	—	52,3	17,0	29,8	0,9	35,6	62,5	1,9	1744	—	3593	—	4,2
Mager . . . . .	—	—	76,0	17,0	5,8	1,2	70,8	24,2	5,0	1024	—	1361	—	0,8

E. Beythien zerlegte wie beim Rindfleisch (S. 466) so auch beim Hammelfleisch die einzelnen eingekauften Stücke in ihre Bestandtheile, indem er gleichzeitig die Preise bezw. Preiswürdigkeit in Betracht zog. Nach diesen Ermittlungen lieferten die für eine Arbeitsanstalt eingekauften Fleischstücke, nämlich einerseits (1.) Hinterkeule und Vorderblatt, andererseits (2.) Hals, Kamm, Rücken und Bauchfleisch, nahezu gleiche Rohbestandtheile und chemische Zusammensetzung, nämlich:

Fleischsorte:	Bestandtheile			Muskelfleisch				Fettgewebe				In 1 kg eingekauftem Fleisch		1 kg kostet Pfg.	Für 1 M. Nährwerth- einheiten
	Muskel- fleisch	Fettgewebe	Knochen	Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Salze	Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Salze	Stickstoff- substanz	Fett		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g	g		
1. Hinterkeule etc.	55,39	27,87	16,74	74,02	18,76	6,14	1,08	11,16	3,11	85,50	0,23	112,6	272,7	135	1023
2. Hals, Kamm etc.	45,29	44,33	10,38	72,70	20,54	5,75	1,01	8,27	2,92	88,62	0,19	109,4	420,3	130	1400

Das Fleisch des gemästeten, mittelfetten Schafes ist nächst dem des Schweines das fettreichste von den landwirthschaftlichen Nutzthieren; seine Bedeutung für die Fleischversorgung ist aber in Deutschland mit dem Zurückgehen der Schafzucht in den Hintergrund getreten. Ueber den Gehalt desselben an Extraktivstoffen und Muskelfaser vergl. S. 425.

Auch beim Schaffleisch sind, wie aus obigen Berechnungen hervorgeht, die fettreicheren Stücke zur Beschaffung von thunlichst viel Nährstoffen die preiswerthesten.

**5. Schweinefleisch.** Das Fleisch von Schweinen (Mastschweinen) ist blass bis rosaroth, zum Theil weiss (blasse Muskeln), stark mit Fett durch- und umwachsen, die Faser ist fein; alte Thiere besitzen ein dunkelrothes, festes und fettarmes Fleisch. Es bildet vorzugsweise das thierische Nahrungsmittel der arbeitenden Klasse; trotz mancher Gefahren, welche mit dem Genuss von Schweinefleisch in dem häufigen Vorkommen von Trichinen und Finnen (S. 429 u. 430) verbunden sind, nimmt es nach dem Rindfleisch unzweifelhaft den ersten Platz ein. Dieses rührt daher, dass sich das Schwein gegenüber anderen Hausthieren sehr leicht und billig mästen, das Fleisch aber bei seinem hohen Fettgehalt sehr leicht aufbewahren lässt. Den Aegyptern, Juden und Mohamedanern war zwar der Genuss des Schweinefleisches verboten, aber von den meisten heidnischen Völkern<sup>1)</sup> wurde dasselbe nicht wenig geschätzt. Besonders auch bei unseren Vorfahren scheint es in hohem Ansehen gestanden zu haben. Sie trieben, wie es noch jetzt hier und da Gebrauch ist, ganze Heerden Schweine in die Eichen- und Buchenwälder, um sie mit den abgefallenen Eicheln und Bucheln zu mästen. In den kleinen Ortschaften Nordwestdeutschlands und in anderen Ländern, wo frisches Rind- und sonstiges Fleisch nur selten zu haben ist, pflegt man noch jetzt in den Haushaltungen im Winter mehrere

<sup>1)</sup> Dass bei den Griechen das Schweinefleisch sehr beliebt war, erhellt u. a. aus der Odyssee, wo es z. B. heisst:

„Wandelte dann zu den Kofen, wo scharenweis lagen die Ferkel;  
Zwei dort nahm und entrug er und opferie beide zum Gastmahl,  
Sengte alsdann, zerschnitt und steckte das Fleisch um die Spiesse.  
Als nun gar es gebraten, da trug er's hin vor Odysseus.  
Brätelnd noch an den Spiessen, mit weissem Mehle bestreuet.“ —

Bei den Römern galten die Geburtstheile und Eier der Mutterschweine am Tage der Geburt oder 2 Tage später als die grössten Leckerbissen; ebenso die Spanferkel. Weil in Folge der Abschachtung dieser Thiere die Schweine sehr abnahmen, verbot Kaiser Alexander Severus das Schlachten von säugenden Sauen und Milchferkeln.

Den Aposteln bzw. ersten Christen wurde der Genuss des Schweinefleisches gestattet, um ihnen den Verkehr mit den Heiden zu erleichtern.

Schweine zu mästen und zu schlachten, um von dem eingepökelten und geräucherten Fleisch als Vorrath das ganze Jahr hindurch zu zehren. Das Schweinefleisch macht in Form von Schinken, Speck und Würsten den wesentlichen Theil der Fleischausdauerwaren aus; es bildet auf diese Weise sowohl einen Leckerbissen für den Bemittelten als ein wichtiges Nahrungsmittel für den Unbemittelten.

Bei dem Schwein ist gerade die Art des Futters von wesentlichem Einfluss auf den Wohlgeschmack des Fleisches. Ueberwiegende Kartoffelnahrung liefert ein geschmackloses, wässriges Fleisch, Fleischfuttermehl und Fischmehl in grösseren Mengen, ebenso Buheckern ein thranig schmeckendes Fleisch. Bis zu 2 Jahren alte und gut genährte Schweine haben eine zarte, helle Haut und ein festes, weisses und körniges Fett; alte und schlecht genährte Thiere dagegen eine harte, zähgelbe Haut, sowie gelbes, schmieriges Fett. Wegen des hohen Fettgehaltes gilt das Schweinefleisch als schwer verdaulich. Das Schwein wird auch zuweilen verhältnissmässig jung, im Alter von 2—3 Wochen geschlachtet (sog. Spanferkel).

Das Schwein hat unter den häuslichen Schlachtthieren bei seinem hohen Fettgehalt das grösste Schlachtgewicht und die geringsten Schlachtabfälle; nämlich nur 15—25% von letzteren; im Durchschnitt rechnet man etwa 20% Schlachtabfälle. Als solche gelten nach den Vorschlägen S. 464 folgende:

- a) Die Eingeweide der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle nebst Zunge, Luftröhre und Schlund, jedoch mit Ausnahme der Nieren und des Schmeeres — Flohmen, Liesen;
- b) bei männlichen Schweinen die äusseren Geschlechtstheile.

Lawes und Gilbert fanden:

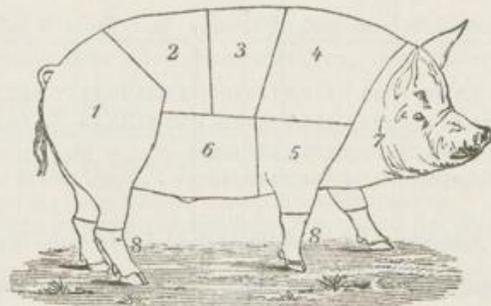
1. Schlachtergebniss:	Lebendgewicht kg	Reines Schlachtgewicht %	Gesamtschlachtabfälle %	Procentiger Gehalt an:			
				Knochen %	Muskelfleisch %	Fett %	Eingeweide, Fell etc. %
Mageres Schwein . . .	42,2	73,7	26,3	8,3	47,6	20,0	24,1
Fettes Schwein . . .	83,4	82,8	17,2	5,6	37,3	39,4	17,7

2. Procentige Zusammensetzung:	Des ganzen Thieres					Des ausgeschlachteten Rumpfes			
	Wasser %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Salze %	Magen- u. Darminhalt %	Wasser %	Stickstoffsubstanz %	Fett %	Salze %
Mageres Schwein	55,1	13,7	23,2	2,7	5,2	57,6	11,1	30,7	0,6
Fettes Schwein	41,3	10,9	42,2	1,6	4,0	38,5	8,6	52,6	0,3

Hiernach besteht bei einem Schwein fast die Hälfte des Lebendgewichtes aus Fett. Man unterscheidet bei demselben folgende durch Fig. 28<sup>1)</sup> veranschaulichte Fleischstücke und Fleischklassen:

Fig. 28.



<sup>1)</sup> Nach R. Ostertag: Handbuch der Fleischbeschau. Stuttgart 1899, 3. Aufl., 164.

I. Klasse:	II. Klasse:	III. Klasse:	IV. Klasse:
1. Schinken (Keulen).	4. Kamm.	6. Bauch.	7. Kopf mit Backen.
2. Rückenstück.	5. Vorderschinken und Bruststück.		8. Beine.
3. Kotelettenstück.			

Die chemische Zusammensetzung der wesentlichsten Fleischsorten eines mittelfetten Schweines ist folgende:

Fleischsorte	Abfall		Zusammensetzung des essbaren Theiles				In der Trocken-Substanz			In 1 kg Nährwertheinheiten		Wärme- werthe für 1 kg		Nähr- stoffver- hältniss Nh : Nfr wie 1 :
	Schwan- kungen	Mittel	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Einge- kauf- ter Theil	Essbarer Theil	Einge- kauf- ter Theil	Essbarer Theil	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%			Kal.	Kal.	
I. Kl. { Schinken . . .	11—58	42,0	62,8	18,5	17,7	1,0	49,8	47,6	2,6	844	1456	1473	2540	2,4
I. Kl. { Rücken . . .	11—21	16,0	52,0	16,8	30,3	0,9	35,0	63,1	1,9	1464	1743	3049	3630	4,5
II. Klasse . . . . .	7—55	45,0	51,5	15,1	32,6	0,8	31,1	67,2	1,7	953	1733	2069	3761	5,4
III. Kl. (Mittelstücke, Bauch) . . . . .	50—70	55,0	52,5	16,2	30,6	0,7	34,1	64,4	1,5	778	1728	1633	3629	4,7
IV. Kl. Kopf etc. . . . .	50—75	65,0	45,3	12,7	41,3	0,7	23,2	75,5	1,3	656	1874	1559	4459	8,2
Fleisch { Fett . . . . .	—	—	47,5	14,5	37,3	0,7	27,6	71,1	1,3	1844		4170		6,4
Fleisch { Mager . . . . .	—	—	72,5	20,1	6,3	1,1	73,1	22,9	4,0	1194		1557		1,5

A. Beythien hat die vorstehenden Untersuchungen dadurch vervollständigt, dass er wie beim Rindfleisch S. 466 auch das Schweinefleisch (frisch und geräuchert), wie es von einer Arbeitsanstalt in Dresden eingekauft wurde, in seine Bestandtheile (Muskelfleisch, Fettgewebe, Knochen und Schwarte) zerlegte, Muskelfleisch und Fettgewebe untersuchte und gleichzeitig die Preiswürdigkeit der einzelnen Stücke ermittelte. Die Ergebnisse waren im Mittel von je 3 Proben folgende:

Fleischsorte	Frisches Schweinefleisch							Geräuchertes Schweinefleisch						
	Bestandtheile				In 1 kg eingekauftem Fleisch			Bestandtheile				In 1 kg eingekauftem Fleisch		
	Muskel- fleisch	Fett- gewebe	Knochen	Schwarte	Stickstoff-Substanz	Fett	1 kg kostet Für 1 Mk. Nähr- wertheinheiten	Muskel- fleisch	Fett- gewebe	Knochen	Schwarte	Stickstoff-Substanz	Fett	1 kg kostet Für 1 Mk. Nähr- wertheinheiten
%	%	%	%	%	%	Pfg.	%	%	%	%	%	%	Pfg.	
1. Hinterkeule (Schinken)	48,72	33,85	9,35	8,08	115,7	298,3	140 1047	55,38	35,63	5,24	3,75	127,3	357,1	180 949
2. Vorderblatt	53,22	27,56	11,65	7,57	122,9	247,4	130 1044	52,81	35,76	6,44	4,99	121,8	356,8	150 1120
3. Hals, Kamm	43,54	43,13	9,59	3,74	105,9	425,6	130 1389	68,00	18,93	13,07	—	153,4	235,6	150 916
4. Rücken . . . . .	36,54	51,79	6,51	5,16	81,7	534,3	140 1437	—	—	—	—	172,0	221,1	150 1016
5. Bauch- bzw. Rauchfleisch	34,53	54,39	2,54	8,54	95,0	479,4	120 1594	34,42	57,51	2,77	5,30	99,6	530,1	140 1492

Für das abgetrennte Muskelfleisch und das Fettgewebe wurde im Mittel aller Fleischstücke gefunden:

Schweinefleisch	Muskelfleisch				Fettgewebe			
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Frisch . . . . .	70,25	21,06	7,60	1,09	8,73	2,90	88,22	0,15
2. Gesalzen u. geräuchert .	62,13	22,75	8,34	6,78	7,66	3,11	88,06	1,17

Hiernach sind die mittleren Fleischstücke des Schweines als die fettreichsten durchweg die preiswerthesten. Das von Fett befreite Fleisch verhält sich wie das der anderen Schlachthiere; nur ist der Gehalt an Muskelfleisch an sich erheblich niedriger als bei den anderen Schlachthieren.

Durch das Räuchern verliert das Fleisch naturgemäss Wasser, nimmt dagegen durch das Salzen mehr oder weniger Salz auf. Gleiche Gewichtsmengen geräuchertes Schweinefleisch enthalten mehr Nährstoffe als frisches Schweinefleisch, sind aber entsprechend theurer, so dass man in ersterem für 1 Mark weniger Nährwertheinheiten erhält, als im frischen Schweinefleisch.

**6. Pferdefleisch.** Das Pferdefleisch hat im allgemeinen eine dunkelrothe Farbe, die beim längeren Liegen einen bläulichen, fast schwarzen Schimmer erhält. Es findet nur eine beschränkte Verwendung als Nahrungsmittel. So wurden in einem Jahre (1896/97) für den Kopf der Bevölkerung verzehrt:

Stadt Magdeburg		Stadt Königsberg i. Pr.	
Fleisch im Ganzen	Pferdefleisch	Fleisch im Ganzen	Pferdefleisch
60,52 kg	1,4 kg oder 2,3 % <sup>1)</sup>	40,66 kg	0,64 kg oder 1,6 % <sup>1)</sup>

Im Jahre 1896 wurden in Preussen zusammen in den Rossschlächtereien 50242 Pferde geschlachtet; davon in Berlin allein 5000 Stück.

Die Abneigung gegen das Pferdefleisch liegt zum Theil in dem wenig zusagenden süsslichen Geschmack desselben, vorzugsweise aber daran, dass das Pferd als edles und stolzes Thier dem Menschen sehr erhebliche Dienste leistet, welche eine Verwendung des Fleisches für Zwecke des Essens als eine Herabwürdigung des Thieres erscheinen lassen. Dazu kommt, dass die Aufzucht und Pflege des Pferdes eine den anderen Schlachthieren gegenüber sehr kostspielige ist, dass daher gesunde und wohlgenährte Pferde wegen der niedrigen Fleischpreise nicht geschlachtet werden können. Meistens gehen nur abgetriebene, alte oder durch Unglücksfälle aller Art (durch Krankheiten) beschädigte Thiere an den Metzger. Der allgemeine Ekel und Widerwillen des Menschen gegen den Genuss von Pferdefleisch hat daher seine Berechtigung<sup>2)</sup>.

Wenn dagegen das Fleisch von einem jungen und wohlgenährten Pferde, das vielleicht nur wegen Beinbruchs oder einer sonstigen, rein äusserlichen Beschädigung

<sup>1)</sup> Vom Gesamtverzehr an Fleisch.

<sup>2)</sup> Der durchweg bestehende Widerwille gegen das Pferdefleisch hat auch einen geschichtlichen Hintergrund. Dasselbe war bei den alten Deutschen sehr beliebt und wurde stets bei den heidnischen Opfern verzehrt, zu denen Pferde geopfert worden waren. Um die Volkssitte der heidnischen Opfer zu verdrängen, verbot Papst Gregor III. den Genuss des Pferdefleisches.

Im Jahre 1825 erklärte indess eine französische Kommission das Pferdefleisch für ein gutes Nahrungsmittel und nachdem 1856 Geoffroy St. Hilaire für die Verwerthung des Pferdefleisches als Nahrungsmittel eingetreten war, wurde auch in Deutschland das Pferdefleisch wieder zu dem geniessbaren Fleisch gezählt. Auch wirkten die Thierschutzvereine für die Verwendung des Pferdefleisches als Nahrungsmittel, um auf diese Weise zu verhindern, dass alte krüppelhafte Pferde in thierquälerischer Weise bis zum letzten Rest ihrer Arbeitskraft durch die Arbeit erschöpft wurden.

geschlachtet werden musste, herrührt, so dürfte gegen die Verwendung desselben nichts einzuwenden sein, zumal das Fleisch einen hohen Nährwerth besitzt.

So wurde im Mittel von mehreren Analysen gefunden:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Glykogen	Asche	In der Trockensubstanz:				In 1 kg Nährwerth-einheiten	Wärme-werthe für 1 kg
					Stickstoff-Substanz	Fett	Glykogen	Asche		
74,2 %	21,5 %	2,5 %	0,8 %	1,0 %	83,3 %	9,7 %	3,1 %	3,9 %	1150	1272 Kal.

Das Fleisch des Pferdes ist durchweg fettarm<sup>1)</sup> und eignet sich daher besonders zur Herstellung von Rauchfleisch, wozu es auch vorwiegend benutzt wird. Auch dient dasselbe vielfach zur Herstellung von Würsten. Das Pferderauchfleisch zeichnet sich von dem des Rindes durch eine stark hellrothe Farbe aus.

Beim Kochen des Pferdefleisches zeigen sich auf der Fleischbrühe gelbe Fetttröpfchen, nach Zusatz von Schwefelsäure tritt mitunter ein eigenartiger, an Pferdestallluft erinnernder Geruch auf (wahrscheinlich von flüchtigen Fettsäuren herrührend). Dieser eigenartige Pferdegeruch soll den Nieren bei jeder Zubereitung entströmen (Baranski).

Ed. Pflüger<sup>2)</sup> beobachtete in einem Falle bei ausschliesslicher Fütterung von Pferdefleisch an einen Hund das Auftreten starker Durchfälle, die erst verschwanden, als dem Futter geringe Mengen Fett oder Reiskreis zugesetzt wurden. Der schädliche Stoff ging beim Kochen mit in die Fleischbrühe über; nach Eindampfen der Fleischbrühe und nach Ausziehen des Rückstandes mit 96 %-igem Alkohol und Aether verblieb eine dunkelbraune Masse, in welcher sich mit Wahrscheinlichkeit Jekorin, mit Sicherheit Lecithin nachweisen liess.

**7. Fleisch von Wild und Geflügel.** Das Fleisch von Wild und Geflügel ist feinfaseriger und besitzt ein dichteres Gewebe, als das Fleisch der landwirthschaftlichen Schlachthiere. Man lässt es daher theilweise vor seiner Anwendung gern eine Art Zersetzung durchmachen, indem man es mehrere Tage nach dem Tödtten der Thiere in kühlen und luftigen Räumen hängen lässt.

Gekocht oder gebraten bildet das Fleisch dieser Gruppe allgemein eine zarte, wohlschmeckende und leicht verdauliche Speise. Das Muskelfleisch als solches enthält nur sehr wenig Fett eingelagert; das Fett findet sich vielmehr an verschiedenen inneren Körpertheilen und unter der Haut, jedoch bei den wild in der Natur lebenden Thieren in Folge der stärkeren Bewegung in viel geringerem Grade, als bei den im Hause ernährten Thieren. Das Fleisch der Männchen schmeckt hier, wie auch bei anderen Thieren, voller und kräftiger als das der Weibchen, während letzteres zarter als ersteres ist<sup>3)</sup>.

Das Fleisch von Wild und Geflügel bildet aber mehr einen Leckerbissen für den Menschen, als ein Nahrungsmittel. Nur in dem zahmen französischen Kaninchen (sog. Lapins) glaubt man einen billigen Fleischerzeuger erblicken zu müssen, welcher die arbeitende und arme Volksklasse mit Fleisch zu versorgen im Stande ist. In Frankreich und England hat die Zucht dieser Thiere einen hohen Grad der Vollkommenheit erlangt.

<sup>1)</sup> Nur im Fleisch vom Brustkern eines wohlgenährten Pferdes fanden wir 15,64 % Fett bei 61,39 % Wasser.

<sup>2)</sup> Pflüger's Archiv d. ges. Physiologie 1900, 80, 111.

<sup>3)</sup> Der Kapaun vereinigt den kräftigen Geschmack des Männchens mit der Zartheit des Fleisches vom Weibchen.

Allein H. Weiske<sup>1)</sup> hat gezeigt, dass die Fleischerzeugung bei diesen Thieren nicht sehr billig ist, so kostete nach mehreren Versuchen die Erzeugung von

1 kg Lebendgewicht . . .	0,56—1,06 Mark
1 „ Schlachtgewicht . . .	0,96—1,44 „

Machen wir denselben Geldaufwand bei Fütterung von Schweinen, die ebenfalls Abfälle aller Art fressen, so wird damit für die Fleisch- und Fetterzeugung mehr erreicht. Kleinere Thiere gebrauchen, wie wir gesehen haben, bei einem lebhafteren Stoffwechsel für dasselbe Körpergewicht mehr Nährstoffe, als grosse Thiere (vergl. S. 219 u. 314); dieselbe Menge Nährstoffe kann daher bei ihnen für Fleisch- und Fettansatz nicht dasselbe leisten, als bei grösseren Thieren.

Mehr noch als beim Kaninchen macht bei dem Geflügel die theure Unterhaltung und Erzeugung das Fleisch sehr theuer. „Wer sein Geld los werden will und weiss nicht wie, der halte viel Federvieh.“

Die Zahl der hierher gehörigen Thiere ist sehr gross; es würde schwer sein, alle Vögel und alles Wild aufzuzählen, welches vom Menschen in den einzelnen Ländern und Welttheilen verzehrt wird. Was in einer Gegend als Nahrungsmittel widersteht, wird womöglich in einer anderen als Leckerbissen angesehen. Wir Norddeutsche lassen den Sperling unbeachtet oder verschmähen ihn, in Süddeutschland dagegen nimmt derselbe eine Stellung ein, wie bei uns der Krammetsvogel. Vögel, die im vorgerückten Alter uns widerstehen, bilden in der Jugend eine leckere Speise. Von jungen Krähen wird z. B. eine von vielen sehr geschätzte Krähenpastete hergerichtet, während wohl noch keiner daran gedacht hat, alte Krähen als allgemeines Nahrungsmittel zu verwenden.

Mit nur wenigen Ausnahmen — bei uncivilisirten Völkern — werden nur die gras- und pflanzenfressenden Thiere vom Menschen genossen; das Fleisch des fleischfressenden Wildes und Geflügels hat im allgemeinen einen ekelhaften Geschmack und wird allgemein verschmäht.

Dieser Unterschied im Geschmack des Fleisches zwischen den pflanzen- und fleischfressenden Vögeln macht sich sogar bei den in der Natur lebenden und im Haushalte grossgezogenen Thieren geltend. Das Fleisch der wilden Ente hat durchweg einen angenehmeren Geschmack, als das der mit Küchenabfällen und Fleischresten aufgezogenen zahmen Hausente.

Ueber das Verhältniss von Knochen zu Fleisch bei Thieren dieser Gruppe hat Verf. einige Ermittlungen angestellt, wobei zu bemerken ist, dass das Gewicht der Thiere ohne Fell bezw. Federn, ferner ohne Kopf und Extremitäten festgestellt, also nur das gewogen wurde, was im Haushalte bei der Zubereitung zur Verwendung kommt. Auf diese Weise wurde gefunden:

	Reines Schlachtgewicht		Knochen		Fleisch + Fett		Innere verwendbare Theile	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Hase . . . . .	1980	—	—	—	—	—	156,2	7,9
Kaninchen (sog. Lapins) fett	1270	152,0	11,9	1006,3	79,3	111,7	8,8	
Haushuhn (fett) . . . . .	720	101,0	15,4	535,6	74,4	81,4	11,2	
Junger Hahn . . . . .	611	111,0	18,1	435,7	71,4	64,3	10,5	
Ente (wild) . . . . .	840	88,0	10,5	667,6	79,4	84,4	10,1	
Gans (fett) . . . . .	3050	285,0	9,3	2473,6	81,1	291,4	9,6	

<sup>1)</sup> Der Landwirth, 1876, 46.

Ueber das Schlachtergebniss einiger Gänse und Enten giebt Römer folgende Zahlen:

	Gänse			Enten		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Die lebenden Thiere wogen . . . . .	4,937	5,050	4,800	1,760	1,780	1,830
Die bratfähigen Thiere wogen . . . . .	3,600	3,510	3,535	1,350	1,210	1,320
Die Unterschiede von . . . . .	1,337	1,540	1,265	0,450	0,530	0,420
entfielen auf:						
Kopf, Blut, Füße, Flügel . . . . .	0,747	0,840	0,665	0,225	0,245	0,250
Schweissfedern und Flaum . . . . .	0,260	0,260	0,210	0,075	0,095	0,090
Därme und Magen mit Inhalt . . . . .	0,330	0,440	0,390	0,150	0,190	0,170
Gewicht d. bratfertigen Thieres	%	%	%	%	%	%
in Procenten des Lebendgewichts	72,92	69,50	73,65	74,43	70,22	72,13

Atwater fand die Schlachtabfälle (Knochen etc.) bei einem jungen, fast mageren Huhn zu 41,6 %, bei einem mittelfetten Truthahn zu 35,4 %.

Die Zusammensetzung des Fleisches dieser Thiere wurde wie folgt gefunden:

Fleisch von	Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Sonstige stickstoff- freie Stoffe %	Asche %	In der Trockensubstanz		
						Stick- stoff- Substanz %	Fett %	Stick- stoff %
Hase . . . . .	74,16	23,34	1,13	0,19	1,18	90,34	4,37	14,46
Kaninchen (sog. Lapins, fett) <sup>1)</sup> . . . . .	66,85	21,47	9,76	0,75	1,17	64,77	29,74	10,84
Reh . . . . .	75,76	19,77	1,92	1,42	1,13	81,86	7,92	13,10
Haushuhn, mager . . . . .	76,22	19,72	1,42	1,27	1,37	82,93	5,97	11,25
desgl., fett <sup>1)</sup> . . . . .	70,06	18,49	9,34	1,20	0,91	61,76	31,19	9,88
Junger Hahn (fett) <sup>1)</sup> . . . . .	70,03	23,32	3,15	2,49	1,01	77,81	10,51	12,44
Truthahn, mittelfett . . . . .	65,60	24,70	8,50	—	1,20	71,80	24,71	11,49
Ente (wilde) <sup>1)</sup> . . . . .	70,82	22,65	3,11	2,33	1,09	77,59	10,62	12,92
Gans (fett) <sup>1)</sup> . . . . .	38,02	15,91	45,59	—	0,48	38,02	73,55	4,11
Feldhuhn . . . . .	71,96	25,26	1,43	—	1,39	71,96	5,10	14,14
Taube . . . . .	75,10	22,14	1,00	0,76	1,00	89,58	4,17	14,23
Krammetsvogel . . . . .	73,13	22,19	1,77	1,36	1,52	82,58	6,58	13,15

Nach den Untersuchungen von Schlossberger und v. Bibra enthält die Stickstoffsubstanz dieser Thiere nur wenig leimgebende Substanz; sie fanden:

	Wassergehalt des untersuchten Fleisches	In der Stickstoff-Substanz:		
		Albumin	Fleischfaser	Leimsubstanz
Rehfleisch . . . . .	74,63 %	1,94 %	16,81 %	0,50 %
desgl. . . . .	78,30 "	2,30 "	18,00 "	— "
Hühnerfleisch . . . . .	77,30 "	3,00 "	16,50 "	1,20 "
Fleisch der wilden Ente . . . . .	71,76 "	2,68 "	17,68 "	1,23 "
Taubenfleisch . . . . .	76,00 "	4,50 "	17,00 "	1,50 "

Hieraus erklärt sich der hohe Nährwerth dieser Fleischsorten. Da es ausserdem, wie wir S. 422 gesehen haben, durchweg einen hohen Gehalt an Kreatin und anderen Fleischbasen besitzt, so ist es mehr als andere Fleischsorten ein wichtiges Reiz-

<sup>1)</sup> Fleisch einschl. Fett von der einen Hälfte des Körpers.

und Genussmittel. Der erfrischende und kräftigende Geschmack dieses Fleisches ist bekannt, wie ebenso, dass es wegen der gleichzeitigen leichten Verdaulichkeit eine beliebte Speise der Kranken bildet.

#### Fehler und Verunreinigungen.

Beim Ankauf von Wild und Geflügel ist grösste Vorsicht anzuempfehlen; denn es kommt zuweilen vor, dass krepirte Thiere auf dem Markt verwerthet werden. Man erkennt diese nach Gerlach zunächst daran, dass die Haut nicht rein weisslich, sondern mehr bläulich und bräunlich gefleckt erscheint. Da das Federvieh durch einen Genickschnitt oder durch Köpfen getödtet zu werden pflegt, indem bei kleineren Thieren der Kopf ohne vorhergehende Hautverletzung abgedreht wird, so ist das Fehlen irgend einer Schlachtwunde ein direkter Beweis, dass ein Schlachten nicht stattgefunden hat. Ist aber einem verendeten Thiere nachträglich zur Täuschung eine Schlachtwunde beigebracht, so erkennt man dieses an dem Fehlen der mit Blut unterlaufenen blauen oder bräunlichen Flecken in den die Schlachtwunde — auch beim Abdrehen des Kopfes — umgebenden Geweben, wie sie — die Flecken — in der Nähe der während des Lebens beigebrachten Schlachtwunden auftreten.

Auch gehört vergiftetes Wild und Geflügel, welches durch Verzehren von zur Vertilgung von Feldmäusen und Ratten ausgestreuten Phosphorpastillen oder Strychnin- oder Arsenikpräparaten verendet ist, nicht zu den Seltenheiten.

Bei Haarwild (Hase, Reh etc.) ist darauf zu achten, ob sie auch eine Schusswunde haben und nicht etwa in Schlingen oder Fallen gefangen worden sind. Letzteres kommt besonders in Betracht, wenn Haarwild etwa während der Schonzeit zum Verkauf angeboten wird.

Beim Ankauf des Geflügelwildes ist besonders auf das Aussehen des Steisses zu achten; derselbe sieht, wenn das Geflügel schon längere Zeit geschossen und nicht mehr ganz frisch ist, grünlich aus; das Alter lässt sich nach den Federn beurtheilen. Bei jüngeren Federwild ist die ausgerissene Feder weich und noch mit Blut gefüllt, bei älteren Thieren hart; bei Gänsen gilt die leichtere oder schwierigere Zerreibbarkeit der Schwimmhaut als Kennzeichen für das Alter derselben, beim Hasen in ähnlicher Weise die der Ohren (sog. „Löffel“).

**8. Fleisch von Fischen.** Die Zahl der vom Menschen genossenen Fische ist sehr gross; das Fleisch der meisten ist weiss von weissem Blut, es giebt aber auch darunter rothblütiges Fleisch, wie das vom Lachs. Durchweg zeichnet sich das Fleisch der Fische durch hohen Wassergehalt aus, der um so höher ist, je weniger Fett es enthält. Letzteres ist sowohl qualitativ wie quantitativ sehr verschieden. Der Geschmack des Fischfleisches ist wesentlich durch die verschiedene Beschaffenheit des Fettes bedingt. Dazu kommen bei einigen Fischarten noch besondere Bestandtheile, wie das Trimethylamin ( $N \cdot [CH_3]_3$ ) in der Häringlake. Diese und andere Stoffe sind vielen Menschen weniger zusagend<sup>1)</sup>, so dass das Fleisch der Säugethiere und anderen Thiere von den meisten vorgezogen wird.

Auch quantitativ ist der Fettgehalt der Fische sehr verschieden. Während das Fleisch von Lachs, Hering, Sprotte, Sardellen, Neunaugen, Aal, Meeraal, Makrele, Ukelei etc. viel Fett enthält, ist das Fleisch von Schellfisch, Hecht, Seeszunge etc. sehr arm daran. Bei diesen suchen wir das Fett durch Butter- oder Oelzusatz zu ergänzen.

Von allen Fischen findet wohl der Hering (*Clupea harengus* L.) die weiteste Verwendung; wegen seines billigen Preises bildet er vorzugsweise ein Nahrungsmittel der ärmeren Volksklasse. Der geräucherte Hering heisst „Bückling“.

<sup>1)</sup> Das Trimethylamin, welches ausser in der Häringlake auch in Maikäfern, Flusskrebse, ferner im Mutterkorn, Fliegenpilz, Rübenblättern nachgewiesen ist, setzt, in verhältnissmässig kleiner Menge genossen, die Temperatur des Körpers herab, in grösseren Mengen bewirkt es auch ein Sinken der Pulsfrequenz und eine Abnahme der Energie des Herzschlages.

Nach ihm folgt, wenigstens in Nordwestdeutschland, als weit verbreitet der gemeine Schellfisch (*Gadus aeglefinus* L.) und der Kabeljau (*Gadus morrhua* L.); letzterer heisst jung „Dorsch“, frisch „Kabliau“, getrocknet „Stockfisch“, gesalzen „Laberdan“. Mehr geschätzt als diese sind bei uns Lachs oder Salm, Forelle, Seezunge etc., aber sie sind als die seltener vorkommenden Fische auch die theuersten.

Die häufig erhobene Anklage der Schwerverdaulichkeit des Fischfleisches dürfte wohl zum Theil individueller Natur sein, zum Theil auch an dem geringeren Fleischsaft liegen, der von günstigem Einfluss auf die Verdauung ist. Nach vergleichenden Versuchen von Atwater (vergl. S. 217) ist das Fischfleisch nicht minder hoch verdaulich als Rindfleisch.

Die Struktur des Fleisches der Fische ist nicht verschieden von der des Fleisches der Säugethiere; es ist auch nicht minder nahrhaft als dieses. Die Fischzucht ist daher von der grössten wirthschaftlichen Bedeutung. Indem die Fische von den in dem Wasser der Bäche, Flüsse und dem Meere gelösten oder schwebenden Stoffen leben und dieselben zum Aufbau ihres Körpers verwenden, schützen sie eine Menge Stoffe, welche dem Festlande entstammen, vor dem Verschwinden und Niederfall in die Tiefen des Meeres, wo sie sonst für Jahrtausende begraben liegen. Es verdient daher alle Anerkennung, dass man in neuester Zeit der Fischzucht auf dem Festlande wieder grössere Aufmerksamkeit zuwendet und die natürlichen Wasserläufe von schädlichen Verunreinigungen aller Art, welche das Verschwinden der Fische in denselben zur Folge haben, rein zu erhalten bestrebt ist.

Es verdient dies um so mehr Anerkennung, als die Erzeugung von Fleisch überhaupt für die Grösse unserer Bevölkerung nicht mehr ausreicht, die Erzeugung von Fischfleisch aber aus den angegebenen Gründen die billigste von allen ist.

Fr. Lehmann<sup>1)</sup> zeigt, dass Fische wie Karpfen auch künstlich gemästet werden können. Die Karpfen sind in gewöhnlichem Wasser durchweg arm an Fett; als Lehmann sie aber mit Mais und Fleischmehl, Mais und Lupinen oder Lupinen künstlich fütterte, nahmen sie unter Gewichtsvermehrung erheblich an Fett zu; er fand nämlich im Mittel:

Karpfen:	Gewicht eines Thieres	Reines Fleischgewicht	Ausbeute an Fett f. 1 Thier	Procentige Zusammensetzung des Fleisches:			
				Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Asche
Künstlich gefüttert	1000 g	443,4 g	42,9 g	73,47 %	16,67 %	8,73 %	1,13 %
Nicht gefüttert	895 „	409,0 „	10,9 „	78,85 „	17,38 „	2,57 „	1,22 „

Von den Fischen wird durchweg nur das Fleisch verwendet. Die Angaben über den Gehalt hieran bzw. an essbaren Theilen sind noch sehr dürftig und nach Payen, Atwater und Wegel (vergl. Bd. I., S. 43—64) selbstverständlich je nach Gewicht des Fisches sehr schwankend. Soweit hierüber Angaben vorliegen, mögen sie in der nachstehenden Tabelle<sup>2)</sup> über die Zusammensetzung des frischen Fleisches einiger Fische mit aufgeführt werden:

<sup>1)</sup> Allgem. Fischerei-Ztg. 1900, 25, 91.

<sup>2)</sup> In dieser Tabelle sind ausser den Analysen im I. Bande die inzwischen veröffentlichten Analysen von A. Balland (Compt. rend. 1898, 126, 1728) mitberücksichtigt.

No.	Nähere Bezeichnung	Anzahl d. Analysen	In der frischen Substanz				In der Trocken-Substanz			Essbarer Theil in Proc. des Fisches
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff	
			%	%	%	%	%	%	%	Ungefäher Durchschnitt %
<b>A. Fettreiche Fische.</b>										
1	Lachs oder Salm ( <i>Salmo salar</i> L.) . . .	9	64,00	21,14	13,53	1,22	58,42	37,31	9,39	64,5
2	Flussaal ( <i>Anguilla fluviatilis</i> oder <i>Muraena anguilla</i> L.) . . . . .	3	58,21	12,24	27,48	0,87	29,29	65,75	4,69	76,0
3	Meersaal ( <i>Anguilla rostrata</i> Le Sueur) . . .	3	72,90	17,96	7,82	1,00	66,35	28,88	10,61	70,0
4	Häring, frisch ( <i>Clupea harengus</i> L.) . . .	3	75,09	15,44	7,63	1,64	61,98	30,63	9,92	53,5
5	Strömling ( <i>Clupea harengus</i> L. var. <i>membras</i> )	3	74,44	19,36	4,92	1,47	75,54	18,95	12,09	—
6	Weissfisch (Uklei) ( <i>Leuciscus alburnus</i> ) . .	1	72,80	16,81	8,13	3,25	61,80	29,89	9,89	—
7	Makrele ( <i>Scomber scombrus</i> ) . . . . .	8	70,80	18,93	8,85	1,38	64,83	30,31	10,37	55,5
8	Heilbutte, amerikanische Pferdezungel ( <i>Hippoglossus americanus</i> Gill. oder <i>H. vulgaris</i> ) . . . . .	3	75,24	18,53	5,16	1,06	76,54	19,11	12,25	82,0
9	Alse ( <i>Alosa</i> oder <i>Clupea sapidissima</i> Wilson)	7	70,44	18,76	9,45	1,35	63,97	31,62	10,24	50,0
10	Gem. Maifisch ( <i>Alosa vulgaris</i> ) . . . . .	1	63,90	21,88	12,85	1,26	60,62	35,58	9,70	—
11	Karpfen (Gefüttert) . . . . .	3	73,47	16,67	8,73	1,22	62,83	32,91	10,05	46,0
12		( <i>Cyprinus carpio</i> L.) Nicht gefüttert . . . . .	2	77,91	18,96	1,85	1,28	85,83	8,37	13,79
13	Brasse ( <i>Abramis brama</i> ) . . . . .	1	78,70	16,18	4,09	1,02	75,94	19,20	12,15	—
<b>B. Fettarme Fische.</b>										
14	Hecht ( <i>Esox lucius</i> L.) . . . . .	4	79,63	18,42	0,53	0,96	90,59	2,42	14,50	52,5
15	Gemeiner Schellfisch ( <i>Gadus aeglefinus</i> L.)	8	81,50	16,93	0,26	1,31	91,51	1,40	14,64	44,5
16	Kabliau oder Dorsch ( <i>Gadus morrhua</i> bzw. <i>G. calarias</i> L.) . . . . .	6	82,42	15,97	0,31	1,29	90,84	1,76	14,53	46,0
17	Flussbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> L.) . . . .	3	79,48	18,93	0,70	1,29	90,34	3,37	14,48	37,0
18	Scholle oder Kliesche ( <i>Pleuronectes platessa</i> L. bzw. <i>limanda</i> ) . . . . .	3	80,83	16,49	1,54	1,00	86,02	8,03	13,76	47,5 <sup>1)</sup>
19	Seezunge ( <i>Pleuronectes solea</i> ) . . . . .	2	82,67	14,60	0,53	1,42	84,24	3,06	13,49	—
20	Rochen ( <i>Raja</i> sp.) . . . . .	2	77,67	19,51	0,91	1,11	92,92	4,31	14,87	—
21	Gründling ( <i>Gobio</i> ) . . . . .	2	78,95	16,66	1,86	2,39	79,14	8,84	12,02	—
22	Flunder ( <i>Paralichthys dentatus</i> L.) . . .	2	84,00	14,03	0,69	1,28	87,61	4,38	14,02	43,0
23	Saibling oder Forelle ( <i>Salmo salvelinus</i> bzw. <i>Salvelinus fontinalis</i> Mitch.) . . .	3	77,51	19,18	2,10	1,21	85,55	9,11	13,69	51,0
24	Lachsforelle ( <i>Salmo trutta</i> ) . . . . .	1	80,50	17,52	0,74	0,89	89,82	3,80	14,37	—
25	Stör ( <i>Acipenser sturio</i> L.) . . . . .	1	78,59	18,08	0,90	1,43	84,45	4,20	13,51	85,5
26	Stint ( <i>Osmerus eperlanus</i> L.) . . . . .	1	81,50	15,72	1,00	0,76	84,98	5,40	13,60	—
27	Plötze ( <i>Leuciscus erythrophthalmus</i> ) . . .	1	80,50	16,39	1,08	1,23	84,04	5,52	13,45	45,0
28	Merlan ( <i>Morlangus vulgaris</i> L.) . . . . .	1	80,70	16,15	0,46	1,44	83,65	2,36	13,38	—
29	Schwarzer Merlan (Seehecht) ( <i>Merluccius communis</i> C.) . . . . .	1	80,10	17,84	0,36	0,97	89,64	1,80	14,55	—
30	Meeräsche ( <i>Mugil cephalus</i> C.) . . . . .	1	79,30	18,32	1,22	1,09	88,50	5,90	14,16	—
31	Schleie ( <i>Tinca vulgaris</i> L.) . . . . .	1	80,00	17,47	0,39	1,66	87,34	1,95	13,97	38,0
32	Steinbutte ( <i>Rhombus maximus</i> L.) . . . .	1	77,60	18,10	2,28	0,74	80,82	10,15	12,93	—

<sup>1)</sup> Für eine ausgewonnene Scholle von 645 g Gewicht.

W. O. Atwater untersuchte eine Anzahl Fische auf Abfälle und essbare Theile; ferner bestimmte er im Fleisch Albumin, Leim, unlösliche Stickstoff-Substanz etc.; desgleichen von Mineralstoffen Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor. Der Gehalt an diesen Bestandtheilen<sup>1)</sup> bei einigen der gangbarsten Fische ist folgender (vergl. Bd. I., S. 57 u. ff.):

Bezeichnung des Fisches	Gewicht des Fisches g	In Procenten des Fisches		In der Trockensubstanz des Fleisches						
		Abfälle, Eingeweide, Gräten, Haut etc. %	Essbarer Theil (Fleisch) %	Kaltwasserextrakt (Extraktstoffe nicht koagulirbar) %	Albumin (vom Kaltwasserextrakt koagulirbar) %	Leim (Heisswasserextrakt) %	Unlösliches Protein %	Phosphorsäure %	Schwefelsäure %	Chlor %
Lachs oder Salm	5515,7	35,3	64,7	—	—	—	—	1,79	—	—
Meerzahn	902,0	20,2	79,8	—	—	—	—	1,70	—	—
Häring	1080,8	46,0	54,0	4,51 <sup>*</sup>	5,23	9,46 <sup>*</sup>	—	1,77	1,77	0,68
Makrele	1034,5	46,6	55,4	8,61 <sup>*</sup>	7,27	5,74 <sup>*</sup>	47,37	2,11	1,55	—
Heilbutte	—	17,7	82,3	7,04 <sup>*</sup>	0,42	12,89 <sup>*</sup>	28,14 <sup>*</sup>	1,81	2,11	0,74
Ale	1615,6	50,1	49,9	6,68 <sup>*</sup>	6,57	6,31 <sup>*</sup>	43,60	1,85	1,78	—
Hecht	1617,0	42,7	57,3	9,55 <sup>*</sup>	6,95	10,20 <sup>*</sup>	56,71 <sup>*</sup>	2,21	1,55	—
Schellfisch	2254,2	51,0	49,0	6,18	7,89	16,36 <sup>*</sup>	65,06	2,49	2,26	—
Kabliau	2181,0	52,5	47,5	—	—	—	—	2,69	—	—
Flussbarsch	1152,0	62,7	37,3	13,14 <sup>*</sup>	5,87	16,98 <sup>*</sup>	52,15 <sup>*</sup>	—	—	—
Flunder	2308,0	57,0	43,0	12,77	6,51	24,07	—	2,28	2,67	—
Saibling oder Forelle	664,7	48,1	51,9	11,44	8,01	9,88	55,74	2,72	2,12	—
Stör	753,0	14,4	85,6	—	—	—	—	—	—	—

Hiernach ist die Zusammensetzung der Stickstoffsubstanz<sup>2)</sup> des Fischfleisches im allgemeinen dieselbe wie die des Fleisches der Säuge- und anderen Thiere, d. h. es enthält in Procenten der Stickstoffsubstanz annähernd dieselbe Menge: Albumin, Fleischfaser und leimgebende Substanz. Auch Aug. Almén und Smolenski fanden ähnliche Ergebnisse, nämlich:

	Stickstoffsubstanz <sup>4)</sup> im Ganzen					Stickstoffsubstanz <sup>4)</sup> im Ganzen			
	Albumin %	Fleischfaser %	Leimbildner %			Albumin %	Fleischfaser %	Leimbildner %	
Rindfleisch	20,80	2,13	14,29	1,46	Barsch	18,05	3,61	9,01	3,74
Aal	13,15	1,46	8,14	2,04	Dorsch	16,71	1,78	9,33	2,69
Makrele	20,15	2,74	11,84	1,01	Hecht	15,11	2,52	7,64	2,81
Lachs	19,39	3,39	11,02	1,50	Verschiedene	—	—	9,03 bis	1,29 bis
Strömling	18,83	2,64	11,76	2,53	andere Fische	—	—	16,01	5,08
Scholle	19,98	1,72	12,31	3,17					

<sup>1)</sup> Die Bestimmungen der Einzelbestandtheile, also der Abfälle, des Gehaltes an Albumin, Leim etc., Phosphorsäure etc. beziehen sich nicht immer auf ein und dieselben Individuen; ich gebe der Abkürzung halber aber die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen.

<sup>2)</sup> Ueber das Verfahren der Untersuchung vergl. I. Bd. S. 213.

<sup>3)</sup> Ueber die Zusammensetzung des Fettes siehe weiter unten.

<sup>4)</sup> Diese Zahlen sind von mir aus dem Gehalt an Stickstoff durch Multiplikation mit 6,25 berechnet.

<sup>5)</sup> Diese Zahlen bedeuten asche- und fettfreie Substanz; die übrigen Zahlen beziehen sich nur auf aschefreie Substanz.

Smolenski giebt (I. Bd., S. 64) ferner den Gehalt des frischen Fischfleisches an Extraktivstoffen zu 1,69—4,99 % an.

Der Gehalt des Fischfleisches an Phosphorsäure, Schwefelsäure und Chlor erhellt aus den Analysen von Atwater. Wir fanden für die Asche des Fleisches zweier Fische (Schellfisch und Hecht) folgende procentige Zusammensetzung:

	Asche in der Trockensubstanz %	In Procenten der Asche						
		Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor
		%	%	%	%	%	%	%
1. Schellfisch	11,26	13,84	36,51	3,39	1,90	13,70	0,31	38,11
2. Hecht	6,13	23,92	20,45	7,38	3,81	38,16	2,50	4,74

Es sei bemerkt, dass das Fleisch und dessen Asche in der Weise gewonnen wurden, dass nach Abtrennung des Kopfes und Schwanzes, Reinigen und Entfernen der Eingeweide das Fleisch gekocht, sorgfältig von den Gräten getrennt, mit dem Kochsaft eingetrocknet und die Fleischtrockensubstanz nach dem Pulvern bei gelinder Wärme verbrannt wurde.

Nach vorstehenden Zahlen enthält die Asche des Schellfisches (Salzwasserfisch) erheblich mehr Chlornatrium als die des Hechtes (Süßwasserfisch); gegenüber der Asche des Fleisches der Wiederkäuer ist die des Fleisches bei den Fischen durch einen hohen Gehalt an Natron und niedrigen Gehalt an Kali ausgezeichnet.

Die Phosphorsäure vertheilt sich nach Jul. Katz (Bd. I, S. 71) im natürlichen Fleisch von Schellfisch, Aal und Hecht wie folgt:

Phosphorsäure			
im Ganzen	im wässerigen Auszug	im alkoholischen Auszug	im Rückstand
0,301—0,485 %	0,263—0,392 %	0,029—0,046 %	0,021—0,058 %

#### Fisch-Dauerwaaren.

Wegen des grösseren Gehaltes an Wasser bei einem durchweg geringeren Fettgehalt ist das Fischfleisch leichter dem Verderben ausgesetzt als das Fleisch der Warmblüter. Es ist daher von Wichtigkeit, die Fische thunlichst frisch zu verwenden. Zu dem Zweck hat man in anerkannter Weise angefangen, die Fische in besonderen Eisenbahnwagen, auf Eis verpackt, thunlichst schnell von den Fangorten nach den Verwendungsorten zu versenden. J. Eckert hat vorgeschlagen, die ausgeweideten frischen Fische in einem geeigneten Apparat 15 Minuten lang mit einer schwachen Salicylsäurelösung zu durchtränken, in Fässer oder Kisten zu verpacken und mit Gelatine zu übergießen, um sie geschmeidig zu erhalten und vor dem Austrocknen zu schützen. Von anderer Seite ist vorgeschlagen, die Fische in Torfmull — derselbe soll wegen der darin vorhandenen Humussäure stark frischhaltend wirken — zu verpacken und zum Versand zu bringen.

Im übrigen sind die Frischhaltungsverfahren ähnlich wie beim Fleisch der landwirtschaftlichen Hausthiere.

Man macht die Fische entweder durch Einsalzen, durch Salzen und Räuchern, durch Trocknen oder dadurch haltbar, dass man sie nach dem Kochen in Oel (Sardines à l'huile) oder nach dem Sotten bezw. Braten in Essigsäure mit Gewürzen (Mariniren genannt) einlegt. Dabei führt häufig ein und derselbe Fisch je nach dem Frischhaltungsverfahren eine verschiedene Bezeichnung (vergl. oben S. 480).

Im allgemeinen werden die fettreichen Fische, wie das fettreiche Schweinefleisch, durch Einsalzen, Räuchern bezw. Mariniren haltbar gemacht, während die fettarmen, wie fettarmes Fleisch der landwirtschaftlichen Hausthiere, getrocknet zu werden pflegen.

Die Zusammensetzung der wichtigsten Fischdauerwaren ist folgende:

No.	Nähere Bezeichnung der Fische	Anzahl d. Analysen	In der frischen Substanz					In der Trocken-substanz															
			Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe %	Asche %	Chlor-natrium %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %												
<b>A. Getrocknete Fische.</b>																							
1	Stockfisch (getrockn. Schellfisch, <i>Gadus morrhua</i> bzw. <i>G. aeglefinus vercus</i> ), ungesalzen . . . . .	2	16,16	81,54	0,74	—	1,56	0,19	97,26	0,88	15,56												
2	Desgl., gesalzen . . . . .	3	17,21	72,37	2,47	—	8,35	3,56	87,41	2,87	13,99												
3	Leng ( <i>Gadus molva</i> ) . . . . .	1	28,53	59,11	0,57	—	11,82	9,08	82,71	0,80	13,23												
4	Von anderen <i>Gadus</i> -Arten . . . . .	1	17,12	76,06	0,70	—	8,73	0,60	91,66	0,54	14,67												
<b>B. Gesalzene und geräucherte Fische.</b>																							
5	Laberdan, gesalzener Kabeljau ( <i>Gadus morrhua</i> ) . . . . .	4	50,54	27,07	0,36	—	22,10	19,68	55,00	0,74	8,80												
6	Schellfisch ( <i>Gadus aeglefinus</i> ), geräuchert . . . . .	1	72,83	23,38	0,17	—	3,60	2,06	86,11	0,63	13,78												
7	Pferdezunge, Heilbutte (Amerikanischer Schellfisch, <i>Hippoglossus americanus</i> ), geräuchert und gesalzen . . . . .	2	49,29	20,72	15,00	—	14,99	12,97	40,76	29,63	6,51												
8	Makrele ( <i>Scomber scombrus</i> ), gesalzen . . . . .	4	44,45	19,17	22,43	0,13	13,82	11,42	34,64	40,10	5,54												
9	Häring ( <i>Clupea harengus</i> ), gesalzener Pökelhäring . . . . .	3	46,23	18,90	16,89	1,57	16,41	14,47	35,27	31,20	5,64												
10	Sardelle ( <i>Clupea sardina</i> ), gesalzen . . . . .	1	51,77	22,30	2,21	—	23,27	20,59	44,17	4,59	7,40												
11	Lachs, Salm ( <i>Salmo salar</i> ), gesalzen und geräuchert . . . . .	2	51,46	24,19	1,86	0,45	12,04	10,87	49,88	24,44	7,98												
12	Kalifornischer Salm ( <i>Oncorhynchus chonicha</i> ), in Büchsen eingemacht . . . . .	3	61,78	20,16	15,86	—	2,38	1,33	53,42	40,36	8,55												
13	Bücklinge (geräucherter Häring, <i>Clupea harengus</i> ) . . . . .	1	69,49	21,12	8,51	—	1,24	—	69,22	27,89	11,07												
14	Kieler Sprotten ( <i>Clupea sprattus</i> ), geräuchert . . . . .	1	59,89	22,73	15,94	0,98	0,46	—	56,67	39,74	9,07												
15	Neunauge ( <i>Petromyzon fluviatilis</i> ), geräuchert . . . . .	1	51,21	20,18	25,59	1,61	1,41	—	41,36	52,45	6,62												
16	Anchovis oder Sardines à l'huile ( <i>Clupea encras</i> ), in Oel eingelegt . . . . .	3	53,64	25,90	11,27	0,19	9,00	—	54,52	24,92	8,72												
17	Desgl. ohne Oel (in Blechbüchsen)	1	57,50	23,40	8,07	—	6,03	0,12	66,82	19,06	10,69												
18	Thun- fisch	in Büchsen eingemacht	1	72,20	21,50	4,10	—	1,70	—	77,34	14,75	12,37											
19													desgl.   fett . . . . .	2	45,98	25,21	21,63	—	6,64	5,49	46,66	40,04	7,47
20																							

W. O. Atwater<sup>1)</sup> bestimmte in derselben Weise wie bei frischen Fischen auch in den Fisch-Dauerwaren: Abfälle und essbaren Theil, ferner im Fleisch derselben Albumin, Leim etc., desgl. Phosphorsäure, Schwefelsäure und Chlor mit folgendem Ergebniss:

Bezeichnung der Fische	Salz g	In Procenten des Fisches		In der Trockensubstanz des Fleisches						
		Abfälle (Kinge- weide, Gräten, Haut etc.) %	Essbarer Theil %	Kaltwasser- extrakt (Extrak- tivstoffe nicht koagulirbar) %	Albumin (vom Kaltwasser- extrakt koagulirbar) %	Leim, (Heisswasser- extrakt) %	Unlösliches Protein %	Phosphor- säure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	Schwefel- säure (SO <sub>2</sub> ) %	Chlor (Cl) %
Stockfisch (getrocknet, Kabliu)	—	2,9	97,1	—	—	—	—	—	—	—
Laberdan (gesalzener Kabliu)	17,2	24,9	57,9	2,88*	1,57	8,83*	34,80*	0,55	1,59	25,69
Schellfisch (gesalzen und ge- röchert) . . . . .	1,4	32,2	66,4	—	—	—	—	—	—	—
Desgl. (desgl. in Büchsen) . . . . .	—	5,6	94,4	—	—	—	—	—	—	—
Heilbutte (desgl.) . . . . .	2,1	6,9	81,0	5,60	1,51	3,25*	26,57*	0,95	0,89	17,69
Makrele (gesalzen) . . . . .	7,1	33,3	66,7	6,17*	0,50	2,91*	26,81*	0,61	1,06	—
Desgl. (gesalzen und in Büchsen)	8,3	19,7	72,0	—	—	—	—	—	—	—
Hering (gesalzen u. geröchert)	8,5	44,4	49,1	13,04*	0,48	7,84*	33,14	1,28	1,89	11,01
Sardinen (in Büchsen) . . . . .	—	5,0	95,0	—	—	—	—	—	—	—
Kalifornischer Salm (in Büchsen)	1,0	3,9	95,1	14,31	—	5,27	42,44	1,77	1,27	—

C. A. Meinert<sup>2)</sup> fand für den gesalzenen und geröcherten Hering folgende Beziehung zwischen Rohgewicht und Abfällen:

Mittleres Rohgewicht	Abfälle (Kopf, Schwanz, Gräten etc.)
Hering, gesalzen . . . 135 g	50 g = 37,0 %
„ geröchert . . . 70 „	70 „ = 28,6 „

Ueber das Einsalzen des Härings hat S. Schmidt-Nielsen<sup>3)</sup> eingehende chemische und mikrobiologische Untersuchungen angestellt.

Unmittelbar nach dem Fang werden die Häringe mit Salz in Fässer geschichtet und dann mit einer Salzlake übergossen. Nach 14 Tagen ist die Salzung vollendet und der Hering genussreif; er wird alsdann nochmals unter Zugabe von wenig Salz umgepackt. Ueber die Zusammensetzung von Häringen verschiedenen Alters giebt die folgende Tabelle Auskunft:

Zeitdauer des Liegens des Härings in der Lake	Mittleres Gewicht von 1 Hering	100 g Hering geben reines Fleisch	Gehalt des Häringsfleisches an		
			Wasser	Stickstoff	Chlornatrium
0	100 g	63,8 g	63,8 %	3,09 %	0,23 %
3—4 Tage	85 „	53,1 „	50,6 „	3,49 „	5,62 „
5 Tage	— „	50,5 „	46,2 „	3,74 „	8,60 „
5 „	118 „	51,7 „	48,3 „	3,59 „	9,50 „
3 Wochen	69 „	48,5 „	45,8 „	3,76 „	17,20 „
1 Jahr	160 „	54,1 „	46,0 „	3,39 „	15,30 „
2½—3 Jahre	190 „	50,7 „	52,3 „	2,76 „	17,90 „
5 Jahre	82 „	45,1 „	55,5 „	2,36 „	16,10 „

<sup>1)</sup> Vergl. Anmerkung 1 u. 2 S. 482.

<sup>2)</sup> C. A. Meinert: Arme- u. Volksernährung 1890. I. Bd., 186.

<sup>3)</sup> Vergl. Anmerkung \*) S. 482.

<sup>4)</sup> Nach Report on Norwegian Fishery and Marine-Investigations 1900, I, Nr. 8, in Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 645.

Die Härlngslake hat fast stets das spezifische Gewicht von etwa 1,21 und enthalt 25—27% Chlornatrium. Der Phosphorsäuregehalt der Lake betrug 14 Tage nach dem Einlegen der Härlng 0,16 %, nach 1 Monat 0,16 %, nach 2½ Jahren 0,19 %, nach 5 Jahren 0,21 %, der Kaligehalt nach 14 Tagen 0,4 %, der Stickstoffgehalt nach 23 Tagen 0,1 %, nach 2½ Jahren 0,9 %, nach 5 Jahren 1,2 %. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Lake bestehen grösstentheils aus Aminbasen, sie enthalten aber auch kleine Mengen gerinnbare Proteinstoffe, Globulin, Albumosen, ferner Xanthinbasen; Nukleoproteide fehlen. Die Zahl der Keime in der Härlngslake nimmt allmählich ab (von 100000—1000000 Keime im Kubikcentimeter in den ersten Tagen auf einige 100 Keime nach 2 Monaten); eine 5 Jahre alte Härlngslake enthielt noch 200—300 Keime in 1 ccm. Neben zahlreichen Bakterienarten enthält die Härlngslake auch Schimmelpilze (*Penicillium* und *Mucor*); Hefe war nicht vorhanden.

Bei der Zubereitung der Oel-Sardinen (durch mehrmaliges Kochen und Dämpfen) gehen nach O. Klein<sup>1)</sup> ungefähr 30 % des Fischöles in das Olivenöl über.

Für die Stickstoffsubstanz der Fischdauerwaaren fanden Kostytschew (vergl. I. Bd. S. 64) und Aug. Almén ähnliche Zahlen wie Atwater, nämlich Almén:

	Stickstoff-Substanz im Ganzen	Albumin	Fleisch-faser	Leimgebende Substanz
a) Eingesalzene Fische:				
Härlng . . . . .	18,28 %	1,71 %	11,31 %	1,41 %
Lachs (geräuchert) . . . . .	22,38 "	2,73 "	15,10 "	1,41 "
Kabliu . . . . .	28,59 "	0,60 "	16,07 "	7,06 "
Strömling . . . . .	19,37 "	1,00 "	13,82 "	1,76 "
Makrele . . . . .	20,82 "	1,28 "	15,68 "	1,50 "
b) Getrocknete Fische:				
Stockfisch . . . . .	79,93 "	5,36 "	54,01 "	12,35 "
Fischmehl (von <i>Gadus</i> -Arten) . . . . .	76,06 "	3,38 "	50,56 "	10,47 "
Lench ( <i>Gadus molva</i> ) . . . . .	59,11 "	1,86 "	38,60 "	13,72 "

Hieraus geht hervor, dass das Albumin, welches bei 70° gerinnt und unlöslich wird, durch diese Zubereitungsverfahren nicht (oder nicht vollständig) in den unlöslichen Zustand übergeführt wird, dass die Zubereitungsverfahren auch keine sonstigen wesentlichen Veränderungen des Fleisches, welche den Werth desselben als Nahrungsmittel beeinträchtigen, hervorrufen. Die Fischdauerwaaren dürften daher, um fortwährend von dieser wichtigen Fleischnahrung Gebrauch machen zu können, um so mehr Beachtung verdienen, als der Fischfang nur zu gewissen Jahreszeiten möglich ist.

#### Fehlerhafte Beschaffenheit des Fischfleisches.

Der Werth des Fischfleisches ist häufig nach Gattung und Art verschieden. So besitzen der Aal und der Salm ein sehr fettes Fleisch; Karpfen, Brachse, Hecht und Schleie liefern ein besseres Fleisch als Fische anderer Arten dieser Gattung.

Ferner wechselt die Güte des Fleisches nach der Grösse der Fische und der Jahreszeit. Am besten ist es in der Zeit, welche in der Mitte zweier Laichperioden liegt. Je mehr sich der Fisch der Laichzeit nähert, desto mehr nimmt das Fett ab. Die Zeit unmittelbar nach dem Laichen ist die ungünstigste.

Physiologische und krankhafte Erscheinungen können das Fischfleisch in einen minderwerthigen oder verdorbenen und selbst gesundheitsschädlichen Zustand versetzen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, 569.

a) Eine nicht naturgemässe Ernährung äussert häufig einen schlechten Einfluss auf die Beschaffenheit des Fleisches. Bachforellen, welche längere Zeit mit dem Fleisch von Warmblütern gefüttert werden, verlieren das wohlschmeckende, aromatisch-kernige Fleisch; der Metallglanz der Schuppen wird matt und die Punktirung verschwindet. Karpfen, die in luft- und nahrungsarmem Wasser mit Lupinen gefüttert werden, büssen den Goldglanz ein und nehmen eine messinggrüne Farbe an. Das Fleisch von Raubfischen ist besser als das von solchen, welche sich vorwiegend von Schlamm nähren. Durch Verunreinigung der Flüsse mit Chemikalien nimmt das Fischfleisch häufig einen eigenartigen bezw. widerlichen Geschmack an.

b) Von thierischen Parasiten der Fische, welche auch dem Menschen gefährlich werden können, ist nur die in Hechten und Quappen vorkommende Finne des Bandwurms *Bothriocephalus latus* von Bedeutung (vergl. S. 429).

c) Giftstoffe kommen theils in lebenden Fischen vor, theils bilden sie sich nach dem Tode während der Aufbewahrung. Die schon bei Lebzeiten giftigen Fische zerfallen in solche, welche das Gift nur als Schutzwaffe in besonderen Drüsen führen, und solche, deren Fleisch und Organe giftig wirken.

Die Giftdrüsen der ersten Klasse liegen in der Haut am Grunde der Flossen, gewöhnlich am Rücken, seltener am Schwanz, und stehen mit hohlen Stacheln in Verbindung. Solche Schutzapparate kommen vorwiegend bei tropischen Arten, aber auch bei einigen Arten europäischer Meere vor. Auch der Flussbarsch besitzt einen Giftapparat in der Rückenflosse und am Stachel des Kiemendeckels. Smolenski<sup>1)</sup> unterscheidet nach Art der Anordnung der Giftapparate 5 Typen: *Synanceia*, *Traclinius*, *Thalassophryne*, *Muraena*, *Scorpaena*.

Die von diesen Fischen bei Angriffen in die Wunde entleerten Gifte wirken nach Art des Fisches, Menge des Giftes und Individualität des Verwundeten sehr verschieden. Die Symptome gehen von rein örtlichen Schmerzen und Entzündungen bis zu allgemeinen Vergiftungen mit Lähmungen, Tollwuthanfällen und tödlichem Ausgang.

Fische, deren Organe oder Fleisch beim Genusse Vergiftungen erzeugen, kommen vorwiegend in tropischen Gewässern vor. Die Giftigkeit beschränkt sich auf bestimmte Körpertheile; doch gehen die Angaben darüber weit aus einander. Einige bezeichnen das Fleisch, andere den Kopf, noch andere die Leber und besonders den Laich als giftig. Die Gifte werden durch Kochen nicht zerstört. Einige Arten sollen auch den Menschen in kurzer Zeit tödten, so der Laich des japanischen *Tetrodon* „Fugu“. Die Vergiftungserscheinungen sind Schwindel, Kopfschmerz, Angst, Krämpfe, Lähmungen und andere nervöse Störungen. Eine Zusammenstellung der hierher gehörigen Arten giebt Smolenski<sup>1)</sup>. Von unseren einheimischen Arten zählt *Petromyzon* und die Gattung *Muraena* dazu. Bei der letzteren ist das Blut giftig. Mosso hat aus ihm zwei Giftstoffe dargestellt, von denen der eine im Magen zerstört wird. *Pennavaria* hat Vergiftung bei einem Menschen beobachtet, der Aalblut mit Wein innerlich genommen hatte.

Ueber die Ursachen der Entstehung dieser Giftstoffe sind die Vorstellungen noch nicht geklärt. Wenn auch die Nahrung und die Beschaffenheit des Wassers (hoher Gehalt faulender Stoffe etc.), ferner die Art des Fanges (mit Kokkelskörnern, Strychnin, Dynamit) einen gewissen Einfluss haben mögen, so ist doch wohl die Hauptursache in physiologischen Eigenthümlichkeiten zu suchen.

Die in todtten Fischen vorkommenden Gifte sind zu scheiden in die bei der Fäulniss auftretenden Toxine und in das sog. „Fischgift“, das zuweilen in konservirten, äusserlich ganz unveränderten Fischen beobachtet wird. Vergiftungen durch faule Fische sind bisher selten beobachtet worden, obwohl in Russland und in tropischen Ländern Fische z. Th.

<sup>1)</sup> Hyg. Rundschau 1897, 7, 1105.

mit Vorliebe in halbfaulem Zustande genossen werden. Brieger hat aus faulen Derschen Neuridin, Aethylendiamin, Muskarin, Gadinin, Triäthylamin, andere Forscher haben ähnliche Fäulnisbasen dargestellt (vergl. S. 82). Es gilt in dieser Beziehung das bereits beim Fleisch der Warmblüter S. 440 über die Fäulnis Gesagte.

Die häufig beobachtete Rothfärbung der Sardinen wird nach Auché durch eine dem *Bac. prodigiosus* ähnliche Bakterie erzeugt, welche auf faulenden Fischen vorkommt. Nach Loir sollen rothgefärbte Sardinen Cholera nostras erzeugen, und der Pigmentbacillus soll neben anderen Fäulnisbakterien an der professionellen Nagelentzündung der mit der Verpackung der Sardinen beschäftigten Arbeiter betheiligt sein.

Das sog. „Fischgift“ kommt nur in Dauer-, äusserlich unverdorben erscheinender Waare vor und hat mit den Fäulnisgiften nichts zu thun. Nähere Angaben findet man oben S. 440. Von manchen Forschern wird das Fischgift in ätiologischer Hinsicht zu den

#### Krankheiten der Fische

in Beziehung gebracht, die theils durch Bakterien, Protozoen und höhere Thiere, theils durch chemische Einflüsse hervorgerufen werden.

a) Bakterienkrankheiten sind bei Fischen bisher nur in wenigen Fällen mit Sicherheit festgestellt und experimentell erforscht worden. In der Walfischbai hat man wiederholt ein plötzlich auftretendes Massensterben aller Fische beobachtet. Nach den Untersuchungen von Wilmer und Eugen Warning soll eine zuweilen sich massenhaft entwickelnde röthlich gefärbte Bakterie die Ursache sein. Giaxa fand in Ulcerationen der Haut von Muränen einen Mikrokokkus, der in Reinkultur die Krankheit aber nicht erzeugte. Sanarelli entdeckte im Wasser eine Bakterie (*Bac. hydrophilus fuscus*), die sich als für Kaltblüter pathogen erwies. Fischel und Enoch<sup>1)</sup> züchteten aus einem Karpfen einen für Warm- und Kaltblüter pathogenen Bacillus (*Bac. piscicidus*), der im Thierkörper Toxine erzeugte. Canestrini<sup>2)</sup> fand in Aalen einen nur für Kaltblüter, Charrin in der Rhone einen für Karpfen und Barben pathogenen Bacillus.

Emmerich und Weibel<sup>3)</sup> beobachteten unter den Forellen einer Fischerei eine Furunkulose mit sekundärer Bildung von hämorrhagisch eitrigen Herden in Haut und Muskeln, an der die Thiere in 12 bis 20 Tagen zu Grunde gingen. Als Urheber der Krankheit entdeckten sie einen dem Typhusbacillus an Form ähnlichen Organismus, mit welchem sie dieselbe Krankheit experimentell erzeugen konnten. Dieselbe war vermuthlich durch Bachforellen, welche bis dahin in stark verunreinigtem Flusswasser gehalten worden waren, eingeschleppt worden.

Sieber-Schumow fand bei einer unter Zandern plötzlich auftretenden Epizootie eine dem *Bac. proteus* ähnliche Bakterie (*Bac. piscicidus agilis*), die vielleicht mit den von Sanarelli, Fischel und Enoch beobachteten Arten identisch ist. Der Organismus tödtete in Reinkultur Fische, andere Kaltblüter und auch Warmblüter in 1 bis 3 Tagen und erzeugte ein kochfestes Toxin. Sehr ähnlich, vielleicht identisch mit diesem Bacillus ist eine von Wyss<sup>4)</sup> im Jahre 1897 gelegentlich einer nur in den heissesten Sommermonaten unter den Schwalen (*Leuciscus rutilus*) im Zürichersee auftretenden Epizootie beobachtete Art, die dieser Forscher für identisch mit *Bac. proteus* hält. Dieser Krankheitserreger trat in den Muskeln und Organen der befallenen Fische auf, ohne dort eine auffällige Veränderung hervorzurufen. Dagegen verrieth sich die Krankheit äusserlich in gelblichen Flecken in der Haut, an denen die Schuppen leicht abfielen. Diese auch für Warmblüter pathogene Bakterie ist stets im Darm der gesunden Fische enthalten. Wyss glaubt, dass ihre Pathogenität für Fische nur eine zeitweilige ist, wenn durch andere Einflüsse — Saprolegnia-

<sup>1)</sup> Allgem. Fischerei-Ztg. 1894, 19, 202.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Hyg. 1898, 28, 167.

<sup>3)</sup> Archiv Hyg. 1894, 21, 1.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Hyg. 1898, 27, 143.

krankheit, zu hohe Wassertemperatur — die Widerstandskraft derselben geschwächt wird. Auch die sog. Fleckenkrankheit des Bachsaiblings ist nach Hofer<sup>1)</sup> vermutlich auf eine Bakterieninfektion zurückzuführen. Die Oberhaut der daran erkrankten Thiere löst sich stellenweise ab; ausserdem aber beobachtet man stets gleichzeitig eine starke Darmentzündung.

Arustamoff hat in konservirten Fischen (Lachs, Hausen, Stör, Scherg), welche Massenvergiftungen mit tödtlichem Ausgange hervorriefen, vier sehr ähnliche Bakterien aufgefunden, welche kochfeste Toxine erzeugten und mit denen er bei Hunden, Katzen und Kaninchen dieselben Vergiftungserscheinungen hervorrufen konnte. Auch in den Organen eines der Verstorbenen wurde eine dieser Bakterien nachgewiesen. Diese Bakterien stehen den Fäulnisserregern fern und sind völlig verschieden von den oben erwähnten Proteusarten. Arustamoff glaubt, dass sie häufig die Erreger von Fischseuchen sind. Ueber ihre event. Beziehung zum „Fischgift“ vergl. S. 440.

Von höheren Pilzen werden den Fischen und der Fischbrut in mit Faulstoffen verunreinigten Gewässern häufig die Saprolegnia-Arten<sup>2)</sup> gefährlich. Auch *Mucor mucedo* soll zuweilen als Schädling auftreten.

β) Protozoönkrankheiten sind bei Fischen einige Male beobachtet worden. Seit Ende der siebziger Jahre tritt im Sommer in der Mosel regelmässig eine Krankheit unter den Barben<sup>3)</sup> auf, welche durch Myxosporidien verursacht wird, die am Körper später aufbrechende nussgrosse Geschwüre erzeugen. Eine andere im oberen Neckar und seinen Nebenflüssen beobachtete Sporozoönkrankheit der Barbe beschreibt Fickert<sup>4)</sup>. Bei dieser werden von den Parasiten die inneren Organe, besonders aber die Muskeln befallen.

Die Pockenkrankheit der Karpfen wird nach Bruno Hofer<sup>5)</sup> ebenfalls durch Myxosporidien erzeugt, welche vom Darm aus in die inneren Organe, besonders in die Nieren eindringen. Der völlig gestörte Stoffwechsel zeigt sich äusserlich in trübweissen, etwas verdickten Flecken in der Haut, in leichteren Fällen in einer leicht weisslichen Hauttrübung. Die erkrankten Thiere magern stark ab.

Auch eine Erkrankung der Teichsalmoniden soll durch eine im Gehirn wuchernde Myxosporidie erzeugt werden.

Eine nicht ungefährliche Hautkrankheit wird besonders bei Schleien und Karpfen, aber auch Forellen und Bachsaiblingen durch ein Infusionsthierchen, *Ichthyophthirius cryptostomus*<sup>6)</sup> hervorgerufen. Es entstehen auf der Haut sämtlicher Körpertheile erhabene Pusteln, welche den Parasiten enthalten und später herausfallen, sodass die Haut dann wie gesiebt erscheint. Da die Vermehrung des Parasiten ausserhalb des Fischkörpers auf dem Boden der Teiche erfolgt, so kann man durch Kälken desselben oder aber durch Herbeiführen starker Strömung Abhilfe schaffen.

γ) Von höheren Thieren<sup>7)</sup> kommen als Krankheitserreger kleinere Kriebsthiere und Würmer in Betracht. Von ersteren sind von einiger Wichtigkeit nur die sogen. Karpfenläuse, *Argulus foliaceus*, und *Coregoni*, welche den Karpfen zuweilen gefährliche Wunden in die Haut nagen. Von den Würmern tritt ein Saugwurm, *Gyrodactylus elegans*, zuweilen verheerend unter der Karpfen- und Salmonidenbrut auf. Der  $\frac{1}{2}$  mm grosse Wurm saugt sich mit einer mit Stacheln besetzten Schwanzscheibe fest in die Haut ein. Ein gutes Gegenmittel soll Permanganatlösung 1:100000 sein. Von grösserer wirtschaftlicher Bedeutung ist der 2—4 cm lange Fischegel, *Piscicola geometra*, der in Karpfenteichen und Salmonidengewässern nicht selten ist und sich sehr tief in die Haut der Fische einsaugt. Durch ein-

<sup>1)</sup> Allgem. Fischerei-Ztg. 1902, 27, 87.

<sup>2)</sup> Maurizio: Zeitschr. f. Fischerei 1895, Heft 6; Allgem. Fischerei-Ztg. 1901, 26, 454.

<sup>3)</sup> A. Sticker: Archiv f. animal. Nahrungsmittel 1893, 8, 122.

<sup>4)</sup> Allgem. Fischerei-Ztg. 1894, 19, 364.

<sup>5)</sup> Ebendort 1896, 21, 38 u. 182.

<sup>6)</sup> Ebendort 1901, 26, 474.

<sup>7)</sup> Ebendort 1901, 27, 454.

stündiges Einsetzen derselben in 2½%ige Kochsalzlösung kann man sie von diesen Parasiten befreien. In den Teichen selbst hilft am besten Kälken des Bodens.

2) Verunreinigungen der Gewässer mit Chemikalien verursachen zuweilen Erkrankung und den Tod der Fische. Genauere Angaben hierüber findet man in „König: Die Verunreinigung der Gewässer“, 3. Aufl. 1899.

#### Fehlerhafte Behandlung des Fischfleisches.

Im allgemeinen fault Fischfleisch schneller als das der Warmblüter. Besonders schnell tritt Zersetzung bei Fischen ein, welche eines unnatürlichen Todes gestorben oder mit Kokkelskörnern<sup>1)</sup>, Strychnin oder Dynamit gefangen worden sind. Solche Fische verathen sich durch blasses Aussehen, ausserordentliche Weichheit und einen aussergewöhnlich grossen Bauch.

Nicht selten werden auch verdorbene Fische feilgeboten. Fische, die schon längere Zeit abgestorben sind, zeigen dunkle Kiemen von gelblicher oder grauröthlicher Farbe. Die Augen sind trübe und eingesunken. Das Fleisch ist welk, leicht ablösbar, der Geruch unangenehm, der Leib zuweilen aufgetrieben und von blauer Farbe. Die Haut ist verfärbt und entweder trocken oder mit Schleim bedeckt. Hält man solchen Fisch horizontal, so biegt sich der Schwanz nach unten; im Wasser sinkt der Fisch nicht unter. Um solchen Fischen ein frisches Aussehen zu verleihen, färbt man zuweilen die Kiemen mit Blut oder Anilinfarben; doch lassen sich diese Färbungen durch den Uebergang der Farbe in das Wasser und durch den unnatürlichen Farbenton leicht entdecken.

Faule Fische sind vollkommen welk, sehen sehr blass aus und sind mit einer schleimigen, übelriechenden Masse überzogen. Durch Entfernen der trüben Augen und Färbung der Kiemen versucht man zuweilen die Fäulniss zu verdecken.

Frische Fische dagegen kennzeichnen sich durch die frische rothe Farbe und den frischen Geruch der Kiemen. Die Augen sind durchsichtig und stehen hervor, das Fleisch ist derb und elastisch, die Haut glänzend mit fest haftenden Schuppen. Maul und Kiemendeckel sind geschlossen. Ein solcher Fisch biegt sich horizontal gehalten nicht und sinkt im Wasser unter.

Das Verdorbensein von Fischdauerwaaren erkennt man ebenfalls häufig schon an dem äusseren Ansehen des Fleisches und an dem Geruch. So haben verdorbene Bäcklinge, Neunaugen etc. einen widerlich ranzigen Geruch und Geschmack, das Fleisch derselben ist schmierig weich. Guter Kabeljau darf nicht ranzig, nicht fleckig und nicht in zerbröckelten Stücken aus der Tonne kommen; bei Laberdan soll man die kleine, Ragnet genannte Gattung vorziehen, weil sie weniger Neigung zum Verderben besitzt; das Fleisch des Stockfisches muss weiss und nicht röthlich sein, es darf keine Flecken, keinen Schimmel und keine weiche Konsistenz haben. Das Fleisch von verdorbenen, fauligen Fischen zeigt häufig eine alkalische Reaktion, während gesundes Fleisch schwach sauer reagirt; fauliges Fischfleisch zeigt ferner auch verschwommene Muskelquerstreifen.

#### Verfälschungen der Fische.

Verfälschungen kommen bei Fisch-Dauerwaaren insofern vor, als den theuereren und selteneren Fischarten geringwerthigere untergeschoben werden, so den Anchovis (*Engraulis encrasicolus* oder *Clupea encras* L.) Sardellen, Sprotten und Pilchards. Letztere unterscheiden sich jedoch äusserlich von der Anchovis. Diese ist 10½–13 cm lang, oben bläulich und unten weiss; der Oberkieferknochen ist schmal, über den Unterkiefer hervorragend, und bildet eine mit stumpfer Spitze vortretende Schnauze mit tiefgespaltenem Maul; die Kopflänge im Vergleich mit der übrigen Körperlänge verhält sich wie 1:3; der Haring dagegen ist oben blaugrau, unten silberweiss, der Kiemendeckel adrig gestreift; Länge 26–31 cm; die Sprotte ebenso, aber nur 10–13 cm lang, Kiemendeckel strahlig

<sup>1)</sup> Kokkelskörner sind der Samen des auf Ceylon und Java heimischen Kokkelskörnerstranches *Anamirta coccolus*.

gestreift; die Sardelle ist azurblau, unten silberglänzend, 10 cm lang; auch ist der Unterkiefer bei den Härringsarten etwas länger als der breite Oberkiefer. Ferner unterscheidet sich die Anchovia noch dadurch besonders von den Härringsarten, dass die Bauchflosse stets vor der Rückenflosse, d. h. weiter als jene nach dem Kopfe zu, sich befindet, während sie bei den Härringen, Sprotten, Sardellen, Pilchards gerade unter der Rückenflosse sitzt.

**9. Fleisch von wirbellosen Thieren.** Von den Muschel- und Krustenthiere dient eine grosse Anzahl für die Ernährung des Menschen, die meisten jedoch mehr als Leckerbissen denn als Nahrungsmittel. In dieser Hinsicht steht unter den wirbellosen Weichthieren (Muschelthieren) oben an:

a) Die Auster (*Ostrea edulis* L.). Die Austern kommen mit Ausnahme der Ostsee an allen Meeresküsten Europas vor; sie siedeln sich haufenweise auf festem Gestein oder Erdreich an und bilden die sog. Austernbänke. Die auf felsigem Grund (die sog. Felsaustern) gelten für besser als die Sand- und Lehmaustern.

An der französischen und englischen Küste sammelt man die Austern in besonders gemauerten, durch Schleusen mit dem Meere zusammenhängenden Gräben, den sog. Austernparks, wo man sie durch die Aufbewahrung der auf den Austernbänken gefangenen Austern gleichsam mästet und wohlschmeckender macht, besonders auch von dem ihnen häufig anhaftenden Geruch nach Schlamm befreit. Hier ertheilt man ihnen auch vielfach durch ein eigenthümliches Verfahren eine grünliche Färbung, weil die grünlich gefärbten Austern den gelblichen oder weiss gefärbten vorgezogen zu werden pflegen.

Die geschätzten Austern von Marennes, die sog. Groenbarden, werden dadurch grün gefärbt, dass man sie unmittelbar nach dem Fange einige Monate im Meere hält, wo sie sich von einer Alge (*Navicula Ostrearia*) ernähren können; in Folge dessen lagert sich der bläuliche Farbstoff der Alge in den Oberhautzellen der Kiemen ab und verwandelt deren bräunliche oder gelbliche Farbe in Grün um.

Als beste Austern gelten in Deutschland die sog. Natives-Austern aus den englischen Austernparks von Whitstable und Colchester; sie unterscheiden sich von allen anderen Sorten durch eine geringere Grösse und schönere Form der Schale und zeichnen sich durch eine zarte und saftige Beschaffenheit des Fleisches aus. Darnach folgen die holländischen Austern, besonders die aus den Seeländer Austernparks; die Austern von Ostende gehen meistens als holländische Austern durch. Die letzteren sind grösser als die geschätzten englischen Austern; noch grösser sind die holsteinischen Austern von der Westküste Schleswig-Holsteins, welche sich ausser durch Grösse auch durch eine stärkere Schale von anderen Sorten unterscheiden.

Ferner bringt man für Deutschland von Borkum aus eine sog. „Fischauster“ in den Handel, welche in der Nordsee ausserhalb der nahe der Küste belegenen Austernbänke vorkommt und ein nicht zartes Fleisch von fischigem Beigeschmack besitzt. Dasselbe ist bei der amerikanischen Auster der Fall, welche jetzt ebenfalls frisch wie eingemacht nach Deutschland gelangt. Auch sie ist wie die holsteinische Auster durch eine grössere und stärkere Schale ausgezeichnet. In Frankreich werden die Austern der Bretagne und Normandie am meisten geschätzt, in Italien die „Arsenal-auster“, die Pfahlauster von Triest.

Die essbare Auster soll nicht unter drei und nicht über fünf Jahre alt sein; man erkennt das Alter auf der linken stärker gewölbten Schale an der Anzahl der blätterigen Schichten, die sich jährlich um eine vermehren, so dass 4 Ränder um die

ursprüngliche Schale herum ein Alter von 5 Jahren bedeuten. Während der Zeit der Fortpflanzung, Mai bis August, ist die Auster am wenigsten schmackhaft oder gilt sogar als giftig bzw. krank.

b) Ausser der Auster werden noch viele andere Muschelarten vom Menschen genossen, so die Miesmuschel (*Mytilus edulis* L.), welche in fast allen Meeren rings um Europa in unzähliger Menge — aber auch im Süsswasser z. B. der Wolga — vorkommt, welche aber ausserordentlich leicht verdirbt und daher meistens gekocht verzehrt wird. Die vielfach genossene Herzmuschel (*Cardium edule* L.) findet sich an den Küsten von Holland, England und Südeuropa. Von den Kammuscheln (*Pecten irradians*) werden verschiedene Arten, so die in allen europäischen Meeren vorkommende Pilgermuschel, die um Norwegen und Island sehr verbreitete Harfenmuschel etc. gegessen.

c) Unter den Weichthieren oder Mollusken, die fast alle geniessbar sind, dienen vorwiegend die Schnirkelschnecken (*Helix* L.) als Nahrungsmittel. In Süddeutschland, besonders in der Gegend von Ulm, wird, wie in Frankreich, die grosse Weinbergsschnecke in eigens eingerichteten Schneckengärten mit Kohl und Salat gemästet und im Herbst, Winter und Frühjahr, wenn das Gehäuse mit einem Deckel verschlossen ist, verzehrt. Auch in Italien und Sicilien dienen kleinere Arten der Schnirkelschnecke als Nahrungsmittel, wo sie wie in anderen katholischen Ländern eine beliebte Fastenspeise abgeben. Im Sommer hat der Genuss von Schnecken mitunter Erkrankungen hervorgerufen.

d) Unter den Krustenthieren dienen als Nahrungsmittel für den Menschen in erster Linie der im Meere, besonders in der Ost- und Nordsee, lebende grösste aller Krebse, der Hummer (*Homarus vulgaris* Edw.), dessen blauschwärzliche Schale durch Kochen roth wird. Der Hummer ist durchweg 18—30 cm lang, kann aber auch eine Länge von 50 cm erreichen; die mittelgrossen gelten als die besten. In der Zeit von April bis October ist das Fleisch des Hummers, welches grobfaserig und schwer verdaulich ist, am wohlschmeckendsten. Der Hummer kommt im verschiedensten Zustande, frisch, gekocht, marinirt und in Büchsen eingelegt in den Handel.

Zu dieser Gruppe von Nutzhieren gehören auch die Graneelenkrebse (*Crangon vulgaris* L.), von denen der gemeine Granatkrebs in der Ost- und Nordsee, die blassblaugrüne, graupunktirte „gemeine Graneele“ an den Meeresküsten Nordeuropas, die gepanzerte Graneele und der fleischrothe „italienische Granat“ im Mittelmeer vorkommen. Das durchweg wohlschmeckende Fleisch dieser Graneelenkrebse wird bald im frischgekochten, bald im eingesalzenen Zustande gegessen.

In den Süsswässern ist die Klasse der Krustenthiere bzw. die Ordnung der Schalenkrebse durch den Flusskrebs (*Astacus fluviatilis* F.) vertreten. Derselbe ernährt sich von lebenden und todtten Thieren, wird etwa 10—15 cm lang und häutet sich im August; das Fleisch ist am wohlschmeckendsten in den Monaten ohne r, also Mai bis August; die grünlichbraun gefärbte Schale wird beim Kochen roth, weil durch die Siedhitze der blaue, das untere Roth verdeckende Farbstoff zerstört wird.

Die Krebse sollen frisch gekocht werden. Nimmt ein Krebs durch Kochen einen gestreckten Körper an, so war derselbe schon vor dem Kochen todt. Der Genuss von Krebsen ruft mitunter Nesselsucht hervor.

Unter den Krustenthieren sind ferner aus der Gattung der Kurzschwänze als essbar die Krabben oder Taschenkrebse zu nennen, von denen sich der „gemeine

oder breite Taschenkrebs“ (*Platycarcinus pagurus* L.), dessen Fleisch und Eier geschätzt werden, ferner die „Strandkrabbe“ oder „gemeine Krabbe“ (*Carcinus maenas* L.) an den europäischen Küsten, besonders in der Nordsee finden.

Vom Wasserfrosch (*Rana esculenta* L.) werden die Schenkel (Froschschenkel) verzehrt.

Im Anschluss hieran mag auch die Riesenschildkröte (*Chelonia Mydas* L.) erwähnt werden, deren Fleisch unter allen Schildkröten den angenehmsten Geschmack hat und vorwiegend zur Suppenbereitung dient.

Das Fleisch bzw. die Flüssigkeit einiger Muschel- und Krustenthiere hat folgende Zusammensetzung:

Nr.	Bezeichnung	Anzahl der Analysen	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz		
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
			%	%	%	%	%	%	%	%
1	Austern, Fleisch . . . . .	34	80,52	9,04	2,04	6,44	1,96	46,41	10,47	7,43
2	desgl., Flüssigkeit . . . . .		95,76	1,42	0,03	0,70	2,09	33,49	0,71	5,36
3	desgl., Fleisch und Flüssigkeit . . . . .		87,30	5,95	1,15	3,57	2,09	46,85	9,06	7,50
4	Kammuschel, Fleisch und Flüssigkeit . . . . .	2	80,32	14,75	0,17	3,38	1,38	75,73	0,87	12,12
5	Klaffmuschel . . . . .	3	85,91	8,23	1,01	2,15	2,59	58,41	7,17	9,35
6	Miesmuschel . . . . .	2	83,61	9,97	1,17	3,57	1,61	61,05	7,17	9,77
7	Herzmuschel . . . . .	1	92,00	4,16	0,29	2,32	1,23	52,00	3,67	8,32
8	Schuirkelschnecke (gekocht, Fleisch)	1	76,17	15,62	0,95		7,26	65,43	3,98	10,47
9	Hummer, frisch . . . . .	4	81,84	14,49	1,84	0,12	1,71	79,80	10,13	12,77
10	desgl., eingelegt . . . . .	2	77,75	18,13	1,07	0,58	2,47	81,48	4,81	13,04
11	Flusskrebs, frisch . . . . .	1	81,22	16,00	0,46	1,01	1,31	85,20	2,45	13,63
12	desgl., eingelegt . . . . .	1	72,74	13,63	0,36	0,21	13,06	49,99	1,32	8,00
13	Krabbe, frisch . . . . .	3	78,81	15,83	1,32	2,42	1,62	74,70	6,18	11,95
14	desgl., eingelegt . . . . .	1	70,80	25,38	1,00	0,24	2,58	86,93	3,43	13,91
15	Riesenschildkröte in Muscheln . . . . .	1	79,78	18,49	0,53	—	1,20	91,53	2,62	14,64
16	Froschschenkel, eingelegt . . . . .	1	63,64	24,17	0,91	2,92	8,46	66,47	2,50	10,64
17	Burgunderschnecke . . . . .	1	79,30	16,10	1,08	1,97	1,55	77,78	5,20	12,44
18	Weinbergsschnecke . . . . .	1	80,50	16,34	1,38	0,45	1,33	83,78	7,10	13,40

#### Verfälschungen, fehlerhafte Beschaffenheit und Verunreinigungen.

1. Verfälschungen kommen bei dieser Art Nutzhieren ebenso wie bei den Fischen nur insofern vor, als den besseren Sorten schlechtere (besonders bei Austern) untergeschoben werden. Auch den werthvolleren<sup>1)</sup> und wohlschmeckenderen Ostsee-Krabben (*Palaemon squilla* L.) werden gern die Nordsee-Krabben (*Crangon vulgaris* L.) untergeschoben. Die Ostsee-Krabben kennzeichnen sich von den Nordsee-Krabben durch die stärker hervortretende Stirnstachel, die länger gestielten Augen, die grössere Anzahl von Fühlfäden, die theilweise mit Scheeren versehenen Gangbeine und die hellrothe Schwanzflosse. Sie nimmt beim Kochen einen rothen Farbenton an; um diesen bei den Nordsee-Krabben zu erzielen, werden sie mitunter in Fuchsinwasser gekocht. Das Fuchsin lässt sich durch Aufkochen der Krabben in Alkohol nachweisen.

<sup>1)</sup> Die Ostsee-Krabben kosten 1,60—3,00 Mk., die Nordsee-Krabben nur 0,20—0,60 Mk. für 1 kg.

2. Von grösserer Bedeutung sind die bei dieser Art Thieren vorkommenden Verunreinigungen und Gifte. „Ueber die Natur des Fisch- und Muschelgiftes“ vergl. S. 440. Die giftige Wirkung der Austern hat man vielfach einer Färbung mit Grünspan zugeschrieben; das ist aber nicht anzunehmen; die giftigen Austern, von denen häufig ein einziges Stück genügt, um choleraähnliche Erkrankungen hervorzurufen, enthalten einen eigenartigen, wenn auch bis jetzt noch nicht näher festgestellten Giftstoff.

Die kupferhaltigen Austern sind nicht dunkelgrün, sondern grasgrün gefärbt und lässt sich darin das Kupfer auf bekannte Weise nachweisen. Die kranken und giftigen Austern haben ein eigenartiges milchiges Aussehen, ihre Leber ist stark vergrössert, grau und weich.

Der Verkauf von Austern in den Monaten Mai bis August — in heissen Sommern hält die krankhafte Erscheinung bis in den Oktober an — ist mit Recht verboten.

Ausserdem kann man nicht genug vor dem Genuss todter und zersetzter Austern warnen; die Auster soll frisch, d. h. lebend gegessen werden, weil sie nach dem Absterben ausserordentlich schnell in Zersetzung übergeht.

Gute und **frische Austern** schliessen bei Herausnahme aus dem Wasser ihre Schalen, besitzen eine bläuliche Farbe, sowie klares, reines Schalenwasser; bei **totden** Austern klaffen die Schalen auseinander und bleiben offen; verdorbene Austern sind missfarbig und sehr weich, riechen nicht mehr frisch und tragen auf der inneren Schalseite meistens einen schwärzlichen Ring (Springfeld).

Die **giftigen Miesmuscheln** sind nach Schmidtman und Virchow weniger pigmentirt (heller, radiär, gestreift), ihre Schalen sind zerbrechlicher, als bei den gleichmässig dunkel gefärbten ungiftigen Muscheln; die Leber der giftigen Muscheln ist ferner grösser, mürber und reich an Fett sowie Pigment.

Auch hier muss vor der Verwendung **totder Muscheln**, welche bei Herausnahme aus dem Wasser ihre Schalen nicht schliessen, ebenso wie vor **dem Genuss der Leber** (als dem Sitz des Giftes) **und vor dem der Kochbrühe** gewarnt werden. Ferner wird empfohlen, die Muscheln in Sodalösung, welche das Gift zerstört, zu kochen; den Ueberschuss an Soda (Alkali) soll man durch Zusatz von Salzsäure abstopfen (Springfeld).

Hummer- und Krebs-Dauerwaaren werden in Blech- wie Glasgefässen leicht schwarz; das rührt nach W. Bückig<sup>1)</sup> daher, dass das Fleisch mit dem Saft eingelegt wird; denn dieser ist, besonders bei Krebsen, die in sumpfigen Wässern leben, sehr leicht dem Verderben ausgesetzt. Legt man das Hummer- und Krebsfleisch auf Gazetuch und lässt es in einem Topf 5 Minuten unter Dampf stehen, so fliesst der Saft aus und das Fleisch, welches allerdings einen gelblichen Schein annimmt, hält sich dann monatelang sehr gut.

Nach Loock<sup>2)</sup> enthalten frische Dauerwaaren von Krustenthieren (Hummern und Seekrebsen) im Gegensatz zu anderen Fischdauerwaaren stets bestimmbare Mengen Ammoniak (0,12—0,16 g NH<sub>4</sub>OH in 1 kg); wenn jedoch die Menge 0,2 g NH<sub>4</sub>OH in 1 kg übersteigt, so sollen Hummerdauerwaaren überjährig sein.

### Schlachtabgänge (Abfälle).

Die Menge der Schlachtabgänge ist bei den einzelnen Thieren, wie wir gesehen haben, nicht unbedeutend; sie beträgt durchweg  $\frac{1}{3}$  des Lebendgewichtes und ist procentig um so geringer, je fetter das Thier ist. Die Abgänge bestehen aus: Haut, Magen- und Darminhalt, Blut, Lunge, Herz, Niere, Leber, Milz, Zunge, Knochen und Knorpeln. Diese Abgänge werden jedoch fast ausnahmslos auf irgend eine Weise in der Küche verworfen, sei es direkt, oder durch Verarbeiten zu Würsten. Die unwillkürlichen Muskelorgane (Lunge, Niere, Milz etc. mit Ausnahme des Herzens) haben zum Unterschiede von den willkürlichen Muskeln (dem Muskelfleisch mit quer-

<sup>1)</sup> Conserven-Ztg. 1901, 321.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1900, 6, 417.

gestreiften Muskelfasern) glatte Muskelfasern; in Folge dessen erschweren sie das Zerkauen, indem sie den Zähnen ausweichen. Auch besteht die Stickstoffsubstanz vielfach nur zum geringen Theil aus Proteinstoffen, zum grösseren Theil aus leimgebendem Gewebe, welches nach S. 323 nicht den Nährwerth der Proteinstoffe besitzt. Ausserdem besitzen sie nicht den frischen, kräftigen Geschmack des Muskelfleisches, sondern alle mehr oder minder einen Beigeschmack. Beide Umstände tragen dazu bei, dass diese Organe und Abgänge bei gleichem Nährstoffgehalt durchweg viel geringer bezahlt werden als das Muskelfleisch.

Was bei den einen Thieren jedoch als ungeniessbar und weniger werthvoll unbeachtet bleibt, wird bei anderen wieder sehr geschätzt. So bildet der muskelreiche Magen der Vögel (mit Inhalt wie bei Schnepfen und Krammetsvögeln) einen Leckerbissen, der Magen der Wiederkäuer dagegen wird nur durch besondere Zubereitung zu einer schmackhaften Speise. Man verarbeitet denselben mit den fettreichen Theilen des Darmes und mit dem Netz zu sog. „Flecken“, „Kütten“ oder „Kaldannen“ bei Rind und Hammel, oder zu dem schon mehr geschätzten „Gekröse“ oder „Inster“ bei Kalb und Lamm. Die Gedärme der Wiederkäuer dienen als Wurstbehälter und werden in diesem Zustande selten mitgegessen.

Die Haut der Hausthiere findet nur beim Schwein sowie als gefüllter Kalbs- und Schweinskopf (Kalbskopf à la tortue) in der Küche Verwendung.

Die *Schweineschwarte* dient vielfach zur Darstellung von Wurst; ihre Zusammensetzung ist folgende:

In der natürlichen Substanz:				In der Trockensubstanz:		
Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Asche	Stickstoff- substanz	Fett	Stickstoff
51,75 %	35,32 %	3,75 %	9,18 %	73,20 %	7,77 %	11,71 %

Durch Behandeln mit kaltem Wasser lösen sich 8,85 % Salze, 0,46 % Eiweiss und 1,75 % sonstige organische Stoffe; durch mehrtägiges Kochen gehen von der Stickstoffsubstanz (35,32 %) 28,37 % in Lösung über; dieselbe besteht daher fast ganz aus leimgebender Substanz.

Von den Drüsen dient nur die *Bauchspeicheldrüse* und die Thymusdrüse des Kalbes (*Kalbsmilch*, Milchfleisch oder Bröschen. Glandula thymus) als Nahrungsmittel. Letztere ist am meisten geschätzt; sie hat nach Maron folgende Zusammensetzung:

Wasser	Lösliches Eiweiss	Unlösliche Proteinstoffe	Leimbildner	Fett	Salze
70,0 %	14,0 %	8,0 %	6,0 %	0,4 %	1,6 %

Die Thymusdrüse ist reich an Xanthinstoffen, besonders Adenin, wovon sie 0,179 % enthält. Für die Lymphocyten (weissen Blutkörperchen) aus der Thymusdrüse fand Lilienfeld in der Trockensubstanz:

Albumin	Leukonukleïn	Histon	Lecithin	Fette	Cholesterin	Glykogen
1,76 %	68,79 %	8,67 %	7,51 %	4,92 %	4,40 %	0,80 %

Die Kalbsbröschen gelten im allgemeinen als leicht verdaulich und sind daher besonders als Kranken-Nahrungsmittel geschätzt.

Auch das *Kalbsgehirn* pflegt von den Gehirnen besonders gern gegessen zu werden. Die Zusammensetzung ist nach einer hier ausgeführten Untersuchung folgende:

Wasser	Stickstoff- substanz	In Wasser löslich:		Fett	Asche
		Albumin	Sonstige Stick- stoffverbindungen		
80,96 %	9,02 %	2,77 %	1,89 %	8,64 %	1,38 %

Das Kalbsgehirn ist daher verhältnissmässig fettreich; das Gehirn anderer Thiere gilt als noch fettreicher. Als eigenartige Stoffe treten im Gehirn neben Albumin, Globulin und den gewöhnlichen Extraktivstoffen des Fleisches noch besonders auf: Neuridin (vergl. S. 82), Protagon, eine phosphorhaltige Stickstoffsubstanz (mit 66,39 % C, 10,69 % H, 2,39 % N und 1,07 % P), sowie Cerebrin bezw. Cerebrine aus der mit Barytwasser gekochten Gehirnmasse durch Ausziehen mit Alkohol erhalten (mit 69,09 % C, 11,47 % H, 2,13 % N, 17,32 % O). Ferner enthält dasselbe viel Cholesterin.

Zu den Schlachtabgängen, die vielfach gegessen werden, gehört auch das *Kuh-euter*; dasselbe ergab nach 2 Proben, von denen die eine stark mit Milch angefüllt, die andere weit wässriger war, folgende Zusammensetzung:

Euter	Wasser	In Wasser lösliche Stick- stoffverbindungen:			Unlösliche Stickstoff- Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe (Milchzucker)	Salze
		Kasein <sup>1)</sup>	Albumin <sup>1)</sup>	Sonstige Stickstoff- Substanz <sup>1)</sup>				
Milchreich . . . . .	39,45 %	1,40 %	0,75 %	2,06 %	5,94 %	27,93 %	21,39 %	1,08 %
Milcharm . . . . .	74,36 "	1,33 "	0,55 "	0,68 "	7,12 "	13,42 "	1,58 "	0,96 "

Die Zusammensetzung der Milch kennzeichnet hiernach auch die Zusammensetzung des mit Milch erfüllten Euters.

Da das Euter vielfachen Krankheiten (Entzündungen, Geschwulsten, infektiösen Granulationen) ausgesetzt ist, so ist dasselbe trotz seines hohen Nährstoffgehaltes mit Vorsicht zu verwenden.

Von den anderen Schlachtabgängen sind noch besonders zu erwähnen:

**1. Blut.** Das Blut als solches wird wohl nur von den Wilden genossen. Wir geniessen dasselbe nur in Gemeinschaft mit anderen Nahrungsmitteln, entweder im Fleisch, das noch immer etwas Blut enthält, oder in der sog. Blutwurst, die aus Blut, Kräutern, Speck und vielfach unter Zusatz von Mehl hergestellt wird. Zur Herstellung von Blutwurst verwendet man fast ausschliesslich Schweineblut.

Das Blut von anderen Thieren lässt man häufig entweder wegfließen oder trocknet es ein zu sog. Blutmehl, das vorzugsweise als Dünger dient. Aus Blut unter Beimengung von Kleie, Melasse und sonstigen Stoffen hat man auch Futtermittel hergestellt<sup>2)</sup>, welche als sog. Kraftfutter für Vieh, besonders für Pferde empfohlen werden.

Die Menge des Blutes beträgt bei den landwirthschaftlichen Schlachtthieren 3—7 Procent des Lebendgewichtes.

Bei dem hohen Nährstoffgehalt verdient die zweckmässige Verwendung des Blutes alle Beachtung.

<sup>1)</sup> Das Kasein wurde im wässrigen Auszuge durch Fällen mit einigen Tropfen Essigsäure, Albumin im Filtrat von der Kaseinfällung durch Kochen, die sonstigen löslichen Stickstoffverbindungen aus der Differenz des Kasein- + Albumin-Stickstoffs vom gesammten löslichen Stickstoff bestimmt.

<sup>2)</sup> Technisch wird das Blut auch noch zur Darstellung von Albumin und als Klärmittel benutzt.

Nach 21 Analysen hat z. B. Blut verschiedener Thiere folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Blutkörperchen	Albumin	Fibrin	Fett	Extraktivstoffe	Salze
Mittel . . . . .	80,82 %	11,69 %	6,01 %	0,42 %	0,18 %	0,03 %	0,85 %
Schwankungen . .	76,9—83,9	9,8—15,6	2,6—8,1	0,2—0,6	0,1—0,3	0,0—0,4	0,7—1,3

Ueber die näheren Bestandtheile des Blutes vergl. S. 257—263.

Die Salze des Blutes bestehen vorwiegend aus Chlornatrium und phosphorsaurem Kalium; die einzelnen Bestandtheile sind jedoch ziemlich schwankend, wie folgende von 14 Blutproben der landwirthschaftlichen Schlachtthiere ausgeführte Analysen<sup>1)</sup> zeigen:

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisen-oxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor
Mittel . . . . .	10,64 %	41,28 %	1,26 %	0,73 %	8,85 %	8,22 %	2,29 %	32,92 %
Schwankungen	7,1—20,4	30,0—45,0	1,1—1,8	0,2—1,2	3,9—9,6	5,2—26,6	1,2—3,1	24,1—85,7

Diese Unterschiede sind aber wohl mehr durch die Art der Fütterung, als durch die Thierart bedingt. Die Salze des Blutes spielen ohne Zweifel bei der Ernährung eine wichtige Rolle.

Man hat versucht, blutarmen Menschen durch Transfusion Blut anderer Menschen oder Thiere zuzuführen. Dass hierbei die grösste Vorsicht nothwendig ist, dass besonders nur Blut ganz gesunder Thiere verwendet werden darf, braucht kaum erwähnt zu werden.

Das Blut kranker und mit Infektionskrankheiten behafteter Thiere ist unter allen Umständen von der Verwendung als Nahrungsmittel auszuschliessen. Denn wenn schon das Fleisch solcher Thiere zu verwerfen ist, so um so mehr das Blut derselben, welches durchweg in erster Linie die Krankheitskeime in sich birgt. Für einige Bakterien (z. B. Milzbrandbacillen) besitzt das Blut der von dieser Krankheit (dem Milzbrand) befallenen Thiere eine bakterientödtende Wirkung.

**2. Zunge.** Die Zunge fast aller Schlachtthiere gehört zu den geschätzteren Fleischsorten; sie ist durchweg sehr fett. Um derselben eine schöne rothe Färbung zu ertheilen, wird sie mit Salz und Salpeter eingelegt; sie wird alsdann in diesem Zustande entweder direkt verwendet, oder getrocknet und geräuchert, oder auch zu Wurst verarbeitet.

Der Nährstoffgehalt der Zunge erhellt aus folgenden Zahlen:

Zunge	Gewicht der Zunge	In der frischen Substanz				In der Trockensubstanz		
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	g	%	%	%	%	%	%	%
1. Von einem fetten Hammel, frisch . . . . .	155	67,44	14,29	17,18	1,00	44,03	54,98	7,05
2. Von einem Ochsen, frisch	—	63,80	17,10	18,10	1,00	47,23	50,00	7,56
3. Von einem Ochsen, geräuchert und gesalzen .	844	35,74	24,31	31,61	8,51	37,83	49,19	6,05

Die Zungen der einzelnen landwirthschaftlichen Hausthiere zeigen äussere Formunterschiede, an denen Unterschiebungen erkannt werden können; z. B. die Rinderzunge zum Unterschiede von der Pferdezunge an ihrem starken Rückenwulst und der schlankeren Zungenspitze; die Zunge des Schafes ist an der Spitze an der Medianlinie ausgekerbt; der Schweinezunge fehlt der Rückenwulst

<sup>1)</sup> Siehe E. Wolff's Aschenanalysen. Berlin 1871, 1, 147 u. 158; Berlin 1880, 2, 148.

der Rinderzunge; ausserdem ist die Zungenspitze länger und besitzt schärfere Ränder als bei den Wiederkäuern bezw. Kälbern und dergl. Unterschiede mehr<sup>1)</sup>.

Die Zunge ist auch mit manchen Fehlern und Krankheiten behaftet; am häufigsten kommen auf derselben Entzündungen (bedingt durch ätzende Stoffe und spezifische Gifte, von Aphthen-senche, Rinderpest, Skorbut, Diphtherie der Kälber etc.) und infektiöse Granulationen vor; häufig findet sich in den Tonsillen der Strahlenpilz, der das Auftreten aktinomykotischer Erosionen bewirkt; auch Tuberkulose wird angetroffen<sup>2)</sup>.

**3. Lunge.** Die Lunge besteht neben einigen glatten Muskelfasern vorwiegend aus elastischem und Bindegewebe; wegen eines geringen Blutgehaltes enthält sie auch etwas Eiweiss. Sie wird mit dem Herz, Schlund, Milz als sog. „Geschlinge“ meist nur von Kalb, Hammel, Schwein und Lamm, seltener von Ochsen verwendet.

Gehalt	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige stickstoff-freie Stoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
Mittlerer . . .	79,89	15,21	2,47	0,56	1,87	74,82	12,28	11,97
Schwankungen.	78,3-81,0	12,4-18,2	2,2-2,9	0,2-1,6	0,9-3,9	63,1-84,8	10,2-15,9	10,1-13,5

Hiernach weist die Zusammensetzung der Lunge der einzelnen Schlachtthiere, besonders was den Fettgehalt anbelangt, nur geringe Schwankungen auf.

Am meisten geschätzt wird die Kälberlunge; an ihrer Stelle werden gern Schweinelungen verkauft; beide haben links 2—3 Lappen, die Wiederkäuerlunge rechts 4—5, die Schweinelunge dagegen rechts 3—4 Lappen. Auch ist bei letzterer das interlobuläre Gewebe stärker entwickelt.

Die Lunge ist, weil sie direkt mit der Aussenluft in Verbindung steht, leicht verschiedenen Verunreinigungen und Fehlern ausgesetzt, nämlich ausser der durch eigenartige Krankheitserreger (Lungenseuche, Lungen-Tuberkulose, infektiöse Pneumonie etc.) erregten Krankheiten solchen, bei denen keine besonderen Krankheitserreger mitwirken wie Bronchopneumonie in Folge Einathmung fremder Stoffe, Wärmepneumonien (vom Lungenwurm, Strongylus), Schimmelmikosen (durchweg von einem pathogenen *Aspergillus*), traumatische Entzündungen (durch Eindringen von Fremdkörpern) und dergl. Fehler mehr.

Die gesunde Lunge ausgebluteter Thiere hat rosaroth Farbe, eine glatte und glänzende Oberfläche; von der Schnittfläche lässt sich ein heller bezw. nur leicht gerötheter Schaum (finales Lungenödem) abstreichen.

Die gesunde Lunge fällt nach Herausnahme aus dem Brustkorb alsbald zusammen; dieses wird verhindert, wenn man die Lungen nach der Schlachtung mehrere Stunden lang im geschlossenen Brustkorb belässt. Mit Vorliebe aber ertheilt man den Kälberlungen durch Aufblasen — das ist überall verboten — ein ansehnlicheres, umfangreicheres Aussehen; dieser Unfug ist ziemlich weit verbreitet, weil das Aufblasen sich mit dem Munde ausführen lässt (vergl. S. 441). Aufgeblasene Lungen haben einen grösseren Umfang, schärfere Ränder als die auf natürliche Weise gewonnenen oder künstlich durch längeres Belassen im Brustkorb vergrösserten Lungen; bei letzteren fehlt ferner das interstitielle Emphysem und zeigen die vorderen Lungenlappen eine schlaffe Beschaffenheit.

**4. Herz.** Das Herz ist der einzige unwillkürliche Muskel, welcher aus quergestreiften Muskelfasern besteht; das Fleisch desselben ist bei gesunden Thieren derb und mager; die Farbe braunroth; der Ueberzug glatt und glänzend; bei gut ausgebluteten Thieren enthält es nur wenig Blut. Je nachdem dasselbe in der Diastole oder Systole (vergl. S. 256) zum Stillstand gekommen ist, hat es eine runde oder kegelförmige Gestalt. Das Herz wird meistens mit dem sog. „Geschlinge“ zur Wurstbereitung benutzt; nur aus dem Kalbs- und Schweineherz stellt man selbst-

<sup>1)</sup> Vergl. R. Ostertag: Handbuch der Fleischbeschau. Stuttgart 1899, 193 u. 287.

ständige Gerichte her. Die Zusammensetzung des Herzens der Schlachthiere erhellt aus folgenden Zahlen:

Gehalt	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige stickstoff-freie Stoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
Mittlerer . . .	71,07	17,55	10,12	0,31	0,95	60,66	43,19	9,82
Schwankungen.	65,7-77,6	15,4-19,6	1,6-13,7	0,1-0,8	0,9-1,1	55,9-83,4	7,3-40,0	8,9-13,4

Das Herz der einzelnen Schlachthiere zeigt in der Zusammensetzung besonders im Fettgehalt grössere Schwankungen als die Lunge.

Bei finnenhaltigen Schweinen finden sich auch im Herzen derselben Finnen. Einen häufigen Fehler des Herzens bilden die Petoehine d. h. Blutungen in dem Herzbeutel (Peri- oder Epikardium) als Theilerscheinung toxischer und infektiöser Allgemeinerkrankungen unter den serösen Häuten.

**5. Niere.** Die Nieren sind von einer mehr oder weniger Fett enthaltenden Kapsel, der Nierenfettkapsel, überzogen.

Die Farbe der Nieren ist rothbraun, nur bei hochgemästeten Rindern, Schafen und besonders bei Schweinen werden sie in Folge von Fetteinlagerung graubraun. Die Nieren sind derb, haben eine glatte, glänzende Oberfläche mit zahlreichen rothen Pünktchen. Das Nierenparenchym zeigt auf der Schnittfläche denselben Glanz wie auf der Oberfläche.

Das Gewicht der Nieren beträgt beim Pferde und Rinde ungefähr  $\frac{1}{300}$  (= 1500 g bzw. 950 g), beim Schwein ungefähr  $\frac{1}{150}$  (= 420 g) des Körpergewichtes.

Von den Nieren der Schlachthiere sind besonders die des Kalbes, Schweines, Hammels und auch der Hasen am meisten geschätzt; das Fleisch derselben ist von folgender Zusammensetzung:

Gehalt	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige stickstoff-freie Stoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
Mittlerer . . .	75,55	18,43	4,45	0,38	1,19	75,29	18,21	12,05
Schwankungen.	74,2-78,6	16,6-22,1	1,8-6,7	0,2-1,5	0,9-1,4	66,0-81,5	7,3-28,9	10,6-13,0

Für die Proteinstoffe der Nieren giebt E. Gottwaldt in Procenten der Nierensubstanz (von Hunden) im Durchschnitt von 6 Analysen folgende Zahlen:

Gesamt-Protein	Serum-Albumin	Leim	Globulin nach Hammarsten's Verfahren	Globulin durch Natronlösung ausgezogen	In Natriumkarbonat lösliche Proteinverbindungen
6,01 %	1,96 %	1,44 %	3,74 %	5,24 %	1,53 %

Nach anderen Untersuchungen sollen indess die Nieren kein Albumin, sondern nur ein bei 52° gerinnendes Globulin enthalten, ferner ein Nukleoprotein mit 0,37 % Phosphor, Lecithalbumin und eine mucinähnliche Substanz. Unter den Extraktivstoffen sind nachgewiesen: Xanthinkörper, Harnstoff, Harnsäure, Glykogen, Inosit, Leucin, Taurin und Cystin.

Auch die Nieren sind mit manchen Fehlern und Krankheiten behaftet. Ausser Misbildungen, Schrumpfungen, Kalk- und Pigmentablagerungen ist besonders die Nephritis zu erwähnen, die durch das Auftreten zahlreicher, meist kleiner, roth behafteter Abscesse in der Rinden- und Markschiebt der Niere gekennzeichnet oder als weisse Flecknieren bekannt ist. Die Pyelonephritis bacillosa des Rindes, bedingt durch den Bac. bovis renalis, ruft eine Erweiterung und Verdickung des einen oder

beider Harnleiter hervor. Auch gelangen durch hämatogene Infektion Rotzknoten und Tuberkeln in den Nieren zur Entwicklung.

**6. Milz.** Die Milz besteht vorwiegend aus sehnigem Bindegewebe und wird nur selten in der Küche verwendet; meistens dient sie mit dem Fleisch zur Darstellung von Fleischbrühe. Im Mittel zweier nur wenig unterschiedlicher Proben vom Rind und Schwein wurde gefunden:

In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
75,47 %	17,77 %	4,19 %	1,01 %	1,56 %	72,44 %	17,92 %	11,60 %

Besonders eigenartig für die Milz sind eisenhaltige Albuminate und eisenreiche Ablagerungen, welche aus einer Umwandlung der rothen Blutkörperchen hervorgehen und aus eisenreichen Körnchen von solchen bestehen.

Von Krankheitskeimen wird die Milz wie andere Organe des Körpers befallen; besonders tritt dieses in dem akuten Milztumor (Geschwulst), bei Milzbrand und Stäbchenrothlauf hervor.

**7. Leber.** Die Leber sämtlicher Hausthiere hat im gesunden Zustande eine zuerst bläulich schimmernde, dann rothbraune Grundfarbe; sie ist festweich, das Parenchym glänzend. Unter den Lebern sind die des Rehes, der Gans und Ente als Delikatesse berühmt; aus ihnen wie aus den Lebern des Kalbes und Lammes werden selbstständige Gerichte bereitet. Auch die Lebern der Hühner, Tauben, ferner einiger Süswasserfische, so von Hecht, Aalraupe, sind beliebt. Die Lebern vom Schwein, Hammel und Rind werden durchweg nur zur Wurstbereitung verwendet. Die Lebern der Gänse und Enten werden durch Mästen künstlich vergrössert.

Das Gewicht der Lebern ist bei den einzelnen Thieren sehr schwankend, besonders auch je nachdem die Thiere während der Verdauung oder nach grösserer Hungerpause geschlachtet werden. Es beträgt z. B. das Gewicht der Leber:

	Bei Rindern		Schwein	Schaf	Pferd
	über 250 kg Schlachtgewicht	mit 250 kg Schlachtgewicht			
Vom Körpergewicht	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{30}$	—
Wirkliches Gewicht	4,5—8,0 kg	2,75—6,0 kg	1,0—2,45 kg	0,375—0,875 kg	3,0—4,0 kg

Die Zusammensetzung der Leber der Schlachtthiere (9 verschiedener) erhellt aus folgenden Zahlen:

Gehalt	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
Mittlerer . . .	71,55	19,92	3,65	3,33	1,55	70,02	12,82	11,20
Schwankungen .	68,7-73,8	17,5-22,0	1,6-5,6	1,1-5,5	1,3-1,7	62,4-83,4	6,0-20,1	10,0-13,3

v. Bibra giebt für die einzelnen Stickstoffverbindungen noch folgende Zahlen:

	Wasser	Eiweiss	Unlösliche Stickstoff-Verbindungen	Leim-bildner	Fett	Extraktivstoffe	Salze
Leber der Säugethiere	70,75 %	3,04 %	10,62 %	4,81 %	3,54 %	6,00 %	1,24 %
" " Vögel . . .	71,07 "	2,09 "	13,24 "	3,71 "	3,47 "	4,98 "	1,44 "
" " Fische . . .	74,19 "	—	9,47 "	2,69 "	3,51 "	8,60 "	1,54 "

Ausser dem bei 45° gerinnenden Albumin werden in der Leber noch ein bei 75° gerinnendes Globulin und ein bei 70° gerinnendes Nucleoalbumin angegeben, ferner ein Nucleoprotein mit 0,145% Phosphor und eisenhaltige Proteinkörper (das Ferratin Schmiedeberg's); in der Rinderleber fand man 0,025—0,028% Eisen.

Die stickstoffhaltigen Extraktivstoffe sind dieselben wie beim Fleisch; Kossel fand in der Trockensubstanz:

0,197% Guanin, 0,134% Hypoxanthin und 0,121% Xanthin.

Unter den in Aether löslichen Bestandtheilen findet sich neben Lecithin (bis 2,35%) und geringen Mengen Cholesterin vielfach auch ein schwefel- und phosphorhaltiger Körper, das Jekorin Drechsel's, welches dem Protagon ähnlich zu sein scheint.

Besonders beachtenswerth in der Leber ist auch der hohe Gehalt an Glykogen, welches sich vorwiegend aus den Kohlenhydraten, die zu der Hexosengruppe gehören, bildet. Aber auch noch verschiedene andere Stoffe sind von Einfluss auf die Glykogenbildung (vergl. S. 158 u. 331).

Die Menge des gebildeten Glykogens ist bei pflanzlicher Kost grösser als bei thierischer; so beträgt nach K. B. Hofmann (l. c.) die Menge Glykogen bei reiner Fleischkost etwa 7%, bei gemischter 14,5%, bei reiner Pflanzenkost 17% des Lebergewichtes. Weiss fand bei Reis- und Rohrzucker-Fütterung in der Leber eines Huhnes 2,31% Glykogen, in den Muskeln 0,47%. Die Leber der Knochenfische enthält von 1,1—6,4% Glykogen, die der Knorpelfische 0,3—1,6%.

Von Krankheiten der Leber sind zu nennen:

Die Angiomatosis, welche sich als mehrfache, blutig durchtränkte, blaurothe Heerde von der Grösse eines Hirsekornes bis zu der einer Kirsche zu erkennen giebt; die Muskatnussleber, die in Folge einer Rückstauung des Blutes bei Herz- und Lungenfehlern auftritt; die fettige Metamorphose der Leber — zu unterscheiden von der Fettinfiltration —; Blutungen (Hämorrhagien) in der Leber; die bacilläre Nekrose, wobei die befallenen Stellen trübe, brüchig erscheinen und von einem rothen Hofe umgeben sind; Entzündungen wie bei der interstitiellen Hepatitis, welche einerseits zu erheblicher Umfangs-Vermehrung, andererseits -Verminderung führt; Geschwülste (Tumoren); infektiöse Granulationen (Tuberkeln, Rotzneubildungen und Aktinomykome) und weiter von den parasitären Krankheiten vorwiegend die Echinokokken, Leberegel (vergl. S. 432).

### 8. Gesammte innere Theile des Geflügels.

Vom Geflügel werden vielfach die gesammten inneren Theile verwendet; deren Zusammensetzung erhellt aus folgenden Zahlen:

Innere Theile	Gewicht im Ganzen (essbare Theile)	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Sonstige stickstofffreie Stoffe	Aasche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	g	%	%	%	%	%	%	%	%
Von einem fetten Huhn . . . . .	81,4	59,70	17,63	19,30	2,21	1,16	43,45	47,89	7,06
Von einem mageren Huhn . . . . .	64,3	74,52	18,79	2,41	3,00	1,28	73,44	9,45	11,80
Von einer fetten Gans:									
a) Lunge, Leber, Herz . . . . .	108,7	70,63	15,13	6,62	6,37	1,25	51,51	22,54	8,24
b) Magen . . . . .	182,6	71,43	20,84	5,33	1,44	0,96	73,45	18,65	11,75

9. *Knochen und Knorpel.* Die Knochen bestehen vorwiegend aus einer leimgebenden Grundlage, dem Knochenknorpel, und anorganischen Salzen (Erdphosphaten), welche der leimgebenden Grundlage so eingebettet sind, dass sich die Mengung mikroskopisch nicht nachweisen lässt. In den Lücken und Kanälchen der Knochen befindet sich die Nährflüssigkeit, welche flüssiges Fett (Triolein), Kochsalz, Alkalisulfate und geringe Mengen Albumin enthält.

Der Gehalt der Knochen an den gesammten Bestandtheilen ist sehr schwankend, sowohl nach Art der Knochen wie nach dem Alter des Thieres; nämlich:

Wasser	Leimgebende Substanz	Fett	Mineralstoffe
von 5—50 %	15—50 %	0,5—20 %	20—70 %

Für 100 Theile trockene Knochen wurde nach Untersuchungen verschiedener Chemiker gefunden:

	Leimgebende Substanz oder Knochenknorpel	Fett	Calcium-phosphat	Magnesium-phosphat	Calcium-karbonat	Sonstige Salze
	%	%	%	%	%	%
Darmbein eines Ochsen . . . . .	33,50	—	57,85	2,05	3,85	—
Desgl. eines Schafes . . . . .	43,30	—	50,58	0,86	4,49	—
Schienbein eines Schafes . . . . .	51,97	—	40,42	0,64	4,88	—
Desgl. eines Rindes . . . . .	30,23	0,50			69,27	
Rippe eines Rindes . . . . .	35,94	11,72			52,34	
Beckenknochen eines Rindes . . . . .	29,85	22,07			48,08	
Unterarm eines Rindes . . . . .	27,17	18,38			45,45	
Röhrenknochen eines Ochsen . . . . .	29,68	9,86			60,44	
Desgl. eines Rindes (Unterschenkel) . . . . .	37,08	2,90	56,55		4,77	
Rückenwirbel eines Rindes . . . . .	31,85	22,65	41,06		4,44	

E. Wild<sup>1)</sup> fand beim Kaninchen, dass mit zunehmendem Alter der Wassergehalt der Knochen ab-, der Gehalt an Fett und Kalkphosphat dagegen zunimmt, während der Leimgehalt mehr oder weniger gleichbleibt, nämlich:

	Wasser	Fett	In kaltem Wasser löslich	Leimgebende Substanz	Mineralstoffe
Kaninchen, 3 Tage alt . . . . .	60,17 %	0,55 %	5,37 %	16,68 %	17,22 %
„ 2 Monate alt . . . . .	51,36 „	0,54 „	2,19 „	15,78 „	18,62 „
„ 8 Monate alt . . . . .	26,69 „	17,39 „	1,27 „	15,43 „	39,22 „
„ 2 Jahre alt . . . . .	24,70 „	17,00 „	1,13 „	15,49 „	41,68 „
„ 3—4 Jahre alt . . . . .	21,45 „	16,28 „	1,17 „	16,10 „	45,00 „

Auch C. Aaby<sup>2)</sup> hat nachgewiesen, dass Rindsknochen mit zunehmendem Alter reicher an Kalksalzen und ärmer an organischen Stoffen werden; er giebt an:

	2 Jahre alt	4 Jahre alt	6—7 Jahre alt
Organische Substanz . . . . .	27,75 %	27,14 %	26,34 %
Spez. Gewicht . . . . .	2,069 „	2,071 „	2,080 „

Doch diese Untersuchungen haben hier nur insofern Bedeutung, als sie zeigen, wie verschiedenwerthig die Knochen für die Küche sind. Für Zwecke der Ernährung sind die fett- und leimreichen Knochen die besten.

<sup>1)</sup> Landw. Versuchsstation, 1872, 15, 404.

<sup>2)</sup> Jahresbericht f. Agrik.-Chem. 1870/72, 3, 63.

Wenn nämlich die Knochen gekocht werden, so geht die stickstoffhaltige Knorpelsubstanz zum Theil in Lösung; sie verwandelt sich in eine lösliche Form, welche wir „Leim“ oder „Gelatine“<sup>1)</sup> nennen (vergl. S. 47).

Die Gelatine dient zur Bereitung gallertartiger Speisen (Puddings, Gelee, Sülze). Je weicher und schwammiger die Knochen sind, desto mehr Leim enthalten sie.

Die Röhren-(Lenden- und Bein-)Knochen geben nur wenig Leim an kochendes Wasser ab, weil das Wasser nicht in die feste Masse einzudringen vermag. Sollen diese thunlichst ausgenutzt werden, so müssen sie in kleinere Stücke zerlegt (gesägt) werden.

In den Röhrenknochen befindet sich das Knochenmark, welches aus fast reinem Fett besteht und wegen seines angenehmen Geschmackes sehr beliebt ist; es enthält nach Cn. Mène (1.) und einer hier ausgeführten Analyse (2.):

	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
1.	3,49 %	1,30 %	92,53 %	2,78 %
2.	5,82 „	5,04 „	87,74 „	1,74 „

Der grösste Theil des Fettes der Knochen geht mit dem Leim geschmolzen in das kochende Wasser über.

Besser als die Röhrenknochen eignen sich die zelligen Knochen (der Rückenwirbel, die Rippen und flachen Knochen) zum Auskochen.

Während nach Edw. Smith durch 7-stündiges Kochen bei den Röhrenknochen 6–19 % ihres Gewichtes in Lösung gehen, werden bei den letzteren in derselben Zeit 16–24 % gelöst.

Wir fanden, dass von 100 g frischer Rindsknochen, die in hausüblicher Weise gekocht wurden, in Lösung gingen:

	1.	2.	3.	4.	5.
	Rinds- knochen	Röhren- knochen (6jähr. Ochs)	Gelenk- knochen (3jähr. Ochs)	Röhren- knochen (6wöchentl. Kalb)	Schiencubein- knochen (Junges Kalb)
Trockensubstanz (gelöst)	7,289 g	1,389 g <sup>2)</sup>	5,634 g	1,641 g	2,834 g
Darin:					
Fett . . . . .	4,114 „	1,012 „	4,389 „	0,649 „	1,827 „
Stickstoff-Substanz . . . . .	2,837 „	0,181 „	0,565 „	0,678 „	0,628 „
(Mit Stickstoff . . . . .)	0,454 „	0,029 „	0,091 „	0,108 „	0,100 „
Senstige organische Stoffe . . . . .	0,338 „	0,094 „	0,578 „	0,113 „	0,190 „
Mineralstoffe . . . . .		0,102 „	0,093 „	0,201 „	0,189 „

Die Knochen lassen sich daher nicht unzweckmässig zur Darstellung von Suppen verwerthen. Sie liefern unter Zusatz von etwas Fleisch oder Fleischextrakt mit Gewürzen meistens kräftig schmeckende Suppen, die besonders für Volksküchen und öffentliche Anstalten Beachtung verdienen.

An den Knochenenden befinden sich meistens die Knorpeln. Diese sind bei den jungen Thieren vorwiegend und enthalten nur wenig Mineralstoffe. Aus den Kalbsfüssen mit viel Knorpelmasse bereitet man ein beliebtes Gericht.

<sup>1)</sup> Die reinste Sorte Leim ist die Hausenblase; sie wird aus den Eingeweiden des Haasen gewonnen und viel höher (6-mal höher) als Knochenleim bezahlt. Die im Handel vorkommende rothe Gelatine ist mit Karmin gefärbt.

<sup>2)</sup> Die Knochen (568,8 g) enthielten ferner 26,6 g oder 4,676 % Knochenmark, welche zu 1,389 % zu addiren sind.

Für die Rippen- und Kniegelenksknorpeln giebt K. B. Hofmann<sup>1)</sup> folgende Zusammensetzung:

	Rippenknorpel	Kniegelenksknorpel	Kalbsfüsse <sup>2)</sup> (Sehnenknorpel + anhaftendes Fett)
Wasser . . . . .	67,67 %	73,59 %	63,84 %
Organische Stoffe . . . . .	30,13 "	24,87 "	Leimsubstanz 23,00 "
			Fett . . . . . 11,32 "
Salze . . . . .	1,20 "	1,54 "	0,84 "

Die Salze bestehen in 100 Theilen aus:

	Rippenknorpel	Kniegelenksknorpel
Kaliumsulfat . . . . .	26,66 %	— %
Natriumsulfat . . . . .	44,81 "	55,77 "
Kochsalz . . . . .	6,11 "	22,48 "
Natriumphosphat . . . . .	8,42 "	7,39 "
Calciumphosphat . . . . .	7,88 "	} 15,51 "
Magnesiumphosphat . . . . .	4,55 "	

Ueber den Nährwerth des Leimes vergl. S. 323, über die Ausnutzbarkeit der Knorpeln etc. S. 219).

## Das Fettzellgewebe und das thierische Fett.

**1. Das Fett der landwirthschaftlichen Hausthiere.** Ausser dem im Muskelsaft und zwischen den einzelnen Muskelfasern abgelagerten Fett finden wir im Thierkörper (besonders beim gemästeten Thier) grosse Anhäufungen von mehr oder weniger reinem Fett, so um Herz und Nieren, unter der äusseren Haut, im Darmnetz, überhaupt da, wo das die Gefässwandungen umgebende Bindegewebe dem Durchtritt der Fettlösung den geringsten Widerstand entgegengesetzt.

Das Fett ist im Bindegewebe abgelagert; in letzteren befinden sich die Fettzellen. Diese bestehen aus einer zarten Membran, welche die Fetttropfchen so einschliesst, dass die gewöhnlichen Lösungsmittel des Fettes (Schwefelkohlenstoff, Aether etc.) nicht lösend auf dasselbe einwirken. Erst wenn diese Membran zerstört oder zerrissen ist, wird das Fett durch diese Agentien gelöst. Dem saueren Magensaft vermag die Membran keinen Widerstand zu leisten.

Das Bindegewebe wird von der Grundsubstanz „Kollagen“ gebildet (vergl. S. 47).

E. Schulze und A. Reinecke<sup>3)</sup> haben das Fettgewebe verschiedener Thiere und von verschiedenen Körperstellen (von den Nieren, vom Netz, vom Panniculus adiposus etc.) einer eingehenden chemischen Untersuchung unterworfen und im Mittel gefunden:

<sup>1)</sup> K. B. Hofmann: Lehrbuch der Zoochemie. Wien 1879, 24.

<sup>2)</sup> Kalbsfüsse, wie sie im Haushalt zur Darstellung der sog. gebackenen Kalbsfüsse verwendet werden; die Sehnen, Knorpel und anhaftendes Fett wurden sorgfältig abgetrennt und die gesammte essbare Masse zu dieser Untersuchung verwendet.

<sup>3)</sup> Siehe I. Bd., S. 38.

	Zusammensetzung des Fettgewebes			Elementarzusammensetzung des Fettes		
	Wasser	Membran (Stickstoff- Substanz)	Fett	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff
1. Vom Ochsen . . .	9,96 %	1,16 %	88,88 %	76,50 %	11,90 %	11,59 %
2. Vom Hammel . . .	10,48 "	1,64 "	87,88 "	76,61 "	12,03 "	11,36 "
3. Vom Schwein . . .	6,44 "	1,35 "	92,21 "	76,54 "	11,94 "	11,52 "

Ein wesentlicher Unterschied in der Elementarzusammensetzung des Fettes von verschiedenen Körperstellen der Thiere im verschiedenen Mastzustande trat dabei nicht hervor. Auch zeigte das Fett anderer Thiere (Pferd, Hund, Katze) dieselbe Elementarzusammensetzung.

Die mit Wasser und Salzsäure gereinigte Membran war, wie folgt, zusammengesetzt:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche
Vom Ochsen . . .	50,84 %	7,57 %	15,85 %	25,19 %	0,55 %
Vom Hammel . . .	50,44 "	7,19 "	15,38 "	26,09 "	0,89 "
Vom Schwein . . .	51,27 "	7,25 "	15,87 "	24,88 "	0,73 "

Also auch das das Fett umschliessende Gewebe (Membran) ist bei den verschiedenen Thieren von gleicher Zusammensetzung.

H. Grouven fand für das Fettgewebe von Rindvieh folgende Zahlen:

	Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Asche
Magerer Bulle . . . . .	20,95 %	4,19 %	73,86 %	1,00 %
Halbfette Kuh . . . . .	9,41 "	1,66 "	88,68 "	0,25 "
Fette Kuh . . . . .	5,29 "	0,97 "	93,74 "	—

Wir begegnen auch hier, wie beim Muskelfleisch, der Thatsache, dass das Fettzellgewebe um so mehr Wasser einschliesst, je weniger gemästet das Thier ist und umgekehrt.

Durch Spaltung der thierischen Fette erhält man:

8,0—9,8 % Glycerin und 94—96 % Fettsäuren<sup>1)</sup>.

Das Triolein ist flüssig, das Tripalmitin und Tristearin fest; je nachdem das erstere oder die letzteren vorwalten, sind die Fette flüssig oder fest.

Die Fette der landwirthschaftlichen Hausthiere sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, die Geflügelfette salbenartig bis flüssig; sie enthalten auf etwa  $\frac{3}{4}$  Tripalmitin und Tristearin  $\frac{1}{4}$  Triolein<sup>2)</sup>.

Dieses Verhältniss ist jedoch einigen Schwankungen unterworfen, wie sich aus dem verschiedenen Schmelzpunkt der Fette ergibt; dieselben schmelzen um so niedriger, je mehr Triolein sie enthalten. Als Schmelzpunkt der Fette wurde gefunden:

Ochsenfette . . . . .	41—50°	Menschenfett . . . . .	41°	Hasenfett . . . . .	26°
Hammelfette . . . . .	41—52°	Hundefett . . . . .	40°	Gänsefett . . . . .	24—26°
Schweinefette . . . . .	42—48°	Pferdefett . . . . .	20—30°		

A. Müntz hat aus dem Schmelzpunkt der Fettsäuren der Fette verschiedener und verschieden gemästeter Thiere den Gehalt an festen und flüssigen Fettsäuren mit Hülfe der von Chevreul aufgestellten Tabelle berechnet und z. B. gefunden:

<sup>1)</sup> Das Mehr über 100 erklärt sich aus der Wasseraufnahme.

<sup>2)</sup> Ludw. Lange giebt für das Bindegewebefett des Menschen folgenden Procentgehalt an den 3 Fettsäuren:

	Kind	Erwachsener
Oelsäure . . . . .	67,75 %	89,80 %
Palmitinsäure . . . . .	28,97 "	8,16 "
Stearinsäure . . . . .	3,28 "	2,04 "

Thier	Gewicht des Thieres	Schmelzpunkt der Fettsäuren	Procente an	
			festen Säuren	flüssigen Säuren
1. Ochs, gemästet . . . . .	940 kg	40,4°	38 %	62 %
desgl., mager . . . . .	650 "	49,7°	77 "	23 "
2. Kuh, fett . . . . .	910 "	39,0°	34 "	66 "
desgl., mager . . . . .	375 "	47,2°	61 "	39 "
3. Schwein, fett . . . . .	274 "	36,5°	28 "	72 "
desgl., gewöhnlich . . . . .	165 "	38,3°	32 "	68 "
4. Hammel				
a) Fett von den Eingeweiden . . . . .	61 "	46,7°	60 "	40 "
gemästet . . . . .	49 "	49,2°	74 "	26 "
ungemästet . . . . .	61 "	40,2°	38 "	62 "
b) Fett von den Rippen . . . . .	49 "	44,7°	52 "	48 "
gemästet . . . . .				
ungemästet . . . . .				

J. Moser <sup>1)</sup> untersuchte die Fette von verschiedenen Körperstellen zweier Hammel und fand für dieselben:

Fett von	Fett:		Verseifungszahl nach Koettstorfer	Fettsäuren:	
	Schmelz- punkt C°	Erstarrungs- punkt C°		Schmelz- punkt C°	Erstarrungs- punkt C°
Nieren . . . . .	54,0—55,0	40,7—40,9	194,8—195,2	56,2—56,5	51,9 u. 51,9
Netz und Darm . . . . .	52,0—52,9	39,2—39,7	194,6—194,8	54,9—55,8	50,4—50,6
Fetthaut . . . . .	49,5—49,6	34,1—34,9	194,2—194,4	50,7—51,1	43,7—46,2

Das Fett der ungemästeten Thiere ist also durchweg reicher an festen Fetten als das der gemästeten und aus dem Grunde für gewerbliche Zwecke mehr geeignet und mehr werth als das letztere. Auch das Fett von den einzelnen Körperstellen verhält sich in dieser Richtung verschieden.

Da die thierischen Fette Gemische verschiedener Fettverbindungen sind, und nur reine Körper der Fettsäurereihe gleiche Schmelz- und Erstarrungspunkte aufweisen, so fallen hier letztere nicht zusammen. Der Erstarrungspunkt liegt meist erheblich unter dem Schmelzpunkt.

Auf die Elementarzusammensetzung der Gesamtfette hat es keinen grossen Einfluss, ob der eine oder andere Bestandtheil der 3 Triglyceride vorherrscht; denn diese enthalten nach ihrer Formel annähernd die gleichen Mengen Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff.

Dagegen kann durch die Aufbewahrung die Elementarzusammensetzung des Fettes eine Aenderung erfahren. Leop. Lewy <sup>2)</sup> bewahrte Pferdefett in einem lichten Raume bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft 3 Jahre lang auf und fand die Gewichtszunahme zu:

1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
2,707 g	2,788 g	3,495 g

Die Zusammensetzung war folgende:

	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Sauer- stoff	Unlösliche Fettsäuren	Säure- grad <sup>3)</sup>
Frisch . . . . .	76,72 %	12,17 %	11,17 %	95,68 %	—
Ranzig (nach 2 Jahren) . . . . .	71,05 "	10,95 "	18,00 "	90,94 "	34,0

<sup>1)</sup> Bericht d. Thätigkeit d. Versuchsstation Wien 1882/83. S. 8.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chem. 1889, 28, 441.

<sup>3)</sup> Ausgedrückt in cem Normalalkali, welche 100 g Fett erfordern.

Das Pferdefett erfährt daher beim Aufbewahren wie das Butterfett unter Aufnahme von Sauerstoff eine ziemlich tiefgreifende Zersetzung.

W. C. Young<sup>1)</sup> untersuchte Gänsefett von 4 verschiedenen Thieren mit folgendem Ergebnis:

Spec. Gewicht bei 37,7°	Fettsäuren			Verseifungs- äquivalent	Verseifungs- zahl
	unlösliche	lösliche	flüchtige		
0,908—0,909	92,4—95,7%	0,7—3,46%	0	283—304	183—198

Unter den Fetten der Schlachtthiere (über die Butter siehe weiter unter) finden vorzugsweise der Rindstalg und das Schweineschmalz eine allgemeine Verwendung. Die im Handel vorkommenden Sorten enthalten z. B.:

	Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Asche
1. Rindstalg, guter . . . . .	0,71%	0,12%	99,10%	0,07%
desgl., schlechter . . . . .	1,96 "	0,76 "	98,10 "	0,08 "
2. Schweineschmalz, I. Sorte . . . . .	0,14 "	0,11 "	99,75 "	Spuren
desgl., II. Sorte . . . . .	1,26 "	0,41 "	98,33 "	"

Ueber die Zusammensetzung des vorwiegend aus Fett bestehenden Knochenmarkes vergl. vorstehend S. 503.

Auch der sog. Speck des Schweines besteht vorwiegend aus Fett; er enthält:

	Wasser	Stickstoff- Substanz	Fett	Salze
Speck (gesalzen) . . . . .	9,15%	9,72%	75,75%	5,38%

Rindstalg und Schweineschmalz dienen mehr zur Zubereitung (zum Fetten) der Speisen bezw. (Schweinefett) zum Bestreichen des Brotes, während der gesalzene und geräucherte Speck auch als solcher verzehrt wird. Zu den gesuchtesten thierischen Fetten gehört auch das Gänsefett, jedoch tritt es als Handelswaare gegen erstere sehr zurück.

Ueber die Verarbeitung der wichtigsten thierischen Fette sei noch Folgendes bemerkt:

1. **Talg.** Derselbe wird vorwiegend vom Rind (Rindstalg) und Schaf (Hammeltalg) gewonnen. Da das Talgfett nicht bloss mechanisch den Gewebstheilen anhängt, sondern in häutigen Zellen eingeschlossen ist, so muss zur Gewinnung des Talgfettes das Fettzellegewebe vorher zerschnitten, zerrissen bezw. zerquetscht werden, was sowohl im Kleinen durch Handarbeit mittels Messers, als auch durch besonders eingerichtete Maschinen (Fleischhackmaschinen) im Grossen geschehen kann. Darauf wird die zerkleinerte Masse behufs Ausschmelzens des Fettes erwärmt und zwar entweder über offenem Feuer oder mit Wasserdampf, der in den Zwischenraum von doppelwandigen Kesseln geleitet wird. Da bei ersterem Verfahren leicht übele Gerüche auftreten, so wird im Grossen durchweg nur das Ausschmelzen mittels Wasserdampfes ausgeführt. Auch soll zur Erzielung einer guten Waare die Temperatur der Talgmasse thunlichst 50° nicht überschreiten. Nach 2-stündigem Erwärmen pflegt das Fett ausgeschmolzen zu sein; es sammelt sich oben auf, während Hautgewebe und Schmutz sich grösstentheils zu Boden gesenkt haben. Man lässt die Fettschicht abfliessen und bewirkt auf diese Weise eine annähernde Trennung der Bestandtheile; vielfach wird auch das flüssige Fett nebst Bodensatz durch Blechsiebe oder Leinenbeutel gegossen und der Rückstand mittels einer Spindelpresse abgepresst.

Man erhält auf diese Weise als Rückstand die Griefen oder Grieben oder Grieben-kuchen von etwa folgender mittleren Zusammensetzung:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
9,52%	58,25%	25,49%	6,74%

<sup>1)</sup> The Analyst. 1888, 13. 87.

Dieser Rückstand wird als Schweine- oder Hundefutter verwendet.

Das abgelassene oder abgepresste Fett ist aber noch trübe und muss weiter gereinigt oder geäutert werden. Dieses geschieht meistens dadurch, dass man Wasser und Kochsalz zusetzt und bei 40° mit dem Fett durchmischt oder indem man Wasserdampf einleitet. Die Kochsalzlösung nimmt die Schmutztheilchen auf und reisst sie mit nieder, während nunmehr das klare (blanke) oben aufschwimmende Fett abgelassen oder abgeschöpft wird und nach dem Erstarren eine körnig-krystallinische Masse bildet, die als „premier jus“ bezeichnet wird.

Statt Wasser und Kochsalz wird zur Läuterung auch Wasser und Schwefelsäure, Salpetersäure, Bleizucker, Alaun, Salpeter, Weinstein, Kaliumbichromat oder Soda etc. angewendet.

Die gelbe oder gelbliche Farbe des Talges sucht man durch Zusatz einer blauen Farbe (Indigo) oder durch Farbstoffabsorptionsmittel (z. B.  $\frac{1}{4}\%$  Thierkohle als bestes Mittel, 5% Bleichpulver, 8% Spodium, 20% Kaolin etc.) oder durch oxydirende Mittel, Oxydationsbleiche (wie durch Ozon, Einleiten heisser Luft, durch Permanganat und Salzsäure bezw. Schwefelsäure, Braunstein und Schwefelsäure, Wasserstoffsperoxyd etc.) zu beseitigen<sup>1)</sup>.

Um aus dem „premier jus“ das für die Margarine-(Kunstbutter-)Bereitung wichtige Oleo-Margarin zu gewinnen, wird derselbe bei niedriger Temperatur geschmolzen, in längliche Kästen von verzinnem Eisenblech abgelassen und 24–48 Stunden in einem Raume belassen, der dauernd auf etwa 26–27° erwärmt ist. Während dieser Zeit krystallisiren die schwer schmelzbaren Theile, das Stearin und Palmitin zum Theil aus, während der leicht schmelzbare Theil flüssig bleibt; die halbflüssige Masse wird zwischen Leinentüchern ausgepresst, die ausgepresste flüssige Masse als Oleo-Margarin für die Kunstbutter-Bereitung, der Pressrückstand, der vorwiegend aus Stearin besteht, als Presstalg oder Presslinge (früher nur für die Kerzen-) jetzt auch für die Kunstseifefett-Bereitung benutzt.

Nach der ursprünglichen Mège-Mourier'schen Vorschrift für die Oleo-Margarin-Gewinnung setzte man behufs Lösung des Fettzellgewebes auf 1000 kg Fettmasse 300 kg Wasser, 1 kg Potasche und zwei zerschnittene Schweins- oder Schafsmägen zu und verfuhr im Uebrigen wie vorher angegeben ist. Diese Aufschliessungsart des Fettzellgewebes scheint aber jetzt nicht mehr ausgeübt zu werden.

Man gewinnt aus dem Talg etwa 50–60% Oleomargarin mit 20–25° Schmelzpunkt und 50–40% Stearin (Presstalg) von 40–50° Schmelzpunkt.

Die Talgsorten von Rind und Schaf, als die am meisten verwendeten, sind nur wenig verschieden; der Rindstalg ist hart und fest, von gelblich-weisser Farbe, und schwachem aber eigenthümlichem Geruch, er schmilzt bei 37–38°. Der Hammeltalg pflegt weniger gefärbt zu sein, ist hart, brüchig, fast geruchlos und schmilzt im Allgemeinen etwas höher, nämlich bei 38–40°.

Talgfette, die von mit ansteckenden Krankheiten behafteten Thieren herrühren, können die Krankheitserreger enthalten und gesundheitsgefährlich sein; Talgfette, die von kranken oder gefallenen Thieren herkommen, pflegen rasch dem Verderben anheimzufallen, sie gelten als mindestens ekelerregend oder verdorben.

**2. Schweineschmalz.** Das Schweineschmalz, als das nach der Kuhbutter beliebteste thierische Fett, wird in Deutschland meistens aus dem im Innern des Schweines befindlichen Fett, dem Eingeweide-(Gekröse-)Fett, dem Netzfett (Liesen-, Flohmen-, Flaumen-, Lünten- oder Schmeerfett), dem Nierenfett, seltener dem Rücken- und Bauchspecke gewonnen; das Ausschmelzen geschieht in Deutschland meistens in Kesseln über freiem Feuer.

Ein erheblicher Theil des in Deutschland verbrauchten Schweineschmalzes jedoch wird von aussen eingeführt, während die Ausfuhr nur gering ist.

<sup>1)</sup> Reduktionsmittel wie schweflige, hydroschweflige Säure oder Farbstoff-Füllungsmittel haben sich nach Jolles und Wallenstein (Oesterr. Unger. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landw. 1890, Heft VI) für den Zweck nicht bewährt.

So betrug in Doppelcentnern (100 kg Netto):

	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	
Einfuhr . . . . .	988 122	724 592	792 001	781 257	919 477	972 809	1 165 890	Detr.
Ausfuhr . . . . .	1 418	3 140	1 350	1 493	728	436	615	"

Von dem Einfuhrschmalz stammt reichlich  $\frac{1}{2}$  aus den Vereinigten Staaten Amerikas; nur durchschnittlich 50 000—150 000 Doppelcentner kommen aus anderen Ländern.

Die Gewinnung des Schweineschmalzes geschieht in Amerika zum Theil auch über freiem Feuer theils auch durch Wasserdampf in doppelwandigen Kesseln (wie bei Talg); meistens aber in eisernen Kesseln unter Druck (2,5—2,7 Atm. bei 130°) durch unmittelbare Einwirkung von Dampf. Diese Arbeit wird fast ausschliesslich in grossen Schlächtereien und Packhäusern (packing houses) ausgeführt, und weil das amerikanische Schwein durchweg viel fetter ist als das deutsche Schwein, so benutzt man zum Ausschmelzen, bis auf verhältnissmässig wenig Speck, fast das ganze Schwein. Man unterscheidet folgende Sorten von Schweineschmalz:

a) Neutral-Lard (Neutralschmalz) als feinste Sorte, gewonnen aus dem Netz- und Gekrösefett des Schweines (leaf lard), indem das Fettgewebe unmittelbar nach dem Schlachten des Thieres gewaschen, in Eiswasser gelegt, dann mit Hilfe einer Maschine in kleine Stücke zerschnitten und gerade wie vorstehend „premier jus“ bei 40—50° ausgeschmolzen wird; der nicht ausgeschmolzene Theil des Fettgewebes wird geringeren Sorten Schmalz zugesetzt. Zur Entfernung des anhaftenden Geruches wird dasselbe nach dem Ausschmelzen 48 Stunden in kaltes Wasser und dann noch 48—72 Stunden in eine auf nahezu 0° abgekühlte Salzlake gelegt, oder man wäscht das Schmalz mit Wasser unter Zusatz von etwas Natriumkarbonat, Chlornatrium oder einer verdünnten Säure. Das Neutral-Lard verdankt seinen Namen dem geringen, nur 0,25 vom Hundert betragenden Säuregehalt und wird fast ausschliesslich zur Darstellung der feinsten Margarinesorten benutzt.

b) Leaf-Lard (Liesenschmalz); dasselbe wird durch Ausschmelzen der ganzen Liesen mittels Dampfes unter Druck hergestellt; der erste ausschmelzende Theil wird auch als Neutral-Lard in den Handel gebracht; der letzte, weniger gute Antheil zu den minderwerthigen Sorten verwendet.

c) Choice Kettle-rendered-Lard oder Choice-Lard (ausgewähltes Schmalz), gewonnen aus den nicht zur Darstellung von „Neutral-Lard“ verarbeiteten Liesen und Rückenspeck, welche, nachdem von letzterem die Schwarte entfernt ist, beide zusammen nach Zerreißen in Stücke in doppelwandigen, offenen Kesseln oder auch durch Dampf unter Druck ausgeschmolzen werden.

d) Prime Steam-Lard (bestes Dampfschmalz). Hierzu sollen sämtliche Fetttheile des Schweines in dem Verhältnisse verwendet werden, in welchem sie sich beim Schwein finden; Liesen und Rückenspeck sind aber häufig davon ausgeschlossen.

e) Butcher's-Lard (Schlächterschmalz); es wird über freiem Feuer ausgeschmolzen, wird aber aus Amerika nicht ausgeführt.

f) Off grade-Lard, aus gesalzene Speck ausgeschmolzen, ist die minderwerthigste Sorte.

g) Ansser diesen für Speisezwecke dienenden Schmalzsorten werden noch folgende für technische Zwecke dienende Fetterzeugnisse vom Schwein gewonnen, nämlich:

o) Sead hog Grease, Fett von gefallenen Schweinen, d. h. von Schweinen, die beim Versand erstickt oder erfroren, nicht die an Krankheiten verendet sind; das aus den Eingeweiden gewonnene Fett heisst „brown grease“, das aus sonstigen Theilen „white grease“.

β) Yella Grease, gelbes Fett, aus den Abfällen der Packhäuser gewonnen.

γ) Pigs-foot Grease (Schweinefüssefett), in den Leimfabriken aus Schweinefüssen dargestellt.

Von diesen Schmalzsorten wird am meisten das Prime Steam-Lard hergestellt und verwendet, dasselbe ist im rohen Zustande weich, fast ölig und nicht verkaufsfähig; um es

dem Geschmacke der Käufer anzupassen, schmilzt man dasselbe und stellt es, ähnlich wie den Rohtalg, bei 10—15° zum Krystallisiren bei Seite; dann presst man es ab und erhält auf diese Weise Schmalzöl (Lard-Oil), welches als Schmieröl oder zu Beleuchtungs- oder Speisezwecken dient, und das Schmalzstearin (Lard-Stearine), welches mit so viel gewöhnlichem Dampfschmalz gemischt wird, dass die Mischung (das sog. raffinierte Schmalz, Refined-Lard) die gewünschte Steifigkeit besitzt.

Seit Jahren wird aber das Raffiniren vielfach ganz umgangen, indem man zur Erzielung der nöthigen Steifigkeit dem Prime Steam-Lards fremde, festere Fette, Rinds- und Hammeltalg, Stearin, Presstalg oder Schmalzstearin, gewonnen zum Theil aus Schweinefett von kranken Schweinen, zusetzt, oder es wird gar kein Schweinefett verwendet, sondern aus Presstalg und Baumwollensaatöl eine Fettmischung von schmalzartiger Beschaffenheit hergestellt und als raffiniertes Schmalz in den Handel gebracht. An Stelle von Baumwollensaatöl werden auch Baumwollensaatstearin oder andere Pflanzenöle, z. B. Erdnuss-, Sesam-, Palmkernöl und Kokosnussfett verwendet<sup>1)</sup>.

Ähnliche Fettmischungen werden auch in Deutschland hergestellt und unter Zusatz von mehr oder weniger Schweineschmalz als „raffiniertes Schmalz“, „Bratenschmalz“ oder unter ähnlichen Namen verkauft. Auch kommen Abfallfette aus Speiseresten in den Handel.

**3. Kunstspeisefett.** Die vorstehenden Fettmischungen dürfen jetzt nur mehr unter dem Namen „Kunstspeisefett“ in den Handel gebracht und feilgeboten werden. Da die Kunstspeisefette Nachahmungen des Schweineschmalzes sein sollen, so müssen sie eine weisse Farbe besitzen. Das Baumwollensaatöl wird daher, weil es gelb gefärbt ist, behufs Entfärbung mit 2—3% Walkerde gehörig durchgerührt und abgepresst. Die festen Fette wie Stearin, Talg u. s. w. werden geschmolzen, das farblose flüssige Oel zugegeben, das Ganze bei 50—70° mit Hilfe eines Rührwerkes tüchtig gemischt, die geschmolzene Masse in doppelwandigen Bottichen unter fortwährendem Rühren rasch abgekühlt und zum Erstarren gebracht. Zwei derartige Fettmischungen heissen in Amerika Kotolene und Kotosuet. Viele Kunstspeisefette erhalten einen grösseren oder kleineren Zusatz von Schweineschmalz. Welche Art Fette alle zu solchen Kunstspeisefetten verwendet werden, ist nicht bekannt und bei den geringen Unterscheidungsmerkmalen der Fette chemisch kaum festzustellen.

Wenn die verwendeten Fette rein sind und die Mischungen unter der richtigen Bezeichnung als „Kunstspeisefett“ verkauft werden, so lässt sich gegen deren Vertrieb nichts einwenden. Wenn aber als Rohstoffe Rindertalg, Presstalg, Schweineschmalz oder Fette von sonstigen Thieren, die entweder an gewöhnlichen Krankheiten oder an Infektionskrankheiten verendet sind, zur Verwendung gelangen, so sind auch, abgesehen von der Ekelhaftigkeit, Gesundheitsschädigungen nicht ausgeschlossen. Zwar können die krankheitserregenden Bakterien durch die Schmelztemperatur, besonders wenn es, wie bei dem Dampfschmalz, 12—16 Stunden unter erhöhtem Druck auf 130° erhitzt wird, als vernichtet angesehen werden; aber die Fette können dann immer noch schädliche Umsetzungs- und Stoffwechselerzeugnisse der Bakterien enthalten.

Ueber die Kunstbutter und den Kunstkäse vergl. weiter unten.

**2. Fett der Fische; der Leberthran.** Von den Fetten der Fische kommen 2 Sorten zur Verwendung: der Fischthran und der Leberthran. Der Fischthran wird durch Ausschmelzen aus dem Speck grosser Seethiere (Wal-fisch, Haifisch, Seehund, Robben, Delphin etc.) gewonnen.

Berthelot<sup>2)</sup> fand nach Verseifen mit Baryt in 100 Theilen Meerschweinethran (Delphinus Phocaena) 16% valeriansaures Baryum, 14% Glycerin, 83,2% Stearin-, Palmitin- und Oelsäure. In dem von Walrath befreiten Thran des Delphinus globi-

<sup>1)</sup> Vergl. weiter K. Windisch: Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1896, 12, 607 und ff.

<sup>2)</sup> Gmelin-Kraut, Handbuch d. organ. Chemie. 4. Aufl. 4, 1243.

ceps wurden durch Verseifen mit Baryt in 100 Theilen gefunden: 34,6 Theile valeriansaures Baryum, 15 Theile Glycerin, nebst Farb- und Riechstoff, 51,7 Theile Fettsäure und 14,3 Theile Cetylalkohol.

Das spec. Gewicht des Fischthrans liegt zwischen 0,924—0,937.

Der Fischthran dient nur im hohen Norden zur Ernährung des Menschen; bei uns findet er nur Verwendung in der Gerberei, als Schmiermittel und zur Darstellung grüner und schwarzer Seifen.

Anders aber ist es mit dem Leberthran. Derselbe dient vielfach als ein Arzneimittel. Er wird aus der Leber verschiedener Gadusarten, besonders vom Dorsch, Sey und Haifisch dargestellt. Als bester Leberthran gilt der vom Dorsch; die feinsten Sorten werden aus frischen Lebern gewonnen. Aus den frischen Lebern der lebend ans Land gebrachten Fische wird noch an demselben Tage das Fett mittels Dampfes ausgeschmolzen; sehr feine Sorten schmilzt man auch, um eine Oxydation zu vermeiden, im Kohlensäurestrom aus. In anderen Fällen lässt man das Fett aus der Leber an der Sonne freiwillig ausfließen.

Durch diese Darstellungsweisen erhaltene Leberthrane bilden den hellen oder blanken Leberthran. Wenn man die Lebern mehr oder weniger lange liegen (faulen) lässt, so bekommt man mehr Ausbeute, aber geringwerthigere Sorten; es sind die braunen Leberthrane, die in der Lederindustrie Verwendung finden. Wenn der Leberthran einige Zeit bei niedrigen Temperaturen steht, so scheidet er kleine Mengen von Stearin ab, welches durch Filtration entfernt und für die Seifenbereitung verwendet wird.

Der Leberthran ist flüssig und hat bei 17,5° ein spec. Gewicht von 0,9257 bis 0,9300.

Er enthält neben dem Fett (vorzugsweise Olein) in geringer Menge Buttersäure (0,07%), Essigsäure (0,04%) und einige Gallensubstanzen (0,31%), ferner mineralische Bestandtheile (Chlor, Brom, Jod etc.). Nach Bd. I, S. 66 wurde die mittlere Zusammensetzung wie folgt gefunden:

Olein	Stearin und Palmitin	Schwefel	Phosphor	Jod	Brom	Chlor	Schwefelsäure	Phosphorsäure
98,81%	0,89%	0,041%	0,018%	0,030%	0,004%	0,102%	0,061%	0,071%

Durch Verseifen des Fettes wurden gefunden:

Oelsäuren (Flüssige Säure)	Stearin- und Palmitinsäure	Glycerin
92,7—87,0%	6,7—12,7%	10,0—11,0%

Eine hier verseifte Probe lieferte: 81,96% flüssige Säure = Oelsäuren.

H. Bull<sup>1)</sup> fand in Leber- und sonstigen Fischthranen neben Eruksäure  $C_{22}H_{44}O_2$  eine neue bei 20° schmelzende Säure  $C_{20}H_{32}O_2$  und stark ungesättigte Säuren von den Formeln  $C_{20}H_{32}O_2$  und  $C_{24}H_{40}O_2$  in einer Menge von 6,3—17,5%.

E. Salkowski<sup>2)</sup> findet im Leberthran nur 0,24—0,69% freie Fettsäuren<sup>3)</sup> als Oelsäure berechnet und ferner 0,3% Cholesterin. Die Menge der unverseifbaren Antheile wird von H. Fahrion<sup>4)</sup> zu 0,78—1,91% angegeben und ganz als

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1899, 23, 996 u. 1043; 1900, 24, 814 u. 845.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chem. 1887, 26, 557.

<sup>3)</sup> Nur in einer Sorte Leberthran aus einer Apotheke fand Salkowski 6,52% freie Fettsäuren. Letztere nehmen nach Heyerdahl weder durch die Art der Gewinnung noch beim Stehen zu.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1893, 140; Chem.-Ztg. 1899, 24, 161.

Cholesterin angesehen. Das dürfte aber nicht richtig sein. Die bekannte Reaktion des Leberthrans mit Schwefelsäure — welche man am deutlichsten erhält, wenn man einige Tropfen Leberthran in Chloroform löst, Schwefelsäure zuffliessen lässt und schüttelt, wodurch sich die Schwefelsäure zuerst violettblau, dann purpurfarben, braunroth, schliesslich tiefbraun färbt — rührt nicht, wie bisher angenommen wurde, von Gallenfarbstoff, sondern von dem von W. Kühne untersuchten Lipochrom her, welches sich von thierischen Fetten nur im Eidotter — und in geringer Menge im Butterfett, von Pflanzenfetten nur in dem orange gefärbten Palmfett (sog. Palmutter) findet.

H. Bull fand in Leberthranen 0,8—8,3 %, in Haifischleberthran sogar bis 21,3 % Unverseifbares.

Die Elementarzusammensetzung des Fischthrans (nach Scharling), des Leberthrans (im hiesigen Laboratorium ermittelt) wurde wie folgt gefunden:

Fischthran (Mittel von 6 Analysen) . . .	78,26 % C	12,78 % H	8,97 % O
Leberthran (Mittel von 2 Analysen) . . .	78,11 „ „	11,61 „ „	10,28 „ „

Die günstige Wirkung des Leberthrans wird meistens dem Gehalt an Jod, Brom etc. zugeschrieben. Ob aber derartig geringe Mengen dieser Stoffe solche Wirkungen hervorzurufen vermögen, wird jetzt durchweg bezweifelt. Jedenfalls wird der Leberthran verhältnissmässig leicht verdaut, da wir von ihm Mengen vertragen können, die uns bei anderen Fetten grosse Belästigung bereiten würden.

Um zu sehen, wie Fett von anderen Fischen zusammengesetzt ist, haben wir Häringsfett einer näheren Untersuchung unterworfen; dieselbe ergab:

Flüssige Säuren (Oelsäure?)	Feste Säuren	Glycerin
71,14 %	26,12 %	(6,75 %) <sup>1)</sup>

Die Elementarzusammensetzung war im Mittel von 2 Analysen folgende:

77,21 % C	11,77 % H	11,02 % O
-----------	-----------	-----------

also nicht sehr von der des Leberthrans abweichend.

Die Fischfette enthalten hiernach mehr Kohlenstoff und weniger Wasserstoff, als die Fette der Wiederkäuer.

**Verfälschungen des Leberthrans.** Der beste Leberthran (vom Dorsch) ist nicht selten Verfälschungen ausgesetzt, einerseits durch Unterschiebung von minderwerthigen Sorten (von Robben- oder Seyfisch, *Gadus carbonarius*, oder japanischem Leberthran) oder durch Vermischung mit denselben, andererseits durch Zusatz von Pflanzenölen, z. B. von Rüböl, Kottonöl, Leinöl oder wie V. Bishop <sup>2)</sup> angiebt, von Erdnussöl.

Der Leberthran wird ferner wie andere Fette und Oele ranzig; auch hier beruht das Ranzigwerden nicht auf der Bildung von freien Fettsäuren sondern wahrscheinlich auf der Bildung von Oxyfettsäuren (vergl. S. 110).

### Fleischdauerwaaren.

Zur Haltbarmachung der Fleisch- und Esswaaren überhaupt sind seit Alters her die verschiedensten Verfahren in Anwendung gebracht und werden noch täglich solche verbessert und ersonnen.

Dieselben verfolgen alle den einen Zweck, die Fäulniss und Verwesung der Nahrungsmittel zu verhindern. Da zum Eintreten von Fäulniss 4 Bedingungen erforderlich sind, nämlich: a) Hinreichende Feuchtigkeit, b) Wärme (10—45°), c) Zutritt von Luftsauerstoff, d) Gegenwart von Pilzen (Bakterien)

<sup>1)</sup> Ohne Zweifel zu niedrig.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1889, 13, Repertorium 306.

oder von einem bereits in Umsetzung begriffenen Fermentkörper, so ist es Aufgabe der Verfahren der Dauerwaarenherstellung, entweder eine oder mehrere dieser Bedingungen aufzuheben.

Die beim Fleisch üblichen Verfahren sind in kurzer Beschreibung folgende:

**1. Die Entziehung von Wasser bezw. das Trocknen des Fleisches.** Charque, Patentfleischmehl etc. Das Trocknen des Fleisches (Entziehen von Wasser) ist unzweifelhaft das vollkommenste und beste Verfahren zur Haltbarmachung; denn hierbei findet kein Verlust an Nährsubstanz statt. Am meisten ist dieses Verfahren, welches schon von den Aegyptern angewendet wurde, bis jetzt bei den Fischen in Gebrauch. In den Tropen benutzt man zum Trocknen von sonstigem Fleisch die Sonnenwärme; in anderen Gegenden künstliche Wärme. In Brasilien, Uruguay etc. zerschneidet man das frische Fleisch in dünne Schnitte und trocknet dasselbe entweder einfach an der Luft unter Verreibung mit etwas Zucker (Charque dulce), oder man salzt die dünnen Schnitte erst in Fässern ein, übergiesst sie mit einer salzreichen Lösung und trocknet sie (Carne secca), oder endlich man presst das eingesalzene Fleisch erst zwischen Steinen vor dem Trocknen aus (Carne Tessaio). Die letzteren beiden Verfahren entziehen dem Fleisch selbstverständlich den werthvollen Fleischsaft.

Die fettreichen Fleischstücke der Charque sind, weil die selteneren — es werden durchschnittlich  $\frac{1}{4}$  fette und  $\frac{3}{4}$  magere Charque gewonnen —, die gesuchtesten. Am La Plata kostet 1 kg Charque 20—30 Pfg; fette Stücke etwa 8 Pfg mehr.

Fr. Hofmann<sup>1)</sup> untersuchte magere und fette Charque nach möglichster Entfernung des sichtbaren Fettes mit folgendem Ergebnis:

	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Asche	Kochsalz	Stickstoff-substanz	Fett	Stickstoff
Fette Charque	40,2%	48,4%	3,1%	8,8%	6,8%	80,93%	5,17%	12,95%
Magere "	36,1 "	46,0 "	2,7 "	15,2 "	14,1 "	71,98 "	4,22 "	11,91 "

An eine Verwendung der Charque in Europa ist nach Fr. Hofmann kaum zu denken, weil sie bei ihrem noch immer verhältnissmässig hohen Wassergehalt leicht dem Verderben zugänglich bleibt und wegen des hohen Salzgehaltes nur in kleinen Mengen genussfähig ist.

Von wesentlichem Belang ist es daher, den Wassergehalt durch künstliche Wärme noch mehr zu vermindern, um länger haltbare Waaren zu erhalten.

Für diesen Zweck sind eine Reihe von Verfahren in Vorschlag gebracht worden, ohne dass sie sich dauernd eingebürgert haben; so das Verfahren von Blumenthal 1817, das von Rollet und Noël 1836, das von Tresca und Payen während der Belagerung von Paris und das von Haussal 1864. Zu Anfang der 80-er Jahre hatte sich auch in Bremen eine Aktiengesellschaft „Carne pura“ gebildet, welche die grossen überseeischen Fleischvorräthe in der Weise zugänglich machen wollte, dass sie möglichst fettfreies Muskelfleisch nach einem von Fr. Hofmann und C. A. Meinert erfundenen Verfahren trocknete, pulverte und entweder als gepresste Patentfleischkuchen unter Zusatz von Kochsalz oder nach Vermengen des trockenen Pulvers mit Leguminosenmehl, Getreidemehl unter Zusatz von Fett, Gewürzen und Salz oder gebacken als „Gemüsefleischtafeln“ oder Fleischzwieback etc. in den Handel brachte. Diese Gesellschaft hat sich aber nicht lange gehalten.

Ein ähnliches Erzeugniss unter dem Namen „Fleischpulver“ wird z. Z. noch von einer Ham

<sup>1)</sup> Fr. Hofmann: Bedeutung der Fleischnahrung etc. Leipzig 1880, 162.  
König, Nahrungsmittel. II. 4. Aufl.

burger Firma Mocquera und von einer Carne-Pura-Gesellschaft in Paris hergestellt, welche letztere dem getrockneten Fleischpulver auch Stärkemehl zusetzt.

Auch gehört hierher eine für die russische Armee von der Gesellschaft „Volksernährung“ (Narodnoe Prodowolitwo) hergestellte Fleischaauerwaare, für deren Bereitung das Fleisch vor dem Trocknen anscheinend gekocht oder gedämpft wurde.

Wenngleich diese Art Fleischaauerwaaren jetzt im Allgemeinen nur eine geschichtliche und untergeordnete Bedeutung haben, möge doch ihre Zusammensetzung hier mitgetheilt werden, weil ihre Herstellung unter günstigeren Verhältnissen vielleicht wieder aufgenommen oder vergrößert werden kann.

Trocknes Fleischpulver	Im natürlichen Zustande					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Carne-Pura . . . .	10,99	69,50	5,84	0,42	13,25	78,04	6,46	12,49
2. Russisches . . . .	12,75	57,18	19,98	1,93	8,16	65,54	22,90	10,49
3. Mit Arrowroot u. Zucker	12,70	57,00	11,00	15,50	3,80	65,29	12,60	10,45
4. Pariser mit Stärke .	5,69	61,96	3,89	21,46	4,23	65,70	4,12	10,51

Der Pemman oder Pinenkephan der Inder wird ebenfalls in der Weise gewonnen, dass man in schmale Streifen zerschnittenes Fleisch (früher vorwiegend Büffel Fleisch, jetzt auch das der verschiedenen Jagd- und Hausthiere) trocknet, dann fein zerstösst und mit gleichen Theilen Fett zu einer breiartigen Masse verarbeitet. Mitunter giebt man getrocknete wildwachsende Früchte und Beeren hinzu; De Chaumont giebt die Zusammenstellung des Pemman zu 35 % Stickstoffsubstanz und 56 % Fett an.

Man begegnet wohl der Ansicht, dass das getrocknete Fleisch als Fleischpulver nicht so leicht verdaulich sei, als frisches Fleisch. Diese Ansicht beruht jedoch auf Irrthum. Schon nach der Gleichartigkeit des bei der Fleischextraktfabrikation gewonnenen „Fleischfutttermehles“, des trocknen Fischmehles (Fischguano), deren Nährstoffe von den verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzhieren zu 95—98 % verdaut werden, lässt sich schliessen, dass das trockene Fleischpulver aus natürlichem Fleisch sich im Magen des Menschen nicht anders verhalten wird. Auch ergaben verschiedene künstliche Verdauungsversuche mit dem Patent-Fleischpulver für die Proteinstoffe mit der natürlichen Verdauung gleiche oder ähnliche Werthe, indem z. B. nach mehreren Versuchen von der Stickstoffsubstanz 93,61—97,55 % verdaut wurden.

Die Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanz des trockenen Fleischpulvers stellt sich daher nicht geringer wie die für frisches Fleisch. Von dem Fett kann dasselbe angenommen werden, da es durch Trocknen keine Veränderung erleidet.

Dass dieses Verfahren vor allen anderen, die darauf hinausgehen, die überseeischen Fleischvorräthe haltbar zu machen und fleischärmeren Ländern zuzuführen, besonders aber die Abfälle von der Darstellung des Fleischextraktes, welcher letztere nur die als Genussmittel wirkenden Stoffe und nicht auch die Nährstoffe des Fleisches enthält, entschieden den Vorzug verdienen würde, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Der Erfinder des Fleischextraktes selbst, Justus von Liebig<sup>1)</sup>, äussert sich hierzu wie folgt:

<sup>1)</sup> The Lancet vom 1. November 1868.

„Wäre es möglich, zu einem annehmbar billigen Preise ein Präparat aus dem Fleisch herzustellen, welches die Proteinstoffe zusammen mit den Extraktivstoffen in sich vereinigen würde, so würde ein solches Präparat meinem Fleischextrakt vorzuziehen sein, denn ein solches Präparat würde alle nährenden Bestandtheile des Fleisches enthalten. Ich habe wiederholt konstatiert, dass bei der Herstellung des Fleischextraktes die proteinhaltigen Bestandtheile des Fleisches im Abfall zurückbleiben, daher für die Ernährung verloren gehen, was jedenfalls eine Mangelhaftigkeit des Fleischextraktes genannt werden muss.“

In gleicher Weise äusserte sich C. Voit 1869:

„Das Ziel unseres Strebens muss es sein, aus den fleischreichen Ländern nicht nur die aus- gelangten Fleischrückstände und den Fleischextrakt, sondern auch das ganze Fleisch trocken oder frisch auszuführen, womit in Australien bereits ein viel versprechender Anfang gemacht wird“ etc.

Aehnlich wie aus Rindfleisch werden schon seit alter Zeit aus dem Fleisch der Fische durch Trocknen Dauerwaren bereitet, so der Stockfisch, Fischmehl, Leng etc. siehe S. 484.

**2. Anwendung von Kälte.** Da die Fäulniss nur bei einer gewissen Wärme (10–45°) eintritt, so lässt sich das Fleisch längere Zeit bei niederen Temperaturen (auf Eis oder in Eiskellern) frisch erhalten. Hiervon macht man im Kleinen umfangreichen Gebrauch; aber auch im Grossen hat man vielfach ausgeschlachtete, ganze Thierleiber bei Schafen oder in 4 Theile zerschnitten, wie bei Ochsen in Schiffen, in besonderen Kammern, die durch Schlangenrohre mit durch Eis abgekühltem Wasser (Frigorifik-Verfahren) auf 2–4° Wärme gehalten werden, von Amerika nach Europa eingeführt. Dawis, Bouser, Hopkins wenden durch Kältemischungen von Eis, Kochsalz unter Mitwirkung von schwefliger Säure abgekühlte Luft an; Tellier erzielt die Abkühlung durch Methyläther; neuerdings wird sie durch flüssige Luft, Kohlensäure oder Ammoniak etc. bewirkt.

Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich jedoch herausgestellt, dass das auf diese Weise haltbar gemachte und eingeführte Fleisch nicht billiger, sondern reichlich so theuer als frisches Schlachtfleisch an Ort und Stelle zu stehen kommt und beim Aufbewahren in wärmeren Räumen sehr bald in Fäulniss übergeht<sup>1)</sup>; aus dem Grunde ist kaum zu erwarten, dass dieses Verfahren vorläufig an Ausdehnung gewinnen wird.

**3. Abhaltung von Luft.** Die Abhaltung von Luft bzw. der darin enthaltenen zersetzenden Keime kann auf zweierlei Art erzielt werden, nämlich:

a) durch einen luftdichten Ueberzug mit flüssigen, aber bald festwerdenden Massen bzw. Einlegen in Flüssigkeiten, z. B. von Gummi, Zucker, Melasse, Syrup, Kollodium, Harz, Oel, Fett, Leim, Gelatine, Hausenblase, Paraffin, Vaseline, gekochter Stärke, Agar-Agar oder Leim unter Zusatz von  $\frac{1}{2}$ –2% Ameisensäure, ferner durch Einlegen in Lösungen von Kasein oder Salzen wie Wasserglas, Calciumborat und Natriumfluorid, endlich durch feste Umhüllungen wie Salzkristalle, thierische Membrane, Zinnfolie;

b) durch Einschliessen in luftdichte Gefässe (Büchsenfleisch), entweder mit vorhergehender oder nachfolgender Keimtödtung oder unter Entfernung der Luft bzw. Ersatz derselben durch andere Gase wie Kohlensäure, Kohlenoxyd, schweflige Säure, Stickstoffoxyd, Chlor.

<sup>1)</sup> Dieses beruht vielleicht darauf, dass sich auf das unterkühlte Fleisch, wenn es aus den kalten Räumen in wärmere gebracht wird, Wasserdampf und mit diesem eine erhöhte Menge Fäulniskeime niederschlagen.

H. Kolbe hat gefunden, dass Kohlensäure ein vorzügliches Frischhaltungsmittel ist: Ochsenfleisch, in einem luftdicht schliessenden, mit Kohlensäure angefüllten Apparat, aus dem die Luft vollständig durch Kohlensäure verdrängt war, aufgehängt, behielt mehrere Wochen lang den Wohlgeschmack des frischen Fleisches. Merkwürdiger Weise verhielten sich Hammel- und Kalbfleisch ganz anders und nicht so günstig, indem sie durch Kohlensäure bei weitem nicht so lange vor Verderben geschützt wurden.

Aehnlich wie Kohlensäure besitzt auch Kohlenoxyd fäulniswidrige Wirkungen. Gamgee tötet die Thiere mit Kohlenoxyd und durchtränkt darauf das Fleisch mit diesem und schwefliger Säure.

Am gebräuchlichsten jedoch ist es, das Fleisch nach dem Erhitzen einfach in luftdichten Büchsen aufzubewahren; man erhält auf diese Weise das sogen. Büchsenfleisch.

Das älteste Verfahren dieser Art ist das von Appert (1809); Fleisch und sonstige Esswaren werden kurze Zeit gekocht, dann in Blech- oder Glasgefässe gebracht, bis diese fast ganz damit gefüllt sind; nachdem die Gefässe bis auf eine kleine Oeffnung verschlossen sind, werden sie in ein kochendes Wasserbad gestellt und wenn der Inhalt 90—100° erreicht hat, luftdicht verschlossen.

Durch das Kochen des Fleisches wird einerseits das lösliche Albumin, welches für die Fäulnisbakterien ein geeignetes Nährmittel abgibt, in den geronnenen unlöslichen Zustand übergeführt, andererseits werden die Fäulniskeime getötet. Das Appert'sche Verfahren ist im Laufe der Zeit in der mannigfaltigsten Weise abgeändert worden, jedoch ohne dass der Grundsatz ein anderer geworden ist; so z. B. von Fastier, der durch Anwendung eines Salzbadestatt eines Wasserbades die Temperatur des Fleisches etc. in den Büchsen erst auf 110° bringt, ehe er zulöthet; ferner von Angilbert, welcher als Salzbad eine Chlorecalciumlösung anwendet und die Luft mittels Wasserdampfes austreibt. Dieses Verfahren ist jetzt im grossen Massstabe in Australien in Gebrauch; die knochenfreien Fleischstücke kommen in Büchsen von 1—4 kg Gewicht als sog. „Büchsenfleisch“ nach Europa. Anstatt die Luft durch Wasserdampf auszutreiben, wählt man neuerdings auch wohl Kohlenoxyd, schweflige Säure oder setzt gleichzeitig Frischhaltungsmittel zu.

Zu dem auf vorstehende Weise haltbar gemachten Büchsenfleisch (vorwiegend aus Australien) mag auch das Corned-Beef und Texas-Beef aus Nordamerika gerechnet werden, wengleich das Corned-Beef eher als „gepresstes Pökelfleisch“ zu bezeichnen ist.

In letzter Zeit werden auch in Deutschland, wengleich in anderer Form und Beschaffenheit, nach dem Verfahren von Gierling, von Naumann in Dresden oder L. Lejeune in Berlin, von der Armeeverwaltung durch Einkochen von Rindfleisch unter Zusatz von Gewürzen und durch sonstige Zubereitungsweise verschiedene Sorten Büchsenfleisch dargestellt, dessen Zusammensetzung hier ebenfalls nach je einer Analyse mitgetheilt werden mag.

Fleisch - Dauerwaare.	Inhalt einer Büchse	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
		Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe <sup>1)</sup>	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
		g	%	%	%	%	%	%	%
I. Ueberseeisches Büchsenfleisch (Corned - Beef)	fettreich, ohne Zusatz, 450 bis	54,64	27,61	12,40	2,83	2,52	60,82	27,32	9,73
	fettarm, mit Zusatz von Salzen 1452	55,00	21,68	4,68	2,32	16,32	48,18	10,40	7,69
II. Deutsches Büchsenfleisch (nach Verfahren Gierling etc.)									
1. Gedünstetes Rindfleisch . . .	410 <sup>2)</sup>	63,06	19,93	13,19	1,43	2,41	53,95	35,71	8,63
2. Bouillonfleisch . . . . .	—	65,85	18,71	10,07	3,54	1,83	54,68	29,19	8,76
3. Deutscher Rindsbraten . . .	515 <sup>3)</sup>	52,52	34,56	4,09	3,64	5,17	72,79	8,61	11,67
4. Deutscher Rinds-Goulasch . .	—	65,61	19,19	11,43	1,92	1,85	55,80	33,24	8,93
5. Zunge in Büchsen . . . . .	245	64,86	15,35	15,14	2,01	2,64	43,68	43,08	6,69

Gegen die Verwendung des überseeischen Büchsenfleisches werden vielfache Gründe geltend gemacht. Fr. Hofmann<sup>3)</sup> giebt an, dass das Fleisch in einzelnen Sorten eine sehr derbe Faserung besitzt, welche auf die Beschaffenheit der geschlachteten Thiere zurückgeführt werden muss, indem man zur Gewinnung des Fleisches wild aufgewachsene, meilenweit zusammengetriebene und keine gemästeten und sorgfältig gefütterten Rassethiere verwendet. Infolge des Kochens ist das Bindegewebe in Leim übergeführt und dieser umschliesst als gelatineartige Zwischen-substanz die freigelegten Muskelfasern, durch welche Umwandlung der Wohlgeschmack sehr beeinträchtigt wird.

Die Bezeichnung „2-Pfund- oder 4-Pfundbüchsen“ ist nach obigen Zahlen nicht berechtigt, indem der Inhalt der Büchsen dieses Gewicht nicht erreicht, wengleich sich dasselbe auf englische Pfunde = 453,5 g bezieht. Der Fehlbetrag erklärt sich wohl daraus, dass ursprünglich dieses Gewicht und mehr „frisches Fleisch“ hineingefüllt, dass aber während des Kochens Wasser verflüchtigt ist — das Büchsenfleisch enthält etwa 18—20% Wasser weniger als natürliches frisches Fleisch. — Dadurch erleidet zwar der Gehalt an festen Nährstoffen keine Einbusse, aber Fr. Hofmann findet, dass das Büchsenfleisch darum doch gegenüber dem frischen Fleisch sehr theuer ist.

Der Reininhalt von 795 g der 2-Pfundbüchse kostete seiner Zeit z. B. in Leipzig 2,25 bis 2,50 M., der von 1452 g der 4-Pfundbüchse 4,00—4,25 M.

Man erhielt somit in Leipzig 1879/80 im Vergleich zu frischem Rindfleisch im Kleinverkauf für 1 Mark folgende Mengen Nährstoffe:

	Gesamtmenge		Proteinstoffe und Extrakt	Fett
	Frisch	Trocken		
1. In der 2-Pfundbüchse . . . . .	353 g	148 g	111 g	26 g
2. „ „ 4- „ . . . . .	341 „	141 „	88 „	40 „
3. Im Rindfleisch frisch im Grosshandel	980 „	221 „	159 „	53 „
4. Desgl. im Kleinhandel . . . . .	769 „	173 „	125 „	42 „

<sup>1)</sup> Vorwiegend von zugesetzten Gewürzen herrührend.

<sup>2)</sup> Durch Einkochen von je 720 g frischem Fleisch erhalten.

<sup>3)</sup> Fr. Hofmann: Die Bedeutung der Fleischnahrung und Fleischkonserven. Leipzig 1880, 96.

F. Roloff<sup>1)</sup> macht auch darauf aufmerksam, dass das Vieh (Rindvieh wie Schweine) in Amerika vielfachen Krankheiten ausgesetzt und daher mehr als wahrscheinlich ist, dass auch ungesundes Fleisch zu dem Büchsenfleisch genommen wird. Thatsächlich sind nach Genuss von Büchsenfleisch mehrfache Erkrankungen beobachtet, die vollständig mit denen nach Genuss von faulem Fleisch übereinstimmen; auch hat man in Amerika selbst wiederholt auf die Gefährlichkeit dieses Büchsenfleisches aufmerksam gemacht. In England wird dasselbe vorwiegend nur von Arbeitern und in Restaurationen vierten Ranges gegessen. Als ein weiterer und nicht unwichtiger Uebelstand kommt hinzu, dass sich nach den Untersuchungen von A. Mayer in demselben mitunter Metall, Zinn von den Löthstellen befindet. Derselbe fand z. B. in der Asche bezw. den äusseren Fleischresten für die Büchse folgende Menge Metall:

No. 1	No. 2	No. 3
0,099 g	0,026 g	0,027 g

Das Untersuchungsamt in Karlsruhe<sup>2)</sup> fand in der 1 cm dicken 145 g schweren oberen Schicht einer unvorsichtig verlötheten Büchse von Corned-Beef 0,09 g schwere, kleine Metallkügelchen, ferner in der Asche noch 0,01 g Blei; in einer Büchse von Schinken 0,136 g Löthkügelchen. Die Form der Kügelchen weist darauf hin, dass dieselben nur von unvorsichtigem Verlöthen herrühren. Schützenberger und Boutmy geben an, dass ein für die Marine in Büchsen geliefertes Rindfleisch 80 mg bis 1,43 g Metall in 1 kg Fleisch enthielt. F. Wirthle<sup>3)</sup> konnte in 19 Proben Büchsenfleisch 0,0020—0,0325% Zinn, in der Brühe 0,0011—0,014% Zinn nachweisen und fand auch, dass der Zinngehalt mit der Dauer der Aufbewahrung zunimmt. Th. Günther<sup>4)</sup> glaubt aber nach Beobachtungen an sich selbst dem Zinngehalt der Dauerwaren eine giftige Wirkung zuschreiben zu müssen.

Aus allen diesen Gründen ist durch § 12 des Gesetzes betreffend die Schlachtvieh- und Fleischschau vom 3. Juni 1900 die Einfuhr von Fleisch in luftdicht verschlossenen Büchsen oder ähnlichen Gefässen etc. in das deutsche Zollinland verboten.

#### 4. Die Anwendung von fäulnisswidrigen Mitteln, das Einsalzen (Einpökeln) und das Räuchern.

Ueber die neueren fäulnisswidrigen bezw. frischhaltenden Mittel, ihre Anwendungsweise und Zulässigkeit vergl. S. 444. Uralt dagegen ist die Frischhaltung des Fleisches durch Einsalzen bezw. Einpökeln und Räuchern.

a) Das Einsalzen und Einpökeln des Fleisches. Zum Finsalzen des Fleisches benutzt man allgemein Kochsalz, dem man für gewöhnlich etwas Salpeter zusetzt<sup>5)</sup>, wodurch das Fleisch seine schöne rothe Farbe behält. Man reibt zu dem Zwecke die Oberfläche des Fleisches wiederholt mit Salz ein, oder baut das Fleisch in Fässern oder steinernen Behältern in Schichten auf, zwischen welche man

<sup>1)</sup> Milchzeitung 1881, 10, 404.

<sup>2)</sup> Ebendort 1879, 8, 50.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 1900, 24, 263.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 915.

<sup>5)</sup> Als gute Salzlake wird empfohlen: 70 kg Kochsalz,  $\frac{1}{2}$  kg Salpeter und 22 l Wasser. Auch wird der Salzlösung zuweilen Zucker zugesetzt. J. v. Liebig empfiehlt als Pökelflüssigkeit 50 kg Wasser, 18 kg Kochsalz und  $\frac{1}{4}$  kg Natriumphosphat; zu je 5,5 kg dieses Salzwassers werden noch 3 kg Fleischextrakt, 750 g Chlorkalium und 800 g Natriumsalpeter zugesetzt; durch diese Pökelflüssigkeit soll die Auslaugung des Fleisches vermieden werden. Das Fleisch wird längere Zeit in diese Flüssigkeit gelegt, dann in Räucherammern gebracht und mit Holzessig behandelt.

mehr oder weniger dicke Salzlagen streut<sup>1)</sup>. Das Salz wird von dem Wasser des Fleisches gelöst und dringt immer tiefer in dasselbe ein. Das Fleisch wird dadurch ärmer an Wasser; es wird dasselbe wie beim Austrocknen erreicht, nämlich eine Verminderung des Wassergehaltes.

Allein das Einsalzen, wenngleich seit Alters her am weitesten verbreitet, hat manche Schattenseiten. Das Fleisch verliert mehr oder minder seinen Wohlgeschmack und geht eine nicht unwesentliche Menge Stoffe in die Salzlösung oder Pökelflüssigkeit über.

Girardin fand in 100 kg einer solchen Pökelflüssigkeit, welche von ungefähr 250 kg Ochsenfleisch herrührte:

Wasser	Albumin	Extraktivstoffe	Phosphorsäure	Kalisalze	Kochsalz
62,22	1,23	3,40	0,44	3,65	29,00 kg

E. Voit<sup>2)</sup> fand, dass in der Pökelflüssigkeit von 926,0 g frischem Fleisch mit 223,2 g Trockensubstanz, welches mit 60 g Kochsalz eingesalzen wurde, nach 14 Tagen 22,48 g Trockensubstanz enthalten waren; letztere enthielt:

Organische Stoffe	Proteinstoffe	Extraktivstoffe	Salze	Kochsalz	Phosphorsäure
4,47 g	2,18 g	2,29 g	18,01 g	16,08 g	0,35 g
oder procentig:					
19,88 %	9,68 %	10,18 %	80,12 %	71,50 %	1,56 %

Hiernach erleiden 1000 g frisches Fleisch folgende Veränderungen beim Einsalzen:

es wird aufgenommen:	Kochsalz	43,0 g	
es werden entzogen:	Wasser	97,7 „ = 10,4 %	des vorhandenen Wassers
„ „ „	Organische Stoffe	4,8 „ = 2,1 „	der organischen Stoffe
„ „ „	Proteinstoffe	2,4 „ = 1,1 „	der Proteinstoffe
„ „ „	Extraktivstoffe	2,5 „ = 13,5 „	der Extraktivstoffe
„ „ „	Phosphorsäure	0,4 „ = 8,5 „	der Phosphorsäure.

E. Polenske<sup>3)</sup> versetzte 3 Stücke Rindfleisch von 965 g, 1035 g und 1050 g mit 1941 g bezw. 1659 g bezw. 1643 g einer Pökellake, welche bestand aus 6 kg Wasser, 1,5 kg Kochsalz, 15 g Kalisalpeter und 120 g Zucker, und liess die Fleischstücke 3 Wochen bezw. 3 Monate bezw. 6 Monate mit der Lake in Berührung. Polenske findet, ebenso wie E. Voit, dass Kochsalz in das Fleisch eindringt und dafür Stickstoffsubstanz, Phosphorsäure etc. in die Pökellake übertreten. Von dem Fleisch waren in die Pökellake übergegangen:

	Fleischstück 1	2	3
Stickstoffsubstanz . . . . .	7,77 %	10,08 %	13,78 %
Phosphorsäure . . . . .	34,72 „	54,46 „	54,60 „

Die Salpetersäure war zum Theil zu salpetriger Säure reducirt; Polenske fand in 8 verschiedenen Pökellaken 0—0,51 g  $N_2O_3$  in 100 g Lake; ferner 0,0049—0,0830 g Ammoniak ( $NH_3$ ).

Fr. Nothwang<sup>4)</sup> verglich die durch Kochen und Dünsten aus frischem Fleisch

<sup>1)</sup> Auch hat man versucht, Salzlösung durch das Schlagadersystem in den ganzen Körper eines eben geschlachteten Thieres einzupressen. Morgan hat für diesen Zweck eine Flüssigkeit empfohlen, welche aus 5 kg Salzlake, 125—200 g Salpeter, 1 kg Zucker, 15 g Phosphorsäure und etwas Gewürz besteht.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1879. S. 493.

<sup>3)</sup> Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1891, 7, 471.

<sup>4)</sup> Archiv f. Hygiene 1892, 16, 122; 1893, 18, 80.

in den Auszug übergehenden Mengen mit den Mengen, welche Pökelfleisch abgibt und fand, dass von frischem Fleisch durch Kochen und Dünsten (mit Wasserdampf) 50—60% Extraktbestandtheile und 35% Phosphorsäure verloren (d. h. in den Auszug) gehen, während der Verlust beim Pökeln und darauf folgendem Kochen und Dünsten betrug:

	beim Pökeln allein	Kochen und Dünsten des Pökelfleisches	Im Ganzen
Extrakt im Ganzen . . . . .	42,2—47,3 %	20,6—23,4 %	65,6—67,9 %
Phosphorsäure . . . . .	20,2—25,4 „	19,1—19,3 „	39,5—44,5 „

Das Pökelfleisch, welches durch Pökeln schon erheblichen Extrakt einbüsst, verliert beim Kochen und Dünsten noch mehr, sodass die Gesamtabgabe an Extraktbestandtheilen und Phosphorsäure grösser ist als beim Kochen und Dünsten des frischen Fleisches allein. Das gekochte und gedünstete Fleisch enthält 58,3 bezw. 54,4%, das gekochte und gedünstete Pökelfleisch dagegen nur 47,2 bezw. 46,2% Wasser.

Das Pökeln in der Lake bedingt einen weit grösseren Verlust an Bestandtheilen, als das Einlegen in Salz. Der Höchstbetrag der Stoffentziehung ist schon nach 2 Wochen erreicht. Von dem Protein gehen in der Lake 2,14%, von der Phosphorsäure 50,1% verloren, während bei dem in Salz eingelegten Fleisch der Verlust an Protein nur 1,3%, an Phosphorsäure nur 33% betrug. Das Eindringen von Kochsalz in das Pökelfleisch hängt wesentlich von der Menge des verwendeten Kochsalzes ab; die Einpökelnung unter Druck scheint weit wirksamer zu sein, als die nach dem gewöhnlichen Verfahren. Beim Kochen oder Dünsten stösst das Pökelfleisch das aufgenommene Kochsalz zum grössten Theile wieder aus, wodurch es weniger unangenehm für den Geschmack wird. Auch Nothwang hat wie Polenske beobachtet, dass ein Theil des verwendeten Kalisalpeters beim Einpökeln reducirt wird; er fand in den mit Salzlösungen haltbar gemachten Fleischsorten:

	Wasser	Kalisalpeter (KNO <sub>3</sub> )	Kochsalz (NaCl)
Rohrer Schinken . . . . .	59,70—61,89 %	0,197—0,328 %	4,15—5,86 %
Gekochter Schinken . . . . .	52,29—65,56 „	Spur —0,142 „	1,85—5,35 „
Kasseler Rippspeer . . . . .	52,58 „	Spur	8,70 „
Corned-Beef . . . . .	57,32 „	0,082 „	2,04 „
Schlackwurst . . . . .	49,69 „	Spur	2,77 „

Das Fleisch verliert daher beim Einsalzen neben geringen Mengen von Proteinstoffen wesentlich seine Extraktivstoffe (Fleischbasen), ferner Kali und Phosphorsäure, wodurch sowohl sein Nährwerth als sein Wohlgeschmack beeinträchtigt wird; es wird härter und zäher und gleicht mehr und mehr dem ausgekochten bezw. minderwerthigen Fleisch.

Aus dem Grunde widersteht das Pökelfleisch nach längerem Genuss und steht hiermit vielleicht auch das häufige Auftreten des Skorbut oder des Scharbocks, d. h. der Mund- und Zahnfleischfäule, bei den Schiffsmannschaften in Zusammenhang, die als Fleisch fast ausschliesslich Pökelfleisch verzehren.

b) Das Räuchern des Fleisches; Rauchfleisch, geräucherter Schinken etc.

Das gesalzene Fleisch wird zum Theil noch geräuchert, d. h. in Holzrauch gehängt. Hierdurch wird zweierlei erreicht:

- α) Der Wassergehalt des Fleisches wird dadurch wie beim Trocknen vermindert;  $\frac{3}{4}$  kg frisches Fleisch liefern etwa  $\frac{1}{2}$  kg Rauchfleisch.  
 β) Das Fleisch wird mit brenzlichen Oelen, Holzessig und Kreosot durchtränkt, welche dem Auftreten von Pilzen und Fermentkörpern entgegenwirken und dadurch das Eintreten von Fäulniss verhindern.

Nach Serafini und Ungaro<sup>1)</sup> besitzen in dem Holzrauch nur die Theerzeugnisse und die in Wasser löslichen Kohlenwasserstoffe eine keimtödtende Wirkung; die anderen Bestandtheile des Rauches, wie Kohlensäure, Essigsäure, Salpetersäure, salpetrige Säure, Ammoniak sind ohne Wirkung oder wirken höchstens verzögernd auf die Entwicklung der Keime.

Die hauptsächlichste Wirkung des Räucherns besteht aber wohl in dem gleichmässigen Austrocknen des Fleisches.

Das gesalzene Fleisch verliert ausserdem durch das Räuchern seinen beissenden Salzgeschmack. Zum Räuchern wird Rauch von Wachholder und Buchenholz am meisten empfohlen.

Zu dieser Art Dauerwaaren gehören:

Rauchwaare	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff-freie Ex-traktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Rauchfleisch vom Ochsen . . .	47,68	27,10	15,35	—	10,59	51,80	29,34	8,29
2. Desgl. vom Pferd . . . . .	49,15	31,84	6,49	—	12,53	62,61	12,76	10,02
3. Geräucherte Zunge vom Ochsen .	35,74	24,31	31,61	—	8,51	37,83	49,19	6,05
4. Geräucherter Schinken (westfäl.)	28,11	24,74	36,45	0,16	10,54	34,41	50,69	5,50
5. Speck (gesalzen und geräuchert)	10,21	8,95	72,82*	—	8,02	9,96	81,10	1,50
6. Gänsebrust (pommersche) . . .	41,35	21,45	31,49	1,15	4,56	36,57	53,69	5,85

Statt des Räucherns durch Holzrauch wird auch vielfach die „Schnellräucherung“ angewendet, für welche 2 Verfahren im Gebrauch sind. Nach dem einen taucht man die Fleischwaaren, besonders Rohwürste, in Holzessig, bestreicht sie mit Holztheer oder theerigem Holzessig und hängt sie an einen zugigen Ort zum Abtrocknen; diese Behandlung wird öfters wiederholt. Nach dem anderen Verfahren legt man das Fleisch zuerst in Kochsalzlösung und darauf in eine Lauge von Glanzruss — Würste werden nicht vorher in die Kochsalzlösung gelegt —. Der Glanzruss wird von einer reinen Holzfeuerung, wie er sich in den unteren Theilen einer jeden Esse ansetzt, entnommen;  $\frac{1}{2}$  kg desselben wird mit etwa 9 l Wasser gekocht, bis dasselbe fast zur Hälfte verdampft ist; alsdann lässt man erkalten, seiht durch und fügt 2—3 handvoll Kochsalz zu. In diese Flüssigkeit legt man kleine Würste  $\frac{1}{4}$  Stunde, grössere Blut- und Cervelatwürste  $\frac{1}{2}$  Stunde, grosse Magen- und Schlackwürste  $\frac{3}{4}$ —1 Stunde, Speck je nach Grösse 6—8 Stunden, Schinken 12—16 Stunden. Auf 60 kg Schinken rechnet man ungefähr  $\frac{1}{2}$  kg Glanzruss. Das auf solche Weise haltbar gemachte Fleisch soll weicher und saftiger sein, als das auf trockenem Wege geräucherte Fleisch. Auch wird als Vorzug dieses Verfahrens hervorgehoben, dass

<sup>1)</sup> Archiv f. animal. Nahrungsmittelkunde 1892, 7, 95 u. 113.

es sich auch im Sommer, wo sonst nur in besonderen Räucherkamern geräuchert zu werden pflegt, anwenden lässt.

Zum Räuchern sollen auch ferner dienen die Dämpfe von Harz, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Aether, Salpetersäureester, Essigsäure, Aldehyd, Chloroform, niederen Kohlenwasserstoffen etc. Ueber die Wirkung dieser Dämpfe liegen meines Wissens keine Erfahrungen vor; auch dürfte die Anwendung zu theuer werden oder sonst bedenklich sein.

Keines der vorstehenden Frischhaltungs-Verfahren ist bis jetzt geeignet, das Fleisch wirklich frisch, d. h. den vollen Genusswerth desselben auf längere Zeit zu erhalten. Am ersten würde noch das Kälte- (oder Frigorifik-) Verfahren dieser Aufgabe entsprechen, aber es ist nicht überall anwendbar und wirkt auch nur für eine verhältnissmässig kurze Zeit.

### Pasteten.

Die Pasteten des Handels bilden Gemenge von zerhacktem Fleisch mit Fett und Gewürzen; sie stehen daher den Würsten in der Art der Zusammensetzung nahe, unterscheiden sich aber dadurch von letzteren, dass zu ihrer Darstellung nicht die Schlachtabfälle und schlechteren Fleischstücke, sondern die geschätzteren Fleischtheile und Fettsorten verwendet werden. Am weitesten verbreitet ist die Strassburger Gänseleberpastete, ein Gemenge der fein gehackten Gänseleber mit Gänsefett und Gewürzen. Im Elsass wird bei der Gänsemast der grösste Werth auf Erzielung einer grossen Leber gelegt; die Gänse werden einzeln in möglichst enge Käfige an einem dunklen Ort eingesperrt und gestopft.

Die Zusammensetzung einiger Handelspasteten ist folgende:

No.	Nähere Bezeichnung	Gewicht des Inhaltes einer Büchse g	Preis einer Büchse Mark	In der frischen Substanz						In der Trockensubstanz			
				Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	Asche %	Kochsalz %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
1	Gänseleberpastete (von J. Fischer-Strassburg)	206,5	3,50	46,04	14,59	33,59	2,67	3,11	2,22	27,04	62,25	4,33	
2	Von Grosse & Brackwell in London	Rindfleischpastete (Potted beef)	154,0	1,80	32,81	17,17	44,63	3,36	2,03 <sup>1)</sup>	—	25,57	66,42	4,09
3		Sehinkpastete (Potted Ham)	176,4	1,80	25,57	16,88	50,88	—	6,78	5,72	22,68	68,36	3,63
4		Zungenpastete (Potted Tongue)	177,8	1,80	41,52	18,46	32,85	0,46	6,71	5,98	31,57	56,17	5,05
5		Salmpastete (Potted Salmon)	170,6	1,80	37,64	18,48	36,51	0,70	6,67	5,65	29,63	58,55	4,74
6		Hummerpastete (Potted Lobster)	181,3	1,80	51,33	14,87	24,86	4,04	4,90 <sup>1)</sup>	2,38	30,55	51,08	4,89
7		Anchovispastete (Anchovy-Paste)	187,8	1,80	36,81	12,33	1,59	5,18	44,09 <sup>1)</sup>	40,10	19,51	2,52	3,12

<sup>1)</sup> Die Proben enthielten ferner: . . . No. 2      No. 6      No. 7  
 Phosphorsäure . . . . . 0,33 %      0,37 %      0,52 %  
 Kali . . . . . 0,75 „      0,85 „      0,91 „

Die Pasteten zeichnen sich hiernach durch sehr hohen Fettgehalt aus; der Gehalt an Fleischbestandtheilen tritt dagegen zurück.

Die Anchovispastete enthält statt des Fettes eine grosse Menge Kochsalz.

Verfälschungen dürften bei diesen Erzeugnissen, welche mehr einen Leckerbissen für die wohlhabende Klasse als ein allgemeines Nahrungsmittel bilden, kaum vorkommen. Der hohe Fettgehalt schützt die Pasteten auch vor dem Verderben; falls solches eintritt, gilt dasselbe, was S. 437 u. ff. von verdorbenen Fleischwaaren überhaupt gesagt ist.

### Würste.

Die Darstellung von Würsten hat einerseits den Zweck, frisches Fleisch, das nach dem Schlachten der Thiere nicht gleich verzehrt werden kann, als Vorrath aufzubewahren, andererseits die für sich allein nicht zusagenden Schlachtabgänge durch Vermengen mit besserem Fleisch und Fett oder Mehl, sowie durch Zusatz von Gewürzen schmackhafter zu machen. Man verwendet zur Darstellung von Würsten ausser Fleisch die Schlachtabgänge wie Blut, Leber, Lunge, Herz, Schweineschwarte, Gehirn etc.

Letztere werden mit Fleisch und Fett fein zerhackt und die Mischung in den Gedärmen aufbewahrt. Die Würste dienen theils frisch zur Nahrung, theils werden sie getrocknet und geräuchert, oder mit Salzen versetzt, um sie längere Zeit haltbar zu machen.

Bei verschiedenen Würsten ist auch ein Zusatz von Mehl üblich geworden.

Die im Handel vorkommenden Würste sind gar vielfacher Art und führen die verschiedensten Benennungen.

Koch- oder Brühwürste sind zum Unterschiede von Dauerwürsten solche Würste, die aus Fleischbrei unter Zusatz von Wasser hergestellt, in dünnwandige Därme gespritzt, heissem Rauche ausgesetzt und nach dem Kochen oder Aufwärmen in Wasser alsbald nach der Herstellung genossen werden.

Blut- oder Rothwurst wird aus Schweineblut, Speck und Schweinefleisch (Wellfleisch), zuweilen auch Herz und Nieren, mit und ohne Zusatz von Mehl hergestellt; sie ist, weil das Blut leicht in Zersetzung übergeht, nicht lange haltbar. Bei Anwendung von gepökelter oder abgekochter, ganzer Schweinszunge heisst sie Zungenwurst.

Cervelat-, Plock- oder Blasenwurst wird ebenfalls aus Schweinefleisch und Fett, dem man mitunter Rindfleisch (oder auch Pferdefleisch) zusetzt, zubereitet. Um derselben eine schöne rothe Farbe zu ertheilen, wird sie nicht selten mit Karmin etc. gefärbt.

Die Salamiwürste, Hartwürste, Blasenhartwürste bestehen aus denselben Mischungen, sind aber noch wasserärmer als die Cervelatwürste. Die italienischen Salami enthalten einen Zusatz von Rothwein.

Die Knackwürste enthalten dieselben Bestandtheile wie Cervelatwurst, nur ist das Fleisch vorher gebraten. Wird als Gewürz Knoblauch zugesetzt, so heisst sie Knoblauchwurst.

Die weichen Mettwürste, Braunschweiger Schlackwürste, Thüringer Knackwürste unterscheiden sich von den Würsten nach Art der Cervelatwürste nur durch einen höheren Wassergehalt.

Die Rindfleischdauerwürste, welche neben Schweinefleisch und Speck mehr oder weniger Rindfleisch enthalten, nähern sich in ihrer Beschaffenheit bald den trockneren Cervelatwürsten bald den weicheren Mettwürsten.

Die Leberwürste enthalten die zerhackte Leber, Lunge, Nieren, Sehnen, Häute, Knorpeln, das sog. Geschlinge etc. und Fett des Schweines und Rindes mit und ohne Zusatz von Mehl. Die Leberwürste sind sehr leicht dem Verderben ausgesetzt und wirken dann mitunter giftig (vergl. S. 439).

Unter Trüffelwurst versteht man eine aus Fleisch, Fett und Mehl hergestellte Wurst, die einen Zusatz des sehr geschätzten Pilzes „Trüffel“ (*Tuber cibarium* etc.) erfahren hat.

Weisswurst ist eine Mischung von zerhacktem Schweinefleisch und zerriebenem Weissbrot.

Schwartenwurst, Sälzenwurst oder Magenwurst wird aus weichgekochter Schwarte, ungesalzenem Speck und wenig Blut hergestellt.

Bratwürste bestehen aus frischem, rohem Schweinefleisch und Speck unter Zusatz von Salz, Pfeffer und zuweilen auch von Citronenschale oder Kümmel.

Saucischen, Frankfurter oder Wiener Würstchen, Siede- oder Gabelwürstchen sind kleine, in fingerdicke Hammeldärme gefüllte Würstchen aus rohem, nicht zu fettem Schweinefleisch, welche mit Pfeffer, Salz und Salpeter gewürzt und schwach geräuchert werden.

Die in Norddeutschland üblichen Reis- und Grützwürste werden aus Hafer- oder Buchweizengrütze, Blut, weichgekochten Schwarten, ausgebratenem Speck, z. Th. auch aus Grütze und Rindfleisch sowie verschiedenen Gewürzen zubereitet.

Die im letzten Feldzug gegen Frankreich berühmt gewordene Erbswurst besteht aus einer Mischung von Rindsfett, Speck, Erbsenmehl, Zwiebeln, Salz und Gewürz. Das Erbsenmehl wird dabei nach einem patentirten Verfahren zubereitet, das ein Sauerwerden verhindern soll.

Zur Veranschaulichung dieser Zusammensetzung dieser Wurstsorten mögen folgende Zahlen<sup>1)</sup> dienen:

Art bzw. Bezeichnung der Wurst	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz		
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Rindfleisch- oder Schlackwurst	48,24	20,34	26,99	—	4,43	39,59	51,86	6,12
gefärbt . . .	50,61	19,20	25,97	0,42	3,80	39,69	52,63	6,16
2. Weiche Mett- oder Braunschweiger	35,41	19,00	40,80	0,03	4,76	29,40	63,35	4,53
Schlack-od. Knackwurst	33,61	14,35	48,33	—	3,71	21,62	72,78	3,43
3. Cervelat- od. Plockwurst	24,18	23,93	45,93	—	5,96	31,61	60,54	4,88
gefärbt . . .	22,81	19,34	51,83	—	6,02	25,03	67,15	3,87

<sup>1)</sup> Für die 4 ersten Wurstsorten habe ich die Mittelwerthe aufgeführt, welche von Sendtner und Juckenack (*Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel* 1899, 2, 177) aus einer grösseren Anzahl Sorten gewonnen worden sind.

Art bzw. Bezeichnung der Wurst	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz			
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff	
	%	%	%	%	%	%	%	%	
4. Salami- oder Hartwurst . . . . .	nicht gefärbt .	17,01	27,84	48,43	—	6,72	33,58	58,31	5,17
	gefärbt . . . . .	16,18	23,30	54,11	0,27	6,14	27,82	64,52	4,31
5. Frankfurter Würstchen . . . . .		42,80	12,51	39,11	2,49	3,09	21,87	68,37	2,50
6. Blutwurst . . . . .	bessere Sorte	49,93	11,81	11,48	25,09	1,63	23,59	22,90	3,77
	schlechtere „	63,61	9,93	8,87	15,83	1,76	27,29	24,37	4,37
7. Leberwurst . . . . .	beste Sorte	42,30	16,03	35,92	2,56	3,19	27,78	62,25	4,44
	mittlere „	47,80	12,89	25,10	12,00	2,21	24,70	48,08	3,97
	schlechtere „	51,66	10,15	14,60	21,61	1,98	20,99	30,20	3,36
8. Sülzenwurst . . . . .		41,50	23,10	22,80	—	12,60	39,49	38,96	6,31
9. Schinkenwurst . . . . .		46,87	12,87	34,43	2,52	3,31	24,22	64,80	3,88
10. Trüffelwurst . . . . .	bessere Sorte	43,29	13,06	41,27	—	2,41	23,03	72,77	3,68
	schlechtere „	34,31	11,50	51,39	—	3,36	17,51	78,23	2,80
11. Erbswurst (deutsche) . . . . .		7,07	16,36	34,00	32,29	9,48	17,60	36,59	2,82

Popp und Fresenius untersuchten auch (vergl. I. Bd. S. 77) die in den Büchsen von Frankfurter Würstchen vorhandenen Flüssigkeiten und fanden:

Gewicht von je 6 Würstchen g	Gesamt-Flüssigkeit in der Büchse ccm	In 100 ccm Flüssigkeit					
		Trocken-substanz g	Stickstoff-Substanz g	Mineral-stoffe g	Kochsalz g	Borsäure g	Salpeter g
306—450	150—200	4,93—7,09	1,08—3,39	2,91—6,01	2,03—4,77	0,18—0,84	0—0,46

Die Würste selbst enthielten 0,30—0,87% Borsäure. Serafini fand in einer ungarischen Salamiwurst 1,10% Borsäure, in anderen Salamisorten 0,05—0,43% Salpeter (vergl. auch S. 520).

Die vorstehenden Zahlen zeigen, dass die Würste selbst derselben Art eine sehr verschiedene Zusammensetzung besitzen und ist dieses nicht zu verwundern, weil hier der Mischungskunst der Metzger fast völlig freier Spielraum gelassen ist.

Während in vorstehenden Proben der Wassergehalt von 16,00—63,61% gefunden worden ist, findet ihn H. Trillich<sup>1)</sup> in Münchener Stockwürsten zu 62,77—76,44%, in dick geselchten Würsten zu 62,48—74,58%.

G. Heppé untersuchte 3 Sorten Erbswurst mit 7,32% Fleischbestandtheilen; Fr. Hofmann konnte in einer Sorte nur Spuren thierischen Proteins nachweisen, in einer anderen fand er von 16,45% Gesamtprotein 2—3% thierisches Protein.

Eine andere Sorte Erbswurst enthielt neben 29,15% Wasser auch — wahrscheinlich von grobem Mehl und grobstengeligen oder grobschaligem Gewürz her-rührend — mehr Rohfaser (nämlich 4,32%) als deutsche Erbswürste, welche in 5 verschiedenen Proben 0,88 bis 1,08% Rohfaser ergaben.

<sup>1)</sup> Bericht über die sechste Versammlung bayerischer Vertreter d. angew. Chem. in München. Berlin 1887, 100.

Der Nährwerth der Würste hängt daher ganz von der Menge und Beschaffenheit der verwendeten Rohstoffe ab; sind dieselben aus gutem Fleisch, Fett und Schlachtabgängen hergestellt, so bilden sie ein gutes und wegen der zugesetzten Gewürze auch ein schmackhaftes Nahrungsmittel. Indess haben sich in der Bereitung gerade von Würsten im Laufe der Zeit so viel Missstände eingebürgert, dass es wichtig genug ist, diese hier noch eingehender zu besprechen.

#### Verunreinigungen und Verfälschungen der Würste.

1. Verwendung von schlechtem und verdorbenem Fleisch sowie von schlecht gereinigten Därmen. Eine regelmässig wiederkehrende grobe Unsitte bei der Wursterbereitung besteht darin, dass man einerseits Fleisch und Fett von allerlei Thieren, andererseits von Schlachtthieren solche Organe verwendet, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen wegen ihres ekelhaften Geschmacks vom Menschen nicht genossen werden. Die Unterschlebung von Pferdefleisch an Stelle von Rindfleisch ist bei der Wursterbereitung vielfach an der Tagesordnung; weit schlimmer aber wäre noch, wenn auch, wie es heisst, Fleisch von Thieren (wie Hunden, Katzen) verwendet werden sollte, bei deren Nennung für diesen Zweck wir schon Ekel empfinden. Mag dieses auch in Deutschland nicht vorkommen, so ist doch aus Gerichtsverhandlungen erwiesen, dass das Fleisch zu früh geborener Kälber, Hoden (Testikel), Gebärmutter mit und ohne Früchte, Rinderhäute etc. in den Wursterereien Verwendung gefunden haben, also Organtheile, die für sich allein zu geniessen wohl keinem Menschen in den Sinn gekommen sein dürfte.

Nicht minder verwerflich ist die ebenfalls feststehende Thatsache, dass krankes oder verdorbenes Fleisch (vorwiegend z. B. verdorbener Schinken und selbst verdorbene Würste) in die Wursterereien wandert, um dort wieder neu verarbeitet zu werden. Man vermischt dieselben mit gutem Fleisch und Fett, setzt Gewürze und Farbstoffe zu, um den schlechten Geschmack wie das fehlerhafte Aussehen zu verdecken.

Dass solche nach menschlichem Gefühl verwerfliche Unsitten auch nach § 10 des Nahrungsmittelgesetzes als Verfälschungen strafbar sind, kann keinem Zweifel unterliegen.

Dazu gesellen sich mitunter in Folge mangelhafter Reinigung der Därme Kothreste in letzteren<sup>1)</sup>.

2. Wasser- und Mehlsatz. Bezüglich der Zulässigkeit eines etwaigen Wasserzusatzes zur Wurst hat man zwischen den einzelnen Sorten Würsten zu unterscheiden.

Für die Zulässigkeit bezw. Nothwendigkeit eines Wasserzusatzes zu den Brüh- oder Kochwürsten im Gegensatz zu Dauerwürsten wird geltend gemacht, dass sich der Fleischbrei bezw. das Fleischgehäck nur dann in die dünnwandigen Därme spritzen lässt, wenn dem Fleischbrei noch etwas Wasser zugesetzt wird; die dünnwandigen Därme aber müssen bei den Brühwürstchen verwendet werden, weil bei diesen die Wursthülle nicht wie bei den übrigen Würsten abgezogen, sondern meistens mitgenossen wird. Ausserdem wird bei den Koch- oder Brühwürstchen von den Verzehrern eine „saftige“ oder „knacksige“ Beschaffenheit verlangt, die sich ohne Wasserzusatz zum Fleischbrei nicht erreichen lässt. Denn durch das bei den Koch- und Brühwürstchen angewendete Räuchern geht ein Theil des Wassers verloren; der Wassergehalt würde bei Anwendung von nur Fleischbrei ohne Wasserzusatz von etwa 75 % im natürlichen Fleisch durch das Räuchern auf etwa 50 % heruntergehen und die Würste würden hart, derb und trocken werden, also die verlangte saftige Beschaffenheit verlieren.

Ausserdem pflegt durch das Räuchern dieser Würste nicht nur das künstlich zugesetzte Wasser, sondern auch ein Theil des natürlichen Wassers des Fleischbreies verloren zu gehen; denn Hoffmann fand in den vorschriftsmässig hergestellten Koch- und Dauerwürsten nach dem Räuchern nur mehr 60,6—64,8 % Wasser.

Bei den Dauerwürsten dagegen muss ein künstlicher Wasserzusatz als eine Verschlechterung oder Verfälschung bezeichnet werden.

<sup>1)</sup> Vergl. Schilling: Chem.-Ztg. 1900, 24, 899.

Vielfach wird angenommen, dass die Wasseraufnahme der Würste durch Mehl- bezw. Stärkemehlzusatz erhöht werden kann.

Nach Alex. Naumann und Jul. Lang<sup>1)</sup> soll der Zusatz von Mehl bezw. Stärkemehl, als welches vielfach Kartoffelmehl verwendet wird, zur Folge haben, dass beim nachherigen einstündigen Kochen von der Fleisch-Mehl-Masse in den Därmen weniger Wasser abgegeben wird, sich somit mehr Wasser in die Wurstmasse bringen lässt. Die Stärke kann nach Lintner 40% Wasser binden, ohne nass zu erscheinen.

H. Trillich<sup>2)</sup> weist aber nach, dass ein Zusatz von Mehl bis zu 5% ohne Einfluss auf das Wasserbindungsvermögen der Würste ist, wenn bei der Bereitung nach Münchener Art<sup>3)</sup> verfahren wird. Dagegen Hess sich, soweit es die Konsistenz zuliess, der Wassergehalt des Füllsels bei richtiger Verarbeitung auch ohne Mehlsatz auf eine fast beliebige Höhe bringen. Der Zusatz von 5% des „Brates“ an Stärkemehl lieferte Würste von draller Beschaffenheit und glatter Schnittfläche, ein Zusatz von etwa 10% drückte den Wassergehalt herunter. H. Trillich hält daher die Bestimmung des Wassergehaltes einer Wurst für wichtiger als die von 2–3% Stärkemehl und ist der Ansicht, dass der Zusatz von letzterem, weil diese Menge an sich nichts nutzt, überhaupt zu verbieten sei. Um die Wasserschüttung<sup>4)</sup> (Grösse des Wasserzusatzes zum Brat) zu berechnen, ist zunächst erforderlich, den Wassergehalt der verwendeten Fleischmasse, d. h. des sog. „Brats“ zu kennen. Derselbe pflegt nach Trillich 60–64% zu betragen. Wird derselbe zu 60% angenommen und ist  $a$  = Wassergehalt der Wurst,  $s$  = Mehlgehalt der Wurst, so ist:

die Wasserschüttung in Procenten der Wurst  $\varphi = a - 1,5(100 - a - s)$

in Proc. des stärkefreien Brats  $z = \frac{100[(100 - s) - 2,5(100 - a - s)]}{2,5(100 - a - s)}$

Bei Annahme von 64% Wasser im „Brat“ (Fleischfüllsel) wird der Faktor 1,5 in der ersten Gleichung zu  $1,78 = \frac{63}{36}$ , in der zweiten Gleichung 2,5 zu 2,78 oder allgemein bei einem Wassergehalt von  $a$  Procent des stärkefreien Brats für die erste Gleichung  $\frac{a}{100 - a}$ , für die zweite

Gleichung  $\left(1 + \frac{a}{100 - a}\right)$

Auch Schorer und Küstermann<sup>5)</sup> fanden, dass ein Zusatz von 2% Kartoffelmehl zur Füllmasse keinen Einfluss auf das Wasserbindungsvermögen hatte.

Dagegen hat ein Zusatz von 2% Mehl zu dem zu verarbeitenden Fleisch den Zweck, die mangelnde Bindekraft des Fleisches zu erhöhen und aus dem Grunde ist der Zusatz besonders zu Brühwürsten allgemeiner Gebrauch geworden.

Der Mehlsatz ist aber, wie selbst von Metzgern zugegeben wird, durchaus nicht erforderlich, um Wurst von guter Beschaffenheit zu erhalten, und sollte daher entweder ganz verboten oder nur bis zu einer gewissen Grenze und unter Deklarationszwang gestattet werden; denn Leber- und Blutwürste enthalten vielfach mehr Mehl- als Fleisch- und Fett-Bestandtheile.

3. Anwendung von Frischhaltungs- und Färbemitteln. Ueber die Art und Zulässigkeit der Frischhaltungs- und Färbemittel im allgemeinen vergl. S. 444 u. ff. Zu den dort auf-

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1885, 9, 1749.

<sup>2)</sup> Bericht über die sechste Versammlung bayerischer Vertreter d. angew. Chem. in München. Berlin 1887, 95.

<sup>3)</sup> Ein Gemisch von Kalbs- und Schweinefleisch wird fein zerhackt und erhält einen Zusatz von 3–5% Salz und Gewürzen; zu der zerhackten Masse, „Brat“ genannt, setzt man so viel Wasser – nämlich 10–20 Thle. Wasser auf 100 Thle. „Brat“ –, als zur Herstellung einer normalen Wurst erforderlich ist. Das „Brat“ enthält für sich allein durchweg 64% Wasser. Zu demselben setzte Trillich 1–10% Stärke und soviel Wasser, dass die Masse die Konsistenz des stärkefreien Füllsels hatte. Dann wurden die Würste 20–25 Minuten in etwa 70° heisses Wasser eingelegt (Stockwürste), oder ohne vorher gekocht bezw. mit Schnellröcherungsmitteln behandelt zu sein, 1–1½ Stunde in eine Rauchkammer gehängt (geselchte Würste).

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. angew. Chem. 1888, 492.

<sup>5)</sup> Vergl. R. Ostertag: Handbuch der Fleischschau 1899, 783.

gefährten Wurstfärbemitteln gesellt sich nach J. Fränkel<sup>1)</sup> noch ein unter den Namen „Blutroth“ oder „Blasrother Fleischsaft“ oder „Krebsröthe“ vertriebener rother Anilinfarbstoff, das Natrium-

salz einer Amidonaphtholdisulfosäure  $C_{10}H_4$   $\begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{OH} \\ \text{SO}_3\text{H} \\ \text{SO}_3\text{Na} \end{matrix}$  Bei der Wurst hat die Anwendung

dieser Mittel noch eine besondere Bedeutung, als sie nicht nur gestattet, die natürliche Beschaffenheit einer guten Rohwaare zu erhalten, sondern auch minderwerthige Rohstoffe zu verwenden. Gute Rohwaare, in sauberster Weise zubereitet, erhält sich genügend lange in guter zusagender Färbung. Das Grauwerden tritt aber auch hier allmählich ein und schreitet ohne künstliche Hilfsmittel meistens von aussen nach innen fort, ohne dass es einen gesundheits-schädlichen Zustand bedeutet; rascher Wechsel der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft in den Lagerräumen begünstigt das Grauwerden. Die künstliche Färbung verhindert aber das Grauwerden nicht immer und wenn dieses bei gefärbten Würsten auftritt, dann bedeutet dieses stets ein Verdorbensein der Würste. Es beginnt bei gefärbten Würsten meistens im Innern und dehnt sich kreisförmig nach den Rändern aus; im Innern der Würste finden sich mit Fäulnissgasen gefüllte sowie mit Schimmel- und Bakterienkolonien ausgekleidete Hohlräume. Wenn das Grauwerden der künstlich gefärbten Würste von aussen nach innen beginnt, dann hebt sich meistens das Füllsel blasenförmig von der Darmwandung ab, so dass beim Aufschneiden der Wurst das Füllsel leicht aus dem Darm herausgleitet. Zwischen Darmwandung und Füllsel werden dann häufig grosse, durch Schimmel- und Bakterienkolonien gebildete schmierige, gelb und grün gefärbte Rasen angetroffen, welche höchst unangenehme Fäulnissgase verbreiten.

G. Fr. Meyer<sup>2)</sup> giebt für das Grauwerden der Schlackwürste eine andere Erklärung; er findet, dass in Folge von Osmose Kochsalz vom Rande der Wurst nach dem Innern wandert, dass ersterer ärmer an Chlornatrium ist, als letzteres; dieser Unterschied ist bei missfarbigen (grau gewordenen) Würsten grösser als bei roth gebliebenen. Durch die Auswanderung des Kochsalzes und durch das stärkere Austrocknen wird der Rand löcheriger, gestattet der Luft einen grösseren Zutritt und wird in Folge hiervon wahrscheinlich grau und missfarbig.

Verdorbenes bzw. in Zersetzung (Fäulniss) befindliches Fleisch lässt sich durch Behandeln mit Kaliumpermanganat oder schwefliger Säure leicht für mehrere Tage geruchlos machen und mit Hilfe von künstlichem Farbstoff zu einem Wurstfüllsel von schönem Aussehen verarbeiten. Das Färben der Würste hat aber nach Juckenaack und Sendtner<sup>3)</sup> noch einen anderen Zweck, indem es die Möglichkeit bietet, mehr minderwerthiges Fett und weniger werthvolles Fleisch zu verwenden.

Die zur künstlichen Färbung von Wurst verwendeten Farbstoffe lassen sich in 3 Gruppen einteilen, nämlich:

1. Solche, welche die Fleischtheile gleichmässig färben, während das Fett ungefärbt bleibt; auch das ausgeschmolzene Fett bleibt farblos; diese Farbstoffe sind in Petroläther immer, in Aether fast immer unlöslich.

2. Solche, welche Fleisch und Fett in feingehacktem Zustande vollständig und gleichmässig färben, so dass das Fett als solches in der Wurst kaum mit blossen Auge erkennbar ist; der Farbstoff ist aber in dem Fett nur fein vertheilt, nicht gelöst; in Folge dessen wird beim Ausschmelzen ungefärbtes Fett erhalten; ihr Verhalten gegen Petroläther und Aether ist gleich dem von No. 1.

3. Solche, welche Fleisch und Fett im gehackten Zustande gleichmässig färben, wobei aber der Farbstoff aufgenommen, d. h. gelöst wird; das ausgeschmolzene Fett erscheint roth; diese Farbstoffe sind in Aether fast immer löslich, in Petroläther jedoch durchweg unlöslich.

Juckenaack und Sendtner haben durch Untersuchung einer grösseren Anzahl Proben ungefärbter und gefärbter Würste nachgewiesen, dass letztere stets mehr Fett enthielten als ungefärbte Würste

<sup>1)</sup> Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1902, 18, 518.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. 1900, 24, 3.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung der Nahr.- und Genussmittel 1899, 2, 177.

(vergl. vorstehende Tabelle S. 524). Wie viel Fett und Wasser sich auf diese Weise durch Färben mehr in die Würste bringen lässt, erhellt noch aus folgenden Zahlen:

Auf die Darstellung von 1000 g der Wurst treffen:

	Mettwurst				Cervelatwurst				Salamiwurst			
	Mageres Schweinefleisch	Fett	Wasser- verlust	Salze	Mageres Schweinefleisch	Fett	Wasser- verlust	Salze	Mageres Schweinefleisch	Fett	Wasser- verlust	Salze
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Ungefärbt	938,2	344,7	320,2	37,2	1181,7	379,4	607,7	46,6	1374,4	391,5	818,3	53,1
Gefärbt	708,6	435,5	173,4	29,3	955,0	453,8	458,5	49,7	1150,6	463,4	662,7	48,7

Da Fett nicht den Marktpreis von Fleisch, d. h. Protein besitzt, so liegt also in der künstlichen Färbung der Wurst auch nach dieser Richtung die Vortäuschung einer besseren, werthvolleren Beschaffenheit.

Vermuthlich verhält sich Mehl bezw. Stärkemehl den Farbstoffen gegenüber ähnlich wie Fett.

Da sich aber Dauerwürste, welche auch ohne Zusatz von Frischhaltungs- und Färbemitteln ihr gutes ansprechendes Aussehen beibehalten, herstellen lassen und die Verbraucher ohne Zweifel ausnahmslos gefärbte Würste zurückweisen würden, wenn sie den Grund der Färbung künnten, so ist die Verwendung dieser Mittel auch bezw. gerade bei Wurst zu verwerfen und mit Recht schon nach § 10 des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 strafbar. Ausserdem ist jetzt die Färbung der Wurst ausdrücklich verboten (vergl. S. 442 Anm.).

4. Das Selbstleuchten der Würste. Würste aus geklopftem Kalbfleisch (Wellwürste), welche nach oberbayerischer Sitte in den Darm gefüllt, nach der Anfertigung aber wieder herausgestrichen und nur zur Erhaltung der Form oberflächlich gesotten werden, pflegen mitunter nach 1—2 Tagen, bei mittlerer Temperatur aufbewahrt, mit einem stark phosphorescirenden Lichte zu leuchten. J. Ranke ist der Ansicht, dass diese Erscheinung mit dem aus dem Darne stammenden Ueberzug von Schleim zusammenhängt. Aber auch an Leberwürsten hat man zuweilen ein schwaches Leuchten im Dunkeln beobachtet. O. Dietsch<sup>1)</sup> fand in 2 derartigen Fällen bei der Untersuchung an der Oberfläche der Wurst eine Menge leuchtender Sterne, die immer von Fetttheilchen ausgingen. Unter dem Mikroskop zeigten sich zahlreiche grüne Pilze, namentlich aber Margariner-Krystalle, die nur von einer Zersetzung des Fettes herrühren konnten. Das in der Wurst enthaltene Fleisch war gesund, aber der Speck schon ranzig. Wegen des Leuchtens hatte niemand von den Würsten gegessen, weshalb ihr Einfluss auf die Gesundheit nicht beobachtet werden konnte.

Sehr wahrscheinlich dürfte das Leuchten der Würste im Dunkeln mit Zersetzungs Vorgängen, bewirkt durch Kleinwesen, zusammenhängen, da nach neueren Untersuchungen z. B. auch das Meerleuchten in der wärmeren Jahreszeit durch Kleinwesen hervorgerufen wird.

5. Das Wurstgift. Es sind zahlreiche Fälle festgestellt worden, in denen nach Genuss von Wurst Massenerkrankungen eingetreten sind. Besonders häufig waren diese Fälle früher in Württemberg, weil dort die Wurstbereitung einerseits sehr umfangreich betrieben, andererseits in den geräucherten Eingeweidewürsten, Leberwürsten, Hirnleberwürsten, Schwartenmagen, Presssack und Bluzen Rohstoffe verwendet wurden, welche an sich ausserordentlich leicht der Zersetzung unterliegen. Diese Verhältnisse aber haben sich mit der Verbesserung der Wurstbereitung jetzt wesentlich geändert.

Längere Zeit aufzubewahrende Würste sollen keine Zusätze erhalten, welche wie Milch, Mehl, Semmel, Zwiebeln, Hirn die Zersetzung begünstigen.

Weiche und schmierige Würste mit grünlich oder gelblich gefärbten Fetttheilchen, ferner ranzig oder schwach faulig riechende Würste sind als verdächtig zu meiden.

Ueber die Natur des Wurstgiftes vergl. S. 83 und S. 439, über den Nachweis desselben III. Bd.

<sup>1)</sup> O. Dietsch: Die wichtigsten Nahrungs- und Genussmittel.

### Protein- und Proteosen-Nährmittel.

In den letzten Jahren sind eine Reihe von Protein- und Proteosen-Nährmitteln in den Handel gebracht, die theils zur Anreicherung der vorwiegend aus Pflanzensubstanzen bestehenden Kost mit Protein, theils zur Ernährung von Kranken bei gestörter Verdauungsthätigkeit dienen sollen; die ersteren enthalten die Proteinstoffe in mehr oder weniger natürlichem Zustande, bei den letzteren Nährmitteln sind dieselben aufgeschlossen, d. h. in eine in Wasser lösliche Form übergeführt, so dass sie auch ohne Zuthun der Verdauungssäfte aufgesaugt bzw. vom Blut aufgenommen werden können. Die Herstellung solcher Nährmittel aus Fleisch und Abfällen aller Art ist zu einem besonderen Erwerbszweige geworden, weshalb dieselben hier im Zusammenhang mitgetheilt werden mögen, obschon sie nur zum Theil aus Fleisch, zum Theil aus Milch und zum Theil sogar aus pflanzlichen Abfällen gewonnen werden. Die gleichartige Beschaffenheit und der gleichartige Nutzungszweck rechtfertigen aber, dass dieselben hier zusammen und im Anschluss an Fleischwaaren behandelt werden.

Man kann diese Art Nährmittel in zwei Hauptgruppen einteilen, nämlich:

- A. solche mit unlöslichen oder genuinen Proteinstoffen,
- B. solche mit aufgeschlossenen Proteinstoffen und zwar aufgeschlossen
  - a) durch chemische oder
  - b) durch physikalische Hilfsmittel,
  - c) durch Enzyme.

#### A. Protein-Nährmittel mit unlöslichen oder genuinen Proteinstoffen.

Hierzu gehört in erster Linie:

1. Tropon Finkler's. Dasselbe wird aus Abfällen aller Art, thierischen sowohl wie pflanzlichen, die sich wegen ihres Beigeschmackes oder grossen Raum-inhaltes nicht direkt verwenden lassen und verhältnismässig billig sind, gewonnen; vorwiegend scheinen bis jetzt die Rückstände von der Fleischextraktbereitung, das sog. Fleischfutturmehl, mit verwendet zu werden.

Ueber die Darstellungsweise im Einzelnen ist nichts bekannt; sie richtet sich nach der Art der Rohstoffe und besteht, so viel sich aus der Patentbeschreibung entnehmen lässt, im Wesentlichen darin, dass die zerkleinerten oder sonst wie aufgeschlossenen Rohstoffe mit sehr verdünntem Alkali (0,2—2%-iger Natronlauge), worin die meisten Proteinstoffe bis auf die unverdaulichen Nukleine löslich sind, behandelt und aus der Lösung die Proteinstoffe mit Säure wieder ausgefällt werden.

Den gefällten Proteinstoffen haften aber noch an: Fett, Farbstoffe sowie Riech- und Geschmackstoffe. Letztere werden durch Kochen der Fällung mit einer 10%-igen Wasserstoffsperoxydlösung zerstört, dann durch Auswaschen mit Wasser, Alkohol, Aether, Benzin das Fett etc. entfernt und so durch Trocknen reines, geschmack- und fast farbloses, nur aus Proteinstoffen bestehendes Tropon erhalten. Statt Wasserstoffsperoxyd soll auch unterchlorige oder phosphorige Säure mit Vortheil verwendet werden können.

Bei den thierischen Rohstoffen bildet auch die Entfernung des Leimes eine wichtige Aufgabe, da dieser nicht den Werth der Proteinstoffe besitzt, indem er

nicht in Körperprotein umgewandelt werden kann, sondern nur das Protein vor Zerfall im Körper zu schützen im Stande ist. Das Tropon ist frei von Leim.

Da ferner die thierischen Proteinstoffe einen höheren Nähr- und Nutzungswerth im Körper als die pflanzlichen Proteinstoffe zu besitzen scheinen und das Protein der menschlichen Nahrung zu rund  $\frac{1}{3}$  aus thierischen Nahrungsmitteln herzurühren pflegt, so werden die aus dem Thier- und Pflanzenreich dargestellten Proteinstoffe so gemischt, dass das Tropon zu rund  $\frac{1}{3}$  aus thierischen und zu  $\frac{2}{3}$  aus pflanzlichen Proteinstoffen besteht.

Die Darstellung des Tropous haben die Tropon-Werke in Mülheim am Rhein übernommen. Dieselben liefern das Tropon sowohl für sich allein als im Gemisch mit anderen Nahrungsmitteln.

Durch Zusatz von etwa  $\frac{1}{3}$  Tropon zu Suppenmehlen, besonders zu denen von Hülsenfrüchten, lassen sich Nahrungsmittel herstellen, welche fast zur Hälfte aus Proteinstoffen bestehen, ohne dass der beliebte eigenartige Geschmack der Suppenmehle dadurch beeinträchtigt wird.

Das Tropon-Sano ist ein Gemisch von 25% Tropon, die Tropon-Kinder-nahrung ein solches von 18% Tropon mit entschältem, dextrinirtem Gerstenmehl.

2. Sosen. Es ist ein unlösliches Protein-Nährmittel von weissem Aussehen, welches von der Eiweiss- und Fleischextrakt-Co. in Altona aus Fleischextraktückständen, ähnlich wie das Tropon, gewonnen wird. Das von den Extraktivstoffen befreite Fleisch (und sonstige Abfälle) wird nach der Entfettung mit dem 3—4-fachen Gewicht von 70—90%-igem Alkohol unter Druck, also bei einer über dem Siedepunkt des Alkohols liegenden Temperatur erhitzt, wodurch die Masse eine helle Farbe annimmt und alle unangenehm riechenden und schmeckenden Verunreinigungen der Fleischabfälle beseitigt werden. Letzterer Zweck wird durch Zusatz von Ammoniak oder schwefeliger Säure noch befördert, ohne dass das Enderzeugniss in seiner Beschaffenheit wesentlich verändert wird.

3. Plasmon oder Kaseon. Dasselbe wird aus Magermilch gewonnen. Die Magermilch wird auf 70° erhitzt, mit 50%-iger Essigsäure —  $2\frac{1}{2}$  l derselben auf 1000 l Magermilch — versetzt, der gebildete Quarg durch ein Seih Tuch abgeseiht, in einer Knetmaschine behufs Neutralisation mit einer entsprechenden Menge Natriumbikarbonat vermengt, darauf der lockere schneeige Quarg durch einen trocknen Luftstrom bei 40—50° getrocknet und gepulvert. Das Plasmon bildet daher eine dem Magerkäse mehr oder weniger ähnliche, nur Wasser, Stickstoff-Substanz, etwas Fett und Milhzucker enthaltende Masse.

4. Kalk-Kasein. Die Gesellschaft für diätische Produkte (A.-G.) in Zürich stellt das Kalk-Kasein anscheinend in der Weise her, dass das Kasein der Milch entweder in Kalkwasser gelöst und wieder mit einer äquivalenten Menge Phosphorsäure gefällt oder umgekehrt verfahren wird. Jedenfalls enthält das Kalk-Kasein eine grosse Menge Calciumphosphat. Es bildet ein gelblich weisses Pulver, welches in Wasser unlöslich ist.

5. Protoplasmin (von Dr. R. Plönnis-Berlin). Es wird nach einer brieflichen Mittheilung aus sorgfältig aufgefangenem Blut in der Weise gewonnen, dass aus dem defibrinirten Blut nach einem neuen Verfahren die Blutkörperchen ausgeschieden, dann das klare Serum erhitzt und das Protein zum Gerinnen gebracht wird; letzteres wird durch Waschen gereinigt, bei 105—110° während einer Stunde

sterilisirt, darauf im Vakuum getrocknet, gemahlen und gesiebt; der schwache Geruch und Beigeschmack lässt sich durch Zusatz von Gewürz verdecken.

Das Protoplasmin bildet ein graues Pulver, welches mit Wasser nach kurzer Zeit aufquillt und in diesem Zustande verschiedenen Speisen zugesetzt werden kann.

6. Hämose. Sie ist ein aus frischem Rinderblut von Dr. H. Stern in Berlin hergestelltes Erzeugniss ähnlicher Art wie das Protoplasmin; sie hat eine dem Eisenoxyd ähnliche rothbraune Farbe und soll vorwiegend als Mittel gegen Blutarmuth (Bleichsucht etc.) dienen.

Denselben Zweck verfolgt:

7. Hämatin-Albumin Dr. Niels R. Finsen's, welches ebenfalls aus frischem Ochsen- oder Schweineblut von der Chem. Fabrik Friedrich Feustell Nachfl. in Hamburg nach D. R.-P. 84551 hergestellt wird. Frisches Blut wird auf die übliche Weise von Fibrin befreit und mit der 6-fachen Menge Wasser, welches 5 g Citronensäure auf je 1 l Blut enthält, verdünnt. Beim Erwärmen auf 90° gerinnt das Albumin; es wird abgeseiht, ausgewaschen, ausgeschleudert, getrocknet und gepulvert. Zur Darstellung von 1 kg Hämatin-Albumin gehören 6 kg frisches Blut. Das Hämatin-Albumin bildet im trockenen Zustande ein rothbraunes Pulver ohne Beigeschmack und Geruch. Es soll wie Kakaopulver in Wasser aufgeschlemmt genommen werden, und zwar von Erwachsenen 3-mal täglich ein Theelöffel voll, von Kindern die Hälfte.

8. Roborin. Das Roborin wird von den Deutschen Roborin-Werken in Berlin aus sorgfältig aufgefangenem Blut durch Verarbeitung des letzteren zu Calciumalbuminat gewonnen; es bildet ein dunkelbraunes Pulver von schwach alkalischer Reaktion, welches nur zum geringen Theil in Wasser löslich ist. Das Roborin soll nach ärztlichen Vorschriften in Gaben von täglich 1,5—3,0 g genossen werden, wird aber nach Lebbin auch mit anderen Nahrungsmitteln, wie Milch, in Gaben bis 100 g täglich genossen, gut vertragen.

9. Hämogallol (Kobert). Stromafreie konc. Blutlösung vom Rind wird mit konc. wässriger Lösung von Pyrogallol (Pyrogallussäure) im Ueberschuss versetzt; der sich bildende rothbraune Niederschlag — ein Reduktionserzeugniss vom Blutfarbstoff — wird unter möglichstem Abschluss von Luftsauerstoff auf dem Saugfilter erst mit Wasser gewaschen, bis das Filtrat auf Silberlösung nicht mehr reducirend wirkt, dann noch mit Alkohol gewaschen und schliesslich bei möglichst niedriger Temperatur getrocknet. Das Hämogallol ist ein rothbraunes, in Wasser unlösliches, geschmackloses Pulver, welches 45—50% Hämoglobin enthalten soll.

10. Hämol. Stromafreie, nicht zu konc. Blutlösung vom Rind wird mit chemisch reinem Zinkstaub (bezw. Eisenstaub) geschüttelt, wodurch der gesammte Blutfarbstoff gefällt wird; der Niederschlag wird so lange mit Wasser gewaschen, als sich noch etwas löst, dann feucht vom Filter genommen und in destillirtes Wasser eingetragen, worin das eingeschlossene, im Ueberschuss zugesetzte Zink rasch zu Boden sinkt und abgeschlemmt werden kann. Der letzte Rest des vom Hämoglobin gebundenen Zinks (Zinkperhämoglobin) wird durch kohlen-saures Ammon und nicht zu wenig Schwefelammonium beseitigt, das ausgefällte Schwefelzink abfiltrirt, das Filtrat durch einen Luftstrom von Schwefelammonium befreit und durch vorsichtiges Neutralisiren mit Salzsäure gefällt. Der ausgewaschene und scharf getrocknete Niederschlag bildet das Hämol des Handels, welches äusserlich dem Hämogallol gleicht und ebenfalls in Wasser unlöslich ist.

11. Hämoglobin. Der Blutkörperchenbrei wird bei einer Temperatur von 35—40° getrocknet, dann gelöst und in geeigneter Weise in Lamellenform gebracht. Ein ähnliches Erzeugniss wie No. 8—11 ist
12. Sanguinin von F. Raabe in Leipzig-Eutritzsch.  
Die Zusammensetzung dieser Nährmittel erhellt aus folgenden Zahlen:

Bezeichnung	In der frischen Substanz					In der Trockensubstanz				Preis für 1 kg	
	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Stickstoff	Nährmittel	Proteinstoffe in denselben
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Mark	Mark
1. Tropon . . . .	8,41	90,57	0,15	—	0,87	98,89	0,16	0,95	15,82	5,40	5,96
2. Soson . . . .	4,82	93,75	0,35	—	1,08	98,50	0,37	1,13	15,76	6,00 <sup>1)</sup>	6,40
3. Plasmon od. Kaseon	11,94	70,12	0,67	9,73	7,54	80,85	0,77	8,69	12,93	5,25	7,48
4. Kalk-Kasein . .	7,69	57,28	1,99	11,40 <sup>2)</sup>	22,18	62,03	2,15	24,02	9,92	24,00	41,89
5. Protoplasmin . .	6,09	92,20	0,21	0,31	1,19	98,18	0,22	1,27	15,71	5,00	5,42
6. Hämose . . . .	11,70	86,62 <sup>3)</sup>	0,42	—	1,26	98,19	0,48	1,43	15,81	—	—
7. Hämatin-Albumin (Finsen) . . . .	8,71	87,60	0,30	2,23	1,16	95,92	0,33	1,27	15,35	16,00	18,26
8. Roborin . . . .	6,74	77,38	0,15	3,37	12,36	82,95	0,16	13,25	13,27	20,00	25,84
9. Hämogallol . . .	10,06	87,78 <sup>4)</sup>	1,04	—	1,12	97,60	1,16	1,24	15,61	53,00	60,37
10. Hämol . . . .	8,85	74,93	0,77	6,24	9,21	82,19	0,84	10,10	13,15	31,00	41,37
11. Hämoglobin . .	5,17	87,37	0,53	0,85	6,08	92,08	0,56	6,41	14,73	19,00	21,74
12. Sanguinin . . .	9,69	89,44	0,10	—	0,77	93,03	0,11	0,86	16,43	—	—

Was die sonstigen Eigenschaften und den Nährwerth dieser Nährmittel anbelangt, so sei noch das Folgende bemerkt:

Tropon. Wir fanden in dem Tropon noch ferner 0,37% in Wasser löslichen Stickstoff, wovon 0,12% Ammoniak-Stickstoff waren, ferner 0,35% Phosphorsäure und 0,22% Kali.

Die Ausnutzungsfähigkeit des Tropons scheint nicht so günstig zu sein, wie die anderer Proteinnährmittel; vergl. hierüber wie über die Elementarzusammensetzung von thierischem wie pflanzlichem Tropon S. 223 und 224.

Soson. Dasselbe ergab in Wasser lösliche Stoffe: 0,60% organische Stoffe mit 0,14% Stickstoff, 0,39% Mineralstoffe. Ueber die Ausnutzbarkeit des Sosons vergl. S. 225.

Plasmon. Ueber die Ausnutzbarkeit und den Nährwerth des Plasmons vergleiche S. 221.

M. Wintgen<sup>5)</sup> untersuchte auch die Asche des Plasmons mit folgendem Ergebniss in Procenten der Asche:

Kali	Natron	Magnesia	Kalk	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor	Kohlensäure
5,14 %	16,78 %	1,61 %	32,68 %	38,56 %	1,62 %	1,70 %	3,60 %

<sup>1)</sup> Für Krankenhäuser 4,40 Mk. für 1 kg.

<sup>2)</sup> Mit 2,75 % Milchzucker.

<sup>3)</sup> " 13,96 " Stickstoff, von denen 1,01 % in Wasser löslich waren.

<sup>4)</sup> " 14,51 " " "

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1899, 2, 761.

Der hohe Gehalt an Natron gegenüber dem Kali (3:1), während das Verhältniss in der Milch umgekehrt ist (1:3), rührt von dem behufs Neutralisation zugesetzten Natriumbikarbonat her.

**Kalk-Kasein.** Dasselbe enthielt in der Asche 10,42% Phosphorsäure und 10,10% Kalk.

**Protoplasmin.** Von der Stickstoff-Substanz des Protoplasmins waren im Mittel 98,81% durch Pepsin-Salzsäure löslich; dieselbe ist daher so gut wie ganz verdaulich.

**Hämose.** Dieselbe ergab ferner:

Rein- protein in Procenten des Stickstoffs	Durch Pepsin- Salzsäure löslich	Durch kaltes Wasser löslich			In der Asche		
		Organische Stoffe	Stickstoff	Unorgani- sche Stoffe	Eisenoxyd	Kali	Phosphor- säure
99,16 %	97,06 %	1,53 %	0,36 %	0,88 %	0,268 %	0,20 %	0,17 %

**Hämatin-Albumin.** Von der Stickstoff-Substanz waren nach Hintz und W. Fresenius 86,94% (oder in Procenten derselben 99,14%) durch Pepsin-Salzsäure löslich. In der Asche wurde gefunden:

Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Chlor	Kiesel- säure
0,028 %	0,134 %	0,253 %	0,047 %	0,387 %	0,109 %	1,615 %	0,077 %	0,018 %

Dem Schwefelsäure-Gehalt von 1,615% entspricht 0,65% Schwefel.

**Roborin.** Ueber die Ausnutzungsfähigkeit des Roborins vergl. S. 226. An einzelnen Aschenbestandtheilen wurden gefunden:

0,38—1,17% Eisenoxyd, 8,44% Kalk und 1,70% Chlornatrium, oder nach einer Analyse in Procenten der Asche:

Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Natron	Chlor- natrium	Chlor- kalium	Phosphor- säure	Schwefel- säure
4,75 %	51,73 %	1,16 %	5,05 %	14,37 %	14,46 %	2,47 %	6,01 %

**Hämogallol, Hämol und Hämoglobin.** Von diesen 3 Nährmitteln sind die beiden letzten nicht ganz unlöslich in Wasser; es ergaben:

Nähr- mittel	Löslichen Stickstoff				Aschen-Bestandtheile		
	im Ganzen	als Albumin- Stickstoff	durch Zink- sulfat fällbar	durch Phosphor- wolframsäure fällbar	Eisen oder Eisenoxyd	Phosphor- säure	
Hämol	4,62 %	3,37 %	0,66 %	0,59 %	2,84 %	4,06 %	0,22 %
Hämoglobin	2,38 %	0,26 %	0,76 %	1,36 %	0,35 %	0,35 %	—

Von dem Hämogallol dagegen waren nur Spuren der Stickstoff-Substanz in Wasser löslich; es enthielt 0,52% Eisen = 0,74% Eisenoxyd.

Das Sanguinin enthielt 5,09% in Wasser lösliche Stickstoff-Substanz und 0,33% Eisenoxyd = 0,23% Eisen.

12. Pflanzliche Proteïn-Nährmittel. Bei der Verarbeitung der Getreide- und Hülsenfrüchte auf Mehl und Stärke bzw. sonstige Stoffe werden vielfach die Proteïnstoffe als Nebenerzeugnisse gewonnen, so besonders bei der Weizen-, Mais- und Reisstärke-Fabrikation. Vielfach wurden bzw. werden diese Proteïnstoffe nur für technische oder Viehfütterungszwecke verwendet; seit einiger Zeit ist man auch bemüht, sie für die menschliche Ernährung nutzbar zu machen.

Der Weizenkleber wird nach dem sorgfältigen Auswaschen der Stärke thunlichst frisch, ohne dass er in Säuerung übergeht, in dünne Scheiben ausgewalzt und durch einen warmen Luftstrom oder auf sonstige Weise ausgetrocknet. Ueber die Gewinnung der Proteïnstoffe aus Reis und Mais bei der Stärkefabrikation vergl. weiter unten.

Die hierher gebörenden Proteinstoffe werden als Aleuronat oder Roborat auch wohl Weizeneiweiss, pflanzliches Eiweiss oder Energin (aus Reis) und dergleichen genannt. Unter Plantose versteht man ein aus Rapskuchen durch Behandeln mit Wasser und Koaguliren der wässerigen Lösung hergestelltes Protein-Nährmittel, welches nach Roos<sup>1)</sup> 12—13% Stickstoff enthält, in Wasser unlöslich ist, aber vom Menschen ebenso ergiebig ausgenutzt wird, als Fleisch.

Die Zusammensetzung einiger Nährmittel dieser Art ist folgende:

Bezeichnung	Anzahl der Analysen	In der natürlichen Substanz						In der Trockensubstanz			Preis für 1 kg im Kleinhandel Mark
		Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	Rohfaser %	Asche %	Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	
Aleuronat <sup>2)</sup> { rein . . . . .	1	8,53	86,07	0,51	4,00	—	0,89	94,09	0,55	4,37	2,60
Aleuronat <sup>2)</sup> { weniger rein . . . . .	16	9,05	77,72	1,17	10,71	0,20	1,15	85,45	1,28	11,77	—
Roborat <sup>3)</sup> . . . . .	2	9,46	82,25	3,67	3,04	0,19	1,39	90,84	4,05	3,35	—
Weizen-Protein <sup>4)</sup> . . . . .	3	8,59	84,07	1,40	4,84	—	1,10	91,97	1,53	5,29	—
Protein-Nährmittel aus Reis <sup>5)</sup> . . . . .	1	6,99	89,95	1,04	1,12	Spur	0,91	96,71	1,12	1,20	—
Energin aus desgl. . . . .	1	9,09	83,75	4,54	0,67	0,27	1,03	92,08	5,00	0,74	2,40

Aleuronat bezw. Roborat. Ueber die Ausnutzungsfähigkeit und den Nährwerth derselben vergl. S. 229. Hierzu sei noch hinzugefügt, dass M. Wintgen<sup>6)</sup> folgende Ausnutzungs-Koeffizienten für das Protein in Procenten der verzehrten Menge berechnet:

Aleuronat	Roborat	Energin
98,75 %	92,81 %	97,82 %

E. Salkowski fand nach einer privaten Mittheilung, dass von 125,74 g Nahrungs-Stickstoff, der zu 100,38 g aus Aleuronat-, zu 23,1 g aus Fleisch- und zu 1,26 g aus sonstigem (Speck-) Stickstoff bestand, nur 4,24 g oder 3,37 % im Koth ausgeschieden wurden. An der hohen Ausnutzungsfähigkeit dieser Art Nährmittel kann daher nicht gezweifelt werden.

Von dem Weizenprotein waren in Procenten desselben:

Reinprotein	Verdaulich durch Pepsin-Salzsäure
94,80 %	97,64 %

<sup>1)</sup> Deutsche medic. Wochenschr. 1901, 27, 16.

<sup>2)</sup> Von Dr. R. Handhausen in Hamm i. W.

<sup>3)</sup> Von H. Niemöller in Gütersloh.

<sup>4)</sup> Von Anthon & Co. in Halle a. S. Mit 0,54 % Lecithin, 0,584 % Phosphorsäure = 0,255 % Phosphor.

<sup>5)</sup> Von Dr. Krecke & Co. in Salzflun.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1902, 5, 289.

## B. Protein-Nährmittel mit vorwiegend löslichen Proteinstoffen.

Die Nährmittel dieser Art sind älter als die unter A. aufgeführten Nährmittel mit unlöslichen Proteinstoffen. Sie gelten in erster Linie als diätetische Mittel für Kranke. Man bewirkte anfänglich die Löslichkeit der Proteinstoffe bald durch Magen-, bald durch Pankreassaft, bald durch pflanzliche proteolytische Enzyme und empfahl diese auf verschiedene Art löslich gemachten Proteinstoffe je nach der Art der Krankheit der Verdauungsorgane (Magen- oder Darmkrankheit, vorwiegend bei Magen-Krankheiten oder auch Blutarmuth, nervösen Leiden etc.). Die Anwendung der proteolytischen Enzyme ist aber verhältnissmässig umständlich und theuer, weshalb solche Erzeugnisse nur mehr selten angetroffen werden; meistens bedient man sich jetzt behufs Ueberführung der Proteinstoffe in den löslichen Zustand physikalisch-chemischer Hilfsmittel, nämlich des Dampfdruckes mit und ohne Zusatz von Lösungsmitteln oder chemischer Lösungsmittel allein.

### a) Durch chemische Hilfsmittel löslich gemachte Protein-Nährmittel.

Diese Art Nährmittel entfernen sich am wenigsten von den ursprünglichen Proteinstoffen. Zum Lösen der letzteren können Säuren wie Alkalien angewendet werden.

Schon J. v. Liebig hatte seiner Zeit vorgeschlagen, für Kranke, denen keine feste Nahrung gereicht werden kann, eine Fleischbrühe herzustellen, welche dem Körper auch die löslichen Proteinstoffe des Fleisches zuführt. Zu dem Zweck soll das frische Fleisch ( $\frac{1}{4}$  kg Rind- oder Hühnerfleisch) fein zerhackt, mit etwa 100 ccm destillirtem Wasser, dem man 4 Tropfen reine Salzsäure und 0,8–1,6 g Kochsalz zusetzt, gut durchgerührt und etwa 1 Stunde in Berührung gelassen werden. Darauf wird ohne Druck und Pressung durch ein Haarsieb abgeseiht, der zuerst ablaufende trübe Theil zurückgegossen, bis die Flüssigkeit klar abfließt, der Fleischrückstand mit etwa  $\frac{1}{4}$  l destillirtem Wasser ausgewaschen und die so erhaltene eiweisshaltige Fleischbrühe kalt genossen.

Neuerdings werden zum Lösen einzelner Proteinstoffe, vorwiegend aus Abfällen, Alkalien bezw. deren Salze angewendet. Als Rohstoff dieser Art eignet sich besonders das Kasein der Milch, welches als saure Verbindung leicht Alkali bindet und dadurch löslich wird. Auch wird es an sich, besonders aber in seiner Verbindung mit Alkalien vom Darm leicht aufgenommen und vermag den Stickstoffbedarf des Körpers vollständig zu decken, weshalb es von E. Salkowski<sup>1)</sup> sowie von F. Röhm<sup>2)</sup> in Form von Kasein-Alkali zu Ernährungszwecken bei Kranken an Stelle von Peptonen empfohlen wird.

Zu den Nährmitteln dieser Art gehören:

1. Nutrose (oder Kaseinnatrium). Dieselbe wird von den Farbwerken vorm. Meister, Lucius & Brüning in Höchst a. M. dadurch hergestellt, dass das trockne Kasein mit der berechneten Menge Natriumhydroxyd gemischt und das Gemisch mit 94%igem Alkohol gekocht wird. Die Nutrose bildet ein weisses,

<sup>1)</sup> Berliner klin. Wochenschr. 1894, 31, 1063.

<sup>2)</sup> Ebendort 1895, 32, 519.

geruchloses und fast völlig geschmackloses Pulver, welches sich wegen seiner Löslichkeit als Zusatzmittel zu Speisen und Getränken verschiedener Art verwenden lässt.

2. Sanatogen (aus 95% Kasein und 5% glycerinphosphorsaurem Natrium bestehend). Es wird von der Firma Bauer & Co. in Berlin hergestellt. Das Kasein wird bei 22–28° aus der mit dem doppelten Raumtheil Wasser verdünnten Magermilch durch 3–4%-ige Essigsäure gefällt und so lange mit Methylalkohol gewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit weniger als 15% Wasser enthält. Darauf wird die feuchte Masse mit 5% glycerinphosphorsaurem Natrium gemischt, mit Aether ausgezogen und bei gelinder Temperatur getrocknet.

Das Sanatogen bildet ein weisses geruchloses Pulver, welches fast ganz in Wasser löslich ist und durch Säuren gefällt wird. Es soll stets mit kalten Flüssigkeiten angerührt genossen werden und zwar täglich 3-mal je ein Thee- oder Esslöffel voll.

3. Eukasin (Kasein-Ammoniak), hergestellt von der Firma Majert & Ebers, G. m. b. H., Grünau-Berlin nach D. R. P. No. 84682 (E. Salkowski und W. Majert). Ueber fein gepulvertes, trocknes Kasein wird Ammoniakgas (oder zur Herstellung des salzsauren Salzes Salzsäure) geleitet, oder das Kasein wird in Flüssigkeiten, welche, wie Alkohol, Aether, Ligroin, Benzol dasselbe nicht merklich lösen, vertheilt und in die Flüssigkeit Ammoniakgas (oder Salzsäuregas) bis zur Sättigung eingeleitet.

Das Eukasin ist ein weisses, geruchloses, etwas fade schmeckendes Pulver, welches sich in kaltem Wasser löst und in diesem Zustande den verschiedenen Speisen und Getränken zugesetzt wird.

4. Galaktogen. Dasselbe wird von Thiele & Holzhausen in Barleben aus ausgepresstem Quarg gewonnen, indem das Kasein in ähnlicher Weise wie vorstehende Erzeugnisse — vielleicht durch ein Kalisalz — löslich gemacht wird. Es ist ein weisses Pulver, welches in Wasser unter Bildung einer milchigen Emulsion fast ganz löslich ist.

5. Eulaktol. Es wird nach Dr. Riegel's Vorschrift von den Rheinischen Nährmittelwerken A.-G. in Köln a. Rh. durch Zusatz von Kohlenhydraten und pflanzlichen Proteinstoffen (Legumin, zum Theil durch Alkalien löslich gemacht) sowie durch Zusatz von Nährsalzen (Kalkphosphat, Chlornatrium und Natriumbikarbonat) zu Milch und Eindampfen des so erhaltenen Gemisches im Vakuum hergestellt. Es ist ein gelbliches Pulver von fettiger Beschaffenheit und schwachem angenehmen Geruch.

6. Milcheiweiss „Nikol“. Zur Darstellung desselben wird von Oskar Nicolai in Jüchen entrahmte sterilisirte Milch verwendet, indem letztere mit Säure gefällt, der Niederschlag (Kasein) in Sodalösung gelöst, die Lösung wieder mit Säure gefällt und letztere ausgewaschen wird. Die ausgefällte und getrocknete Masse soll dann durch abwechselnde Behandlung mit Salzsäure und Natron in den löslichen Zustand übergeführt werden, so dass das fertige „Nikol“ eine Kasein-Chlornatrium-Verbindung von neutraler bis ganz schwach saurerer Reaktion darstellt. Das Nikol wird in Mehl- und Griesform in den Handel gebracht und besitzt eine gelbliche-weiße Farbe.

7. Sanitätseiweiss „Nikol“. Es ist ein Gemisch von Milcheiweiss „Nikol“ mit einem aus Rinderblut nach besonderem Verfahren hergestellten eisenhaltigen Protein, in welchem das Eisen nur organisch gebunden ist.

8. **Fersan.** Das Fersan wird nach den Angaben des Erfinders A. Jolles in Wien von „Chem. Werke“ (vorm. Dr. H. Byk) in Berlin in der Weise hergestellt<sup>1)</sup>, dass frisches Rinderblut mit dem doppelten Masstheil einer 1%-igen Kochsalzlösung versetzt und centrifugirt wird. Der sich ausscheidende Blutkörperchenbrei wird mit Aether ausgeschüttelt und die ätherische Lösung mit conc. Salzsäure behandelt, wodurch ein eisen- und phosphorhaltiger Proteinkörper ausfällt. Dieser wird abfiltrirt, mit absolutem Alkohol gewaschen, im Vakuum getrocknet und gepulvert. Man erhält so das Fersan als ein dunkelbraunes, geruchloses Pulver von säuerlichem Geschmack, das in verdünntem Alkohol völlig, in Wasser nahezu vollständig löslich ist und beim Kochen nicht gerinnt.

Ein ähnliches Erzeugniss ist das Globon, das angeblich durch Spaltung eines Nukleoproteids bezw. Nukleoalbumins mit Alkalien gewonnen wird.

9. **Sicco (Schneider) oder Hämato-gen sicc.** genannt, wird ebenfalls (von „Sicco“ medic. chem. Institut in Berlin) aus frischem Blut gewonnen<sup>2)</sup>, indem dasselbe defribinirt, von Fett befreit, gereinigt und im Vakuum eingedampft wird. Das schwarzbraune Pulver ist geschmack- und geruchlos, in kaltem Wasser löslich, die wässrige Lösung gerinnt beim Kochen wie frische Albuminlösung.

10. **Ferratin.** Es ist ein künstliches eisenhaltiges Protein-Nährmittel, welches nach D. R. P. No. 72168 von C. F. Boehringer & Söhne in Waldhof bei Mannheim hergestellt wird.

100 Thle. Eiereiweiss oder anderes Eiweiss werden in 2000 Thln. kaltem destillirten Wasser gelöst und nach einander mit:

1. 25 Thln. weinsauren Eisen (in 250 Thln. destillirten Wasser gelöst und mit 10%-iger Natronlauge neutralisirt);
2. 100 Thln. einer 10%-igen neutralen weinsauren Natronlauge;
3. 38 Thln. einer 10%-igen Natronlauge

versetzt, auf 90° erwärmt und 2½—4 Stunden bei niedriger Temperatur stehen gelassen. Darauf versetzt man die alkalische Lösung mit 25%-iger Weinsäure-Lösung bis zur sauren Reaktion, beseitigt den Ueberschuss der Weinsäure durch 25%-iges Ammoniak, von dem man so viel zusetzt, bis wieder deutliche alkalische Reaktion eintritt. Die Lösung bleibt längere Zeit sich selbst überlassen (oder wird kurze Zeit auf 90° erwärmt), worauf durch Zusatz von 25%-iger Weinsäure-Lösung das gebildete Eisenalbuminat ausgefällt wird. Der gebildete Niederschlag wird ausgewaschen, durch nochmaliges Lösen und Fällen gereinigt und schliesslich bei hoher Temperatur getrocknet. Das trockene Pulver ist röthlich-gelb gefärbt und kommt in zweierlei Form, als freies, in Wasser unlösliches Ferratin und als in Wasser leicht lösliche Natriumverbindung in den Handel. Letztere ist von uns untersucht.

11. **Hämoglobin-Albuminat** von Dr. Theuer in Breslau. Die Herstellung ist unbekannt; jedoch enthält es die Proteinstoffe in löslicher Form und neben diesen Alkohol und Zucker.

12. **Hämalbumin (Dahmen).** Es soll aus 49,17% Hämatin + Hämoglobin, 46,23% Serumalbumin + p-Globulin und 4,60% Blutsalzen bestehen. Ueber die Herstellungsweise konnte ich nichts in Erfahrung bringen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1900, 3, 556; vergl. auch Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 172.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1901, 4, 172; nach Allgem. medic. Centralztg. 1900, 69, 459.

13. **Mutase.** Unter diesem Namen gewinnt die Rheinische Nahrungsmittel-Fabrik vorm. Weiler ter Meer in Uerdingen ein Nahrungsmittel in der Weise, dass sie Rohstoffe der verschiedensten Art in durchlöchernten Centrifugen mittels einbrausenden Wassers wäscht und durch Quetsch- und Mahlvorrichtungen zu einem gleichmässig feinen Brei verarbeitet. Dieser Brei wird bei stets niedrig gehaltener Temperatur ohne Zusatz von chemischen Agentien, in besonderen Apparaten weiter verarbeitet und gelingt es durch rein mechanische Hilfsmittel ohne Temperaturerhöhung die löslichen Proteinstoffe, Kohlenhydrate und Nährsalze von der unlöslichen Stärke, Cellulose etc. zu trennen. Die erhaltene fast klare Flüssigkeit wird im Vakuum eingedunstet und zur Trockne verdampft. Die Mutase bildet ein weiss-gelbes Pulver, welches fast vollständig in Wasser löslich ist.

Bezeichnung	In der natürlichen Substanz						In der Trockensubstanz				Preis f. 1 kg	
	Wasser %	Gesamt-Stickstoff-Substanz %	Lösliche Stickstoff-Substanz %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	Asche %	Gesamt-Stickstoff-Substanz %	Lösliche Stickstoff-Substanz %	Asche %	Stickstoff %	Nährmittel Mark	Proteinstoffe Mark
1. Nutrose . . .	10,07	82,81	78,67	0,40	3,04	3,68	32,08	87,48	4,09	14,73	15,00	18,11
2. Sanatogen . . .	8,82	80,87	73,18	0,89	3,85	5,57	88,63	80,19	6,10	14,18	26,00	32,15
3. Eukasin . . .	10,71	77,60	65,63	0,10	6,43	5,16	86,91	73,50	5,78	13,92	25,00	32,20
4. Galaktogen . . .	8,18	75,67	72,69	1,11	8,90	6,14	82,40	79,05	6,69	13,18	5,00	6,61
5. Eulaktol . . .	5,93	30,41	18,18 <sup>1)</sup>	13,63	43,70 <sup>2)</sup>	4,31	32,32	19,33	4,58	5,17	15,00	— <sup>3)</sup>
6. Nikol (Milch-eiweiss) . . .	13,84	77,28	49,10	0,59	2,05	6,14	89,72	57,00	7,26	14,35	5,60	7,24
7. Sanitätseiweiss „Nikol“ . . .	12,74	78,48	55,19	0,25	2,28	6,25	89,94	63,25	7,16	14,39	7,00	8,92
8. Fersan . . .	7,98	84,01	71,39	0,27	4,22	3,52	91,32	77,50	3,83	14,61	50,00	59,51
9. Sicco . . .	8,49	88,32	82,12	0,32	—	2,87	96,44	89,67	3,13	15,43	8,00	9,06
10. Ferratin . . .	8,24	68,50	64,75	0,13	8,96	14,17	74,59	70,51	15,43	11,98	—	—
11. Hämoglobin-Albuminat . . .	16,70	9,50	8,61	8,13	33,11	0,34 <sup>4)</sup>	77,86	16,15	0,68	2,85	—	—
12. Hämalbumin (Dahmen) . . .	10,87	81,56	70,06	0,53	5,03	2,01	91,51	78,61	2,25	14,64	26,00	31,89
13. Mutase . . .	9,81	54,36	17,75 <sup>5)</sup>	1,82	25,14 <sup>6)</sup>	8,07	60,28	19,68	8,96	9,65	12,00	— <sup>7)</sup>

Aus sonstigen Untersuchungen über diese Nahrungsmittel sei noch Folgendes bemerkt:  
**Nutrose.** Ueber den Nährwerth der Nutrose vergl. S. 223. In der Asche wurde gefunden:

0,50 % Kali, 1,27 % Natron und 1,12 % Phosphorsäure.

<sup>1)</sup> Davon 13,68 % durch Zinksulfat fällbare Albumosen.  
<sup>2)</sup> Davon 25,04 % Zucker (als Milchzucker berechnet).  
<sup>3)</sup> In den Proben No. 5 und 12 lässt sich wegen der gleichzeitig vorhandenen grösseren Mengen Fett und Kohlenhydrate der Preis für 1 kg Protein nicht berechnen.  
<sup>4)</sup> Mit 0,047 % Eisenoxyd.  
<sup>5)</sup> Davon 3,94 % durch Zinksulfat fällbare Albumosen.  
<sup>6)</sup> Mit 11,36 % Zucker.

Die Fabrik giebt die Elementarzusammensetzung der wasserfreien Nutrose wie folgt an:

Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Schwefel	Phosphor	Sauerstoff	Natrium
51,01 %	6,67 %	14,95 %	0,76 %	0,81 %	23,73 %	2,07 %

**Sanatogen.** Der Nährwerth des Sanatogens ist ebenfalls schon S. 222 besprochen. Dasselbe enthielt 0,81 % Schwefel und in der Asche 2,32 % Phosphorsäure.

**Eukasin.** Dasselbe enthielt in je einer Probe 0,77 % Schwefel und 0,53 % Ammoniak, ferner in der Asche 1,26 % Phosphorsäure und 0,98 % Kali. Die Löslichkeit der Stickstoff-Substanz soll allmählich zurückgehen; in einer Probe ergaben sich nur 47,9 % lösliche Stickstoff Substanz.

**Galaktogen.** Von der löslichen Stickstoff-Substanz (75,03 %) wurden durch Kochen 32,37 % gefällt, 40,22 % blieben in der Siedhitze gelöst; in der Asche waren enthalten 1,60 % Phosphorsäure, 0,35 % Kalk und 2,87 % Kali. Ueber die Ausnutzung desselben vergl. S. 223.

**Eulaktol.** Von der Stickstoff-Substanz waren in Procenten derselben 96—98 % durch Pepsin-Salzsäure löslich; in der Asche waren 0,15 % Kalk, 0,29 % Phosphorsäure und 1,21 % Kalk enthalten.

**Milcheiweiss „Nikol“ und Sanitätseiweiss „Nikol“.** Ersteres ergab in der Asche 0,98 % Chlor = 1,63 % Chlornatrium, letzteres 2,01 % Chlor = 3,32 % Chlornatrium; an Eisenoxyd wurden in dem Sanitätseiweiss 0,12 % = 0,09 % Eisen gefunden.

**Fersan.** Ueber die Ausnutzung desselben vergl. S. 226; an einzelnen Aschenbestandtheilen wurden gefunden:

0,36 % Eisenoxyd	0,15 % Phosphorsäure	0,12 % Kali.
------------------	----------------------	--------------

Für das Globon, welches dem Fersan dadurch ähnlich ist, dass 70—80 % davon in Alkohol löslich sind, wird folgende Elementarzusammensetzung angegeben<sup>1)</sup>: 53,50 % C, 6,38 % H, 15,89 % N, 0,78 % S, 22,85 % O und nur 0,003—0,005 % Asche.

**Sicco, Ferratin, Hämoglobin-Albuminat.** Diese ebenfalls als diätetische Eisen-Nährmittel dienenden Erzeugnisse ergaben:

	Sicco	Ferratin	Hämoglobin-Albuminat
Eisenoxyd . . .	0,44 %	7,07 %	0,05 %
Phosphorsäure . .	0,19 „	0,12 „	—

**Hämalbumin.** Dasselbe ergab 0,87 % Eisen = 1,25 % Eisenoxyd. G. Kottmayer<sup>2)</sup> hält das Hämalbumin für ein mittelst Salzsäure unter theilweiser Neutralisation durch Ammoniak aus Blut hergestelltes Acidalbuminat, indem er in 2 Proben 6,50 % bzw. 7,70 % Salzsäure als an Protein gebunden und in der einen Probe 7,43 % Chlorammonium fand. Die hier untersuchte Probe enthielt diese Bestandtheile nicht.

**Sanguinol.** Dasselbe wird in ähnlicher Weise, wie Fersan, Sicco und andere Nährmittel aus Blut, und zwar aus steril gesammeltem Kalbsblut durch Trocknen desselben bei niedriger Temperatur im Strome steriler Luft gewonnen. Es ist ein dunkelbraunes, geruchloses, in Wasser leicht lösliches Pulver, welches nach H. Andres<sup>3)</sup> 0,48 % Wasser und 42,5 % Hämoglobin enthält und an dunkelen, trockenen Plätzen lange haltbar sein soll.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 171.

<sup>2)</sup> Pharmac. Post 1895, 28, 101 u. 1896, 29, 89.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1901, 4, 1036.

b) Durch überhitzten Wasserdampf mit und ohne Zusatz von chemischen Lösungsmitteln löslich gemachte Protein-Nährmittel.

Ueber die Einwirkung von überhitztem Wasserdampf auf Proteinstoffe liegen viele Untersuchungen vor.

Die erste diesbezügliche Beobachtung wurde schon von Fr. Wöhler<sup>1)</sup> gemacht. Er erhitzte Fibrin 2—3 Stunden mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren und erhielt unter Verflüssigung des Fibrins eine braune Lösung, welche mit Salpetersäure einen Niederschlag gab, während Essigsäure die anfänglich durch sie entstehende Fällung im Ueberschuss wieder löste. Aehnliche Beobachtungen machten Gmelin<sup>2)</sup>, Vogel<sup>3)</sup>, Mulder<sup>4)</sup>, Hoppe-Seyler<sup>5)</sup>, W. Schmid<sup>6)</sup> und Meissner<sup>7)</sup> indem sie Fibrin, Eier- und Serumalbumin, Syntonin etc. mit Wasser über 100° im Papin'schen Topfe mehrere Stunden erhitzen. Meissner erwähnt, dass überhitzter Wasserdampf in ähnlicher Weise auf Proteinstoffe (Syntonin und Fibrin) wirkt, wie Magensaft.

N. Lubovin<sup>8)</sup> fand durch 10—26-stündiges Erhitzen von Proteinstoffen auf 120—200° unter den Spaltungserzeugnissen auch Tyrosin und Leucin; Koukol-Yasnopolsky<sup>9)</sup> bei ähnlichen Versuchen Tyrosin und ferner Indol.

Fr. W. Krukenberg<sup>10)</sup> erhitzte trockenes Fibrin in zugeschmolzenen Röhren 30 Stunden lang auf 160—170° und erhielt eine mehr oder weniger alkalische Lösung, welche durch Neutralisation zum Theil gefällt wurde. Dieser Niederschlag mit 5% Neutralsalzlösung ausgekocht, hinterliess einen in verdünnten Mineralsäuren ganz unlöslichen, für Pepsin unverdaulichen Proteinkörper, der sich in 2%-iger Soda-Lösung löste, alle Proteinreaktionen zeigte und den Krukenberg für „Antialbumid“ hält. Die von der reinen Neutralsalzlösung aufgenommenen Proteinverbindungen zeigten die Eigenschaften der „Hemialbumose“, während das Filtrat vom Neutralisationsniederschlag noch Pepton enthielt, welches in Lösung blieb und nicht durch Ammonsulfat gefällt wurde.

Krukenberg schliesst aus seinen Versuchen, dass Serum- und Eieralbumin durch überhitztes Wasser in Stoffe der Antigruppe (Antialbumid) und Hemigruppe (Hemialbumose, Hemipepton, Leucin und Tyrosin) zerfallen und eine ähnliche Spaltung wie durch die verdauenden Enzyme bezw. durch heisse verdünnte Mineralsäuren erleiden.

S. Gabriel<sup>11)</sup> erhitzte von verschiedenen Proteinstoffen (Albumin, Fibrin, Kasein, Konglutin, Kleber), je 10 g lufttrockene Substanz mit 500 ccm Wasser verschieden lange (1—6 Stunden) sowie bei verschiedenen Temperaturen (100°, 135° und 200°) und verfolgte die Amid- und Pepton<sup>12)</sup>-Bildung. Bei 6-stündigem Erhitzen bei 100° zeigten die einzelnen Proteinstoffe wenig Unterschiede, bei höheren Temperaturen

<sup>1)</sup> Ann. d. Chem. u. Pharm. 41, 238.

<sup>2)</sup> Gmelin-Kraut: Handbuch d. organ. Chem. 1870, 2202.

<sup>3)</sup> Vogel's Handbuch unter „Fibrin“.

<sup>4)</sup> Ann. d. Pharm. 47, 314.

<sup>5)</sup> Virchow's Archiv 5, 171.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. analyt. Chem. 1870, 9, 130.

<sup>7)</sup> Zeitschr. f. rationelle Medicin 3, 10 u. 18.

<sup>8)</sup> Hoppe-Seyler: Medic. chem. Untersuchungen 1871, 480.

<sup>9)</sup> Pflüger's Archiv 1876, 12, 85.

<sup>10)</sup> Sitzungsberichte d. Jenaischen Gesellsch. f. Medicin u. Naturw. 1886.

<sup>11)</sup> Journ. f. Landw. 1889, 37, 335.

<sup>12)</sup> Unter „Pepton“ versteht er das durch Phosphorwolframsäure Fällbare, was aber bekanntlich nicht immer als Pepton allein anzusehen ist.

lieferte der stickstoffreichste Proteinstoff, das Konglutin, die meisten Amidsubstanzen; das Albumin erwies sich leichter peptonisierbar als das Fibrin und dieses wiederum leichter als das Kasein etc.

R. Neumeister<sup>1)</sup> erhitzte ausgekochtes Fibrin ohne und mit Soda 1 Stunde lang in zugeschmolzenen Glaskolben bei 150–160°, neutralisirte die erhaltene Lösung und setzte Kochsalz zu. Hierdurch entstand eine Fällung, aus welcher ein besonderer Proteinkörper, Atmidalbumin, gewonnen werden konnte. Dasselbe wird aus der wässerigen Lösung durch Salpetersäure voluminös zu einem Koagulum gefällt, bei weiterem Zusatz wieder gelöst und, wenn man mit dem Zusatz der Salpetersäure fortfährt, von neuem gefällt, während beim Kochen der Niederschlag verschwindet, beim Abkühlen aber wiederkehrt.

Macht man die neutrale, mit Kochsalz versetzte Fibrinlösung durch Salz- oder Essigsäure sauer, so entsteht ein Niederschlag, der ein anderes Spaltungserzeugnis, nämlich die Atmidalbumose, einschliesst. Sie unterscheidet sich von dem Atmidalbumin durch grössere Löslichkeit und durch ihr Verhalten gegen Säuren (Salpetersäure), indem die durch Ansäuern gefällten Lösungen beim Kochen sich um so mehr einer völligen Klärung nähern, je mehr Säure dem Salzgehalt der Flüssigkeit entsprechend die Fällung in der Kälte bewirkt hat. Im übrigen theilen beide Hydratationserzeugnisse die Reaktion der Proteinkörper, werden jedoch von den Verdauungsenzymen (Pepsin und Pankreatin) nicht angegriffen und peptonisirt. Auch gehen sie, in das Blut injicirt, unverändert in den Harn über. Neben diesen beiden Spaltungserzeugnissen konnte Neumeister durch die Biuretreaktion nach Ausfällen der Albumosen mit Ammoniumsulfat immer deutlich Pepton nachweisen. Dagegen wurden Tyrosin, Leucin oder ein bei der Pankreasverdauung auftretender, mit Bromwasser violett werdender Körper nicht beobachtet. Wenn verdünnte Sodalösung (0,5%) statt Wasser auf die Proteinkörper einwirkte, so kam es zwar zu einer schnelleren Lösung, aber seltener zur Peptonbildung. Um letztere zu erhalten, musste entweder die Temperatur gesteigert oder andauernder erhitzt werden.

Entgegen den Ergebnissen von R. Neumeister hat E. Salkowski<sup>2)</sup> durch 8-stündiges Dämpfen von Fibrin bei 133° unter den Spaltungserzeugnissen neben wenig Atmidalbumin vorwiegend nur Atmidalbumose gefunden. Letztere war von wesentlich anderer Beschaffenheit als die Atmidalbumose Neumeister's; so ergab die Elementarzusammensetzung:

Ursprüngliches Fibrin . . . . .	52,68 % C.	6,83 % H.	16,90 % N.	1,10 % S.	22,48 % O
Neumeister's Atmidalbumin . . . . .	48,58 "	7,62 "	14,43 "	0,39 "	28,98 "
" Atmidalbumose . . . . .	48,40 "	7,50 "	13,58 "	0,37 "	30,10 "
E. Salkowski's Atmidalbumose . . . . .	52,10 "	7,39 "	15,27 "	0,67 "	23,56 "

Während ferner Neumeister's Spaltungserzeugnisse des Fibrins gegen die Pepsin- und Pankreasverdauung, sowie gegen die Fäulnis sehr widerstandsfähig sich erwiesen und die Biuretreaktion schwächer gaben als die Spaltungserzeugnisse durch Pepsin und Salzsäure, konnte E. Salkowski einen solchen Unterschied gegenüber dem ursprünglichen Fibrin bzw. gegen die Verdauungsalbumosen nicht finden. Der geringere Schwefelgehalt in der Atmidalbumose und dem Atmidalbumin spricht für

<sup>1)</sup> Neumeister: Die nächste Einwirkung gespannter Wasserdämpfe auf Protein. München 1889.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1896, 34, 190; 1899, 37, 404.

eine wirkliche Spaltung der Proteinstoffe durch überhitzten Wasserdampf; auch entstehen hierbei reichlich Ammoniumsalze.

Mögen aber auch bei Einwirkung von überhitztem Wasserdampf je nach der Arbeitsweise, wie R. Neumeister<sup>1)</sup> in einer Erwiderung auf die Untersuchungen von E. Salkowski ausführt, mehr oder weniger von den ursprünglichen Proteinstoffen sich entfernende Spaltungserzeugnisse entstehen, so sind letztere doch ähnlicher Art wie die durch die Verdauungsenzyme gebildeten Erzeugnisse und gilt bezüglich ihres Nährwerthes, was von letzteren S. 319 gesagt ist. Auch konnte R. Neumeister unter den Verdauungserzeugnissen von Papain Atmidalbumin und Atmidalbumose nachweisen.

Zu den Erzeugnissen dieser Art gehören:

1. Die Leube-Rosenthal'sche Fleischlösung. Dieselbe wird in folgender Weise bereitet:

1000 g ganz von Fett und Knochen befreiten Rindfleisches werden fein zerhackt, in einen Thon- oder Porzellantopf gebracht und mit 1000 ccm Wasser + 20 ccm reiner Salzsäure versetzt. Das Porzellangefäss wird hierauf in einen Papin'schen Topf gestellt, mit einem festschliessenden Deckel zugedeckt und zunächst 10—15 Stunden zum Kochen erhitzt (während der ersten Stunden unter zeitweiligem Umrühren). Nach dieser Zeit nimmt man die Masse aus dem Topf und zerreibt sie im Mörser, bis sie emulsionsartig aussieht. Hierauf wird sie noch 15—20 Stunden gekocht, ohne dass der Deckel des Papin'schen Topfes gelüftet wird, dann wird eine Saturation bis fast zur Neutralisation mit reinem Natriumkarbonat vorgenommen und endlich zur Breikonsistenz eingedampft, in vier Portionen eingetheilt und in luftdicht schliessende Büchsen gebracht.

Diese Vorschrift Leube-Rosenthal's ist angeblich von Stütz und Hüffner in Jena etwas verbessert worden, jedoch findet Fr. W. Krukenberg<sup>2)</sup>, dass diese Erzeugnisse nur etwa 2% Albumosen und nur Spuren bis 1% Pepton enthalten. Um ein billigeres Erzeugniss für Magenleidende zu erhalten, kocht Krukenberg das zuerst mit Wasser kalt angesetzte und dann zum Sieden erhitzte Fleisch mit 2% Salzsäure unter beständigem Umrühren kurze Zeit über freiem Feuer, wäscht die Gallerte auf dem Haarsieb mit Wasser aus und schlägt schliesslich die Fleischgallerte durch die Maschen des Siebes hindurch; die noch anhaftende Säure soll erst vor dem Genuss durch Auswaschen entzogen werden. Zur praktischen Anwendung ist dieses Verfahren, wie es scheint, noch nicht gelangt.

2. Fleischsaft „Puro“. Derselbe wird von Dr. H. Scholl in Thalkirchen bei München aus fettfreiem Fleisch durch hohen Druck, Sterilisiren und Eindampfen der Flüssigkeit bis zur Syrupdicke gewonnen; der Fleischsaft erhält hierbei einen Zusatz von Suppenkräutern und wird schliesslich geklärt. Der Fleischsaft „Puro“ enthält also nicht nur die Fleischbasen, sondern auch einen Theil der löslichen Proteinstoffe des Fleisches; er bildet eine dunkelbraune syrupdicke Flüssigkeit, die grosse Haltbarkeit zeigt und ähnlich wie Fleischextrakt verwendet oder auch für sich und mit anderen Getränken verwendet werden kann.

3. Toril. Eine ähnliche Beschaffenheit wie „Puro“ besitzt das von der Eiweiss- und Fleischextrakt-Co. in Altona a. d. Elbe hergestellte Nährmittel „Toril“. Die Herstellungsweise wird jedoch geheim gehalten.

4. Sterilisirter Fleischsaft von Dr. Brunengräber in Rostock dürfte ebenfalls hierher zu rechnen sein.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1898, 36, 420.

<sup>2)</sup> Jenaer Zeitschr. f. Natur. Suppl. Heft 1, 60.

- |   |  |
|---|--|
| 5. Johnstone's Fluid beef   | dürften sämtlich entweder aus Fleisch oder aus Fleischextrakt-rückständen ohne und mit Zusatz von etwas Soda oder Salzsäure durch Wasserdampf unter Druck oder auch, wie wahrscheinlich No. 12, durch längeres Behandeln mit verdünntem Ammoniak (bezw. Alkali) gewonnen werden. |
| 6. Valentine's Meat juice   |  |
| 7. Savory und Moore's Fluid beef  |  |
| 8. Brand & Co.'s Fluid beef   |  |
| 9. Kemmerich's Fleischpepton  |  |
| 10. Koch's  |  |
| 11. Bolero's  |  |
| 12. Somatose von den Farbenfabriken Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld      |  |
| 13. Mietose von der Eiweiss- und Fleisch-extrakt-Co. in Altona a. d. Elbe |  |
| 14. Bios, angeblich ein peptonisiertes Pflanzeneiweiss.                   |  |

Die Zusammensetzung dieser Erzeugnisse erhellt aus folgenden Zahlen:

Bezeichnung	Anzahl der Analysen	Wasser			Von d. Stickstoffverbindungen					Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche	Kali	Phosphorsäure
		%	%	%	unlösliche und gerinnbare Proteinstoffe	Albumosen	Pepton	Basen und sonstige Stickstoffverbindungen	Ammoniak					
1. Leube - Rosenthal's Fleischlösung . . .	3	73,44	24,47	2,86	—	10,00	4,15	—	1,51	6,56	2,10	—	0,46	
2. Fleischsaft „Puro“ <sup>4</sup>	2	50,42	40,93	6,28	12,25	10,50	12,32	4,68	0,27	1,16	—	8,65 <sup>1)</sup>	2,82	2,14
3. Toril . . . . .	2	27,55	46,10	6,64	0,19	12,75	33,16	0,22	—	—	—	26,35 <sup>2)</sup>	—	4,50
4. Sterilisirt. Fleischsaft Brunnegräber	1	89,29	8,76	1,35	—	5,94	1,26	0,04	—	1,51	1,95	0,29	0,28	
5. Johnstone's Fluid beef . . . . .	8	44,27	46,69	6,19	—	18,14	18,57	—	—	2,04	7,94	9,04	2,94	2,04
6. Valentine's Meat juice . . . . .	2	62,07	27,41	2,75	—	2,01	12,10	3,07	—	5,76	4,97	10,52	5,11	3,76
7. Savory & Moore's Fluid beef . . . . .	1	27,01	60,89	8,77	—	5,42	2,74	—	—	52,73	—	12,10	4,20	1,49
8. Brand & Co.'s Fluid beef . . . . .	1	89,19	9,50	1,48	—	2,25	6,21	—	—	1,04	1,31	0,20	0,19	
9. Kemmerich's ) a) fest . . . . .	7	32,28	58,83	9,95	1,28	27,84	26,79	—	—	0,31	2,61	8,89	3,66	2,65
(Liebig's) ) b) flüssig		62,19	20,14	3,17	0,18	9,67	7,76	—	—	0,97	1,56	17,67 <sup>3)</sup>	1,82	1,63
10. Koch's Fleischpepton (festes) . . . . .	4	39,75	53,48	7,86	1,45	30,48	14,65	—	—	0,79	6,11	6,77	—	—
11. Bolero's Fleischpepton . . . . .	1	27,29	65,96	10,21	1,70	24,77	20,21	17,23	—	1,36	0,69	6,75	2,43	2,46
12. Somatose . . . . .	4	10,91	83,00	12,94	0	76,59	2,79	1,49	—	2,13	6,09	—	0,10	
13. Mietose . . . . .	1	9,94	85,95	14,30	0	82,00	3,95	—	—	—	—	4,11	—	—
14. Bios . . . . .	1	26,52	53,16	7,05	0,15	1,10	39,00	0,61	—	9,10	20,32 <sup>4)</sup>	—	5,82	

<sup>1)</sup> Mit 1,59 % Chlor = 2,63 % Chlornatrium.

<sup>2)</sup> „ 9,73 % „ = 16,03 % „

<sup>3)</sup> „ 7,75 % „ = 12,66 % „

<sup>4)</sup> „ 5,19 % „ = 8,57 % „

Zu dieser Gruppe von Nährmitteln gehören noch:

15. Sanose, welche eine Zeit lang im Handel vorkam und angeblich aus 80 % Kasein und 20 % Albumose hergestellt wurde; darin wurde gefunden:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Von der Stickstoff-Substanz			Schwefel	Asche
		in Wasser löslich	Kasein	Albumose		
9,63 %	82,73 %	62,21 %	69,42 %	13,31 %	0,66 %	2,52 %

16. Alkarnose. Ueber die Darstellungsweise habe ich nichts erfahren können. A. Hiller fand in der Trockensubstanz derselben:

Albumosen	Fett	Lösliche Kohlenhydrate	Lösliche Asche
23,6 %	17,7 %	55,3 %	3,4 %

Die Alkarnose scheint ein der Mutase (S. 539) ähnliches Erzeugniss zu sein.

c) Die durch proteolytische Enzyme löslich gemachten Protein-Nährmittel.

Ueber die Einwirkung der proteolytischen Enzyme auf die Proteinstoffe vergl. S. 40 und S. 69.

Man kann dreierlei Erzeugnisse dieser Art unterscheiden, nämlich die durch Pepsin und Säuren, durch Pankreatin oder Trypsin und die durch proteolytische Pflanzenenzyme hergestellten Peptone.

a) Pepsin-Peptone. Diese werden entweder mit frischer Magensaftlösung (von Schweinemägen) oder auch mit fertigem trockenem Pepsinpulver unter Zusatz von Säuren (Salzsäure oder auch einer organischen Säure wie Weinsäure) gewonnen. Auch benutzt man Pepsinpulver als solches bezw. Lösungen hiervon direkt, um die verdauende Thätigkeit des Magens zu unterstützen.

Die Darstellung des Pepsins selbst geschieht im Allgemeinen, wie die der Enzyme (vergl. S. 55) überhaupt, nach folgenden Verfahren:

Die Mägen frischgeschlachteter Schweine, Kälber oder Schafe werden zunächst von Schleim und Speiseresten gereinigt, dann durch Aufkratzen der Labdrüsen und durch kräftiges Schütteln mit wenig lauwarmem Wasser ihres Labsaftes entleert, die pepsinhaltige Flüssigkeit verdünnt, filtrirt und mit Quecksilberchlorid oder Bleiacetat ausgefällt. Der entstehende Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, in Wasser vertheilt und durch Einleiten von Schwefelwasserstoff zersetzt; das gebildete Sulfid wird abfiltrirt, das Filtrat dagegen bei einer Temperatur von höchstens 50° zur Syrupdicke eingedunstet und aus dem Syrup das Pepsin durch Alkohol abgeschieden.

Nach einer anderen Vorschrift (Scheffer) behandelt man die zerschnittene Schleimhaut des Schweines etwa 7 Tage mit 2 l salzsäurehaltigem Wasser (16 Thle. Salzsäure auf 1000 Thle. Wasser), dekantirt und sättigt mit Kochsalz; hierdurch wird das Pepsin abgeschieden, steigt als feste Masse an die Oberfläche, wird abgeschöpft, durch Pressen thunlichst von Wasser befreit und wie alle Pepsin-Präparate mit Milchzucker oder Stärkemehl etc. verrieben.

Jensen behandelt den zerschnittenen Schweinemagen 6 Stunden lang mit angesäuertem Wasser bei 45°, verdampft die Flüssigkeit rasch bei dieser Temperatur zum Syrup, und bewahrt letzteren in wohlverschlossenen Flaschen auf.

v. Wittich verwendet, wie bei Darstellung anderer Enzyme, Glycerin, womit er die in Alkohol gelegte, getrocknete und zerriebene Magenschleimhaut behandelt und aus der Lösung das Pepsin durch Alkohol fällt.

E. Brücke behandelt die zerriebene Magenschleimhaut mit 5%-iger Phosphorsäurelösung, fällt mit Kalkmilch, wodurch das Pepsin niedergeschlagen wird und gewinnt das Pepsin aus dem Niederschlag nach einem umständlichen Verfahren durch Auflösen in Salzsäure und Wiederfällen.

Ueber die Gewinnung von wirksamem Pepsin für chemische Untersuchungen vergl. Bd. III unter Bereitung der Reagentien.

Die im Handel vorkommenden „Pepsine“ sind von sehr verschiedener Beschaffenheit und entsprechen häufig nicht den Anpreisungen. O. Schade<sup>1)</sup> findet die Wirkung des Finzelberg'schen und Witte'schen Pepsinpräparates weit stärker als die des amerikanischen Präparates von Jensen, insofern als erstere so auf Protein-stoffe wirkten, dass in den Lösungen durch Salpetersäure kein unverändertes Protein mehr vorhanden war, letzteres sich aber bei Anwendung des Jensen'schen Pepsins noch deutlich in der Lösung nachweisen liess.

A. Stutzer<sup>2)</sup> löste je 5 g verschiedener Pepsinpräparate in 500 ccm Wasser (bei 40°) und liess hiervon je 100 ccm unter Zusatz von je 2 ccm einer 10 %-igen Salzsäure auf 2 g trocknes Protein einwirken; er fand auf diese Weise:

No. des Präparats	a.	b.	c.	d.   e.		f.	g.
	100 ccm Pepsinlösung enthalten Stickstoff	2,000 g Protein enthalten Stickstoff	Nach Einwirkung von Pepsin auf Protein enthalten die 100 ccm Flüssigkeit Stickstoff	Durch das Pepsin gelöster Stickstoff (e-a)		1 g der Präparate löste Stickstoff	Nimmt man an, dass Protein in trockenem, reinem Zustande durchschnittlich 16% Stickstoff enthält, so entspricht der unter f. angegebene Stickstoff
	g	g	g	g	%	g	g
1. M.	0,00915	0,24900	0,06468	0,05553	22,3	0,11106	0,69 Protein
2. S.	0,00705	0,24900	0,14660	0,13955	56,0	0,27910	1,74 „
3. W.	0,00625	0,24900	0,14445	0,13820	55,4	0,27640	1,72 „
4. M.	0,00990	0,24900	0,03357	0,02867	11,5	0,05734	0,35 „
5. F.	0,00710	0,24900	0,13502	0,12792	51,3	0,25584	1,60 „

A. Stutzer ist der Ansicht, dass 1 g trocknes Pepsinpräparat mindestens 0,25 g Protein-Stickstoff = 1,56 g Protein lösen und für die Wirksamkeit derselben eine feste Garantie geleistet werden soll, damit der Arzt bei Verordnungen sich darnach richten kann.

Für die Darstellung von sog. Peptonen mittels des Pepsins lautet z. B. eine von Petit<sup>3)</sup> gegebene Vorschrift also:

„1 kg Rindfleisch wird nach Entfernung des Fettes und der Sehnen fein zerhackt und 12 Stunden lang bei einer Temperatur von 50° mit 10 l salzsäurehaltigem Wasser (4,0 g HCl für 1 l) und einer genügenden Menge Pepsin (etwa 10 g gutes Pepsinum porci) unter häufigem Umrühren digerirt; nach 12 Stunden wird kolirt und erkalten gelassen, dann durch ein feuchtes Filter filtrirt, um sämtliches Fett zu entfernen und nachdem man sich überzeugt hat, dass die Flüssigkeit mit Salpetersäure keine Fällung mehr giebt, das Filtrat nach genauer Neutralisation der freien Salzsäure mittels Natriumkarbonats entweder im Wasserbade bis zu einer bestimmten Konzentration oder im Vakuum bis zur Trockne verdampft; 1 kg Fleisch liefert ungefähr 250 g trocknes Pepton“.

Eines der ältesten Erzeugnisse dieser Art dürfte das „Fluid meat“ Darby's gewesen sein, von welchem M. Rubner<sup>4)</sup> behauptet, dass bei Darstellung desselben tiefgreifende Zersetzungen vor sich gegangen sein müssen, weil nach Abzug des Chlornatriums — herrührend von der Neutralisation der Salzsäure durch Natrium-

<sup>1)</sup> Chem. Centralbl. 1886, 734.

<sup>2)</sup> Repertorium f. analyt. Chem. 1885, 89.

<sup>3)</sup> Journ. de Thérapie S, 242.

<sup>4)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1879, 15, 485 u. 1880, 16, 209 u. 212.

karbonat — die Trocken-Substanz eine Zusammensetzung hatte, welche mehr der des Fleischextrakts als der des natürlichen Fleisches nahe kam. Diese Annahme dürfte nicht unbegründet sein; denn es ist jetzt erwiesen (S. 40), dass bei der Spaltung der Proteinstoffe des Fleisches durch Pepsin bei zu langer Einwirkung ausser Albumosen und Pepton noch weitere Zersetzungsstoffe auftreten.

Weil die Leim-Peptide nicht den Nährwerth der Protein-Peptide besitzen, ausserdem die Fleischbasen für die Ernährung mancher Kranken als nachtheilig angesehen werden und die vielen Salze der Peptonerzeugnisse aus ganzem Fleisch diarrhische Kothentleerungen bewirken, so wird das Fleisch vorher vielfach mit kochendem Wasser ausgezogen und aus dem Rückstand bezw. aus den Rückständen der Fleischextraktfabrikation Peptonlösung hergestellt. Die Salze, so das wichtige phosphorsaure Kalium, und event. auch die Fleischbasen, werden je nach Bedürfniss wieder zugesetzt.

Das eigentliche „Pepton“ an sich besitzt einen bitteren, herben Geschmack und schmecken, wie Th. Weyl<sup>1)</sup> angiebt, die Peptonerzeugnisse durchweg um so schlechter, je gehaltreicher an Pepton sie sind. Th. Weyl setzt daher seinem mit E. Merck dargestellten Kasein-Pepton — sei es durch Einwirkung von Pepsin in salzsaurer oder durch Einwirkung des Pankreasfermentes in alkalischer Lösung dargestellt — Fleischextrakt zu, um den Geschmack aufzubessern.

Das Handels-Pepton von Cornelis wird angeblich mit Pepsin-Weinsäure, das von Denayer mit Pepsin-Salzsäure gewonnen.

b) Pankreas-Peptide. Wie das Pepsin in saurer Lösung, so vermag das „Pankreatin“ oder „Trypsin“ in alkalischer Lösung (einer solchen von Natriumkarbonat oder Kalkwasser) Proteinstoffe zu lösen. Die hierbei entstehenden Erzeugnisse sind aber wesentlich andere, als die durch Pepsin-Verdauung (vergl. S. 197).

Zur Darstellung des Pankreatins im Grossen pflegt man nach dem allgemeinen Verfahren die zerriebene Pankreasdrüse mit Glycerin auszuziehen und aus der Lösung das Enzym durch Alkohol zu fällen, oder man erzeugt in dem mit Wasser verdünnten Saft der Drüse durch Kollodiumlösung einen voluminösen Niederschlag, welcher das Pankreatin mechanisch mitniederreißt, und entfernt aus dem gesammelten Niederschlag das Kollodium durch ein Gemisch von Aether und Alkohol. W. Kühne<sup>2)</sup> entfernt noch das mit dem Enzym im wässerigen Drüsenauszuge vorhandene Protein nach einem besonderen, umständlicheren Verfahren und gewinnt so das Enzym in reinerer Form.

Auch das Pankreatin kommt als solches zur Zeit in verschiedenen Präparaten im Handel vor, deren Wirksamkeit — selbstverständlich in alkalischer Lösung — wie die der Pepsinpräparate ermittelt werden kann.

Von den im Handel vorkommenden „Peptonen“ sind angeblich das Sanders-Enz'sche und die von E. Merck bezw. Th. Weyl und Merck aus Kasein durch Trypsin-Verdauung gewonnen; sie enthalten nur wenig durch Ammoniumsulfat fällbare „Albumosen“. Auch die Backhaus'sche Kindermilch (vergl. S. 380) wird durch Zusatz von Pankreatin einer Art Vorverdauung unterworfen.

Weil aber die Proteinstoffe durch Pankreatin eine tiefgreifende Zersetzung er-

<sup>1)</sup> Berliner klin. Wochenschr. 1886, No. 15.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. Naturh. Med. Vereins in Heidelberg. [N. F.], 3, 463.

leiden und diese Art Erzeugnisse weniger haltbar und weniger nährend sind, als die Pepsin-Peptide, so begegnet man den Pankreas-Peptonen nur mehr selten im Handel.

c) Pflanzenpepsin-Peptide. Durch die in dem Werk: „Die insektenfressenden Pflanzen“ von Darwin veröffentlichten Untersuchungen wissen wir, dass auch viele Pflanzen ein pepsinartiges, proteïnlösendes Enzym absondern; dieses findet sich z. B. in den abgezapften Flüssigkeiten aus den Bechern der Sarracenieen, aus den kannenartigen Blattschläuchen der Nepenthesarten; auch die *Pinguicula*-, die *Utricularia*- und *Aldovandra*arten gehören hierher, ebenso der „Sonnenthau“ (*Drosera*), an dessen Wimperköpfchen der Blätter deutliche Tröpfchen bemerkbar sind, welche aus einem süßen, klebrigen, die Insekten festhaltenden Saft bestehen. Ist ein Insekt gefangen, so ändert sich sofort die chemische Zusammensetzung der Flüssigkeit; dieselbe wird, indem die Wimperdrüsen Buttersäure, Ameisensäure und Pepsin ausscheiden, stark sauer und nimmt eine dem Magensaft ähnliche Beschaffenheit an. Das Blatt oder die Blüthe schliesst sich dann über der gefangenen Beute fest zusammen und bildet gleichsam einen temporären Magensack, der sich nach beendeter Verdauung wieder öffnet.

K. Goebel und O. Loew<sup>1)</sup> theilen die thierfangenden Pflanzen in zwei Gruppen, von denen die eine wie z. B. Kannenpflanze (*Nepenthes*), Fettkraut (*Pinguicula*), *Drosophyllum*, Sonnenthau (*Drosera*) und Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula*) ein wirklich verdauendes Enzym abscheiden, während die andere Gruppe wie z. B. *Sarracenia*, *Cephalotus* und *Utricularia* nur die in Wasser löslichen Proteïnstoffe und Ammoniak aufnehmen, ohne dass Fäulniss auftritt. Sie scheiden einen fäulnisshemmenden Saft aus; bei diesen beruht der Zerfall der gefangenen Insekten auf der Thätigkeit von Bakterien.

Am reichlichsten ist das proteïnlösende Enzym im Melonenbaum, *Carica Papaya* enthalten, welcher in Ostindien heimisch ist und auch in den Tropenländern des amerikanischen Festlandes angebaut wird. Schon Humboldt beschreibt 1859 die lösende Wirkung des Saftes dieses Baumes, welche den Eingeborenen sehr wohl bekannt ist und von denselben für kulinarische Zwecke insofern benutzt wird, als sie das Fleisch alter Thiere einige Tage vor der Zubereitung in die Blätter der *Papaya* hüllen oder mit dem Saft der Früchte bestreichen, wodurch das Fleisch mürbe und zart wird, wie von jungen Thieren. Alle Theile der Pflanze enthalten diesen verdauenden Stoff, vorwiegend aber die nicht ganz reifen Früchte, aus denen auch das Enzym, das „Papayotin“ oder „Papain“ dargestellt wird.

Die Früchte werden zu dem Zwecke ausgepresst, der erhaltene Milchsaft mit Wasser verdünnt zur Abscheidung der harzigen Stoffe einige Tage stehen gelassen, dann filtrirt und das Enzym mit Alkohol gefällt, oder man setzt gleich anfangs so viel Alkohol zu, dass eine geringe Fällung von Papayotin entsteht, welche die Verunreinigungen mit niederreißt und giesst dann die klare Flüssigkeit in die etwa 7-fache Menge 90%igen Alkohols. Der Niederschlag wird in leinenen Beuteln gesammelt, gut ausgepresst und bei mässiger Wärme getrocknet. Um ein Verderben der wässrigen Lösung zu vermeiden, kann man etwas Chloroform zusetzen. In solcher Form kommt das Papayotin zu uns. Man pflegt es durch Lösen in Wasser, Wiederfällen mit Alkohol zu reinigen und das Pulver mit Mehl oder Zucker zu vermischen.

<sup>1)</sup> K. Goebel: Pflanzenbiologische Schilderungen 1893, II. Thl., 2. Liefer., 161.

<sup>2)</sup> Pharm. Centralhalle, 26, 268.

Nach den Untersuchungen von O. Schade<sup>2)</sup> verhält sich das „Papain“ sehr wesentlich von dem thierischen Pepsin dadurch verschieden, dass es in salzsaurer Lösung nicht wie letzteres wirksam ist, sondern in 0,2 % iger Salzsäurelösung ohne jeglichen lösenden Einfluss auf Protein und Fleisch bleibt, dass es dagegen in 0,15–0,20 % iger alkalischer (Kali-) Lösung oder in 0,2 % iger Milchsäurelösung bei 50° in wenigen Stunden das 70–85-fache seines Gewichtes von Fleisch aufzulösen vermag.

Auch das Papain ist vielfach zur Löslichmachung der Proteinstoffe verwendet worden.

Anfänglich urtheilte man über die durch Papain bewirkten Verdauungserzeugnisse wenig günstig. Man machte vorwiegend gegen dieselben geltend, dass der Saft der Papaya einen öligen, unangenehm riechenden und schmeckenden Stoff enthält, welcher in Dosen von 0,02–0,4 g ein Wurmmittel abgeben und einen tiefgehenden Einfluss auf die Magenschleimhaut ausüben soll. Diese Bedenken scheinen dann aber überwunden worden zu sein; denn von Cibils wurde in Amerika, von Dr. Antweiler in Deutschland das Papain eine Zeit lang im Grossen benutzt, um mit Hilfe desselben Fleisch zu lösen und sog. „Peptone“ herzustellen. Diese Erzeugnisse lösten sich in Wasser, Milch, Fleischbrühe etc. und besaßen keinen üblen Geschmack und Geruch.

Das fein zerkleinerte Fleisch wurde zuerst mit reichlichem Wasser ausgepresst und der leimfreie Fleischrückstand mit dem eingedickten Saft der Carica Papaya behandelt; zur besseren Haltbarkeit wurde dem Erzeugniss Kochsalz zugesetzt.

Ob das Papain auch jetzt noch in grösserem Umfange zur Darstellung von Handelspeptonen verwendet wird, habe ich nicht in Erfahrung bringen können.

Auch der Saft der Agave besitzt eine stark proteïn-lösende Eigenschaft. Wenn man nach V. Marcano<sup>1)</sup> einige Tropfen dieses Saftes bei 35–40° auf zerhacktes und mit Wasser bedecktes Fleisch einwirken lässt, so soll das Fleischfibrin nach Ablauf von 36 Stunden gelöst sein. Marcano hält das Lösungserzeugniss des Fleisches durch Agavesaft für wirkliches Pepton, während R. Neumeister<sup>2)</sup> nach vorläufigen Untersuchungen der Ansicht ist, dass die durch Papain erzielten Verdauungserzeugnisse mehr denen der Einwirkung des überhitzten Wasserdampfes als denen der Pepsinverdauung gleichkommen.

A. Braun<sup>3)</sup> nimmt auch im Sauerteig ein proteolytisches Enzym an und hat sich für die Herstellung folgendes Verfahren patentiren lassen:

2 kg Mehl oder Kleie werden mit Sauerteig und Wasser bei 35–50° zu einem Teig angemacht, mit 1 kg zerhacktem Fleisch durchgeknetet und mehrere Stunden bei 35–50° der Gährung überlassen. Der gegohrene Teig wird mit Wasser gut durchgearbeitet, wobei dieses das Pepton löst. Die Lösung wird zum Sieden erhitzt, filtrirt und entweder als solche verwendet oder eingedampft. Anstatt Fleisch sollen auch andere proteïn-haltige Stoffe wie Milch, Eier verwendet werden können; oder man soll das Ferment aus dem Sauerteig isoliren und damit Proteïn-stoffe in Pepton d. h. in Lösung überführen.

Schon v. Gorup-Besanez und H. Will<sup>4)</sup> hatten durch Ausziehen von Wickensamen mit Glycerin ein Enzym erhalten, welches Stärke in Glukose und Fibrin in

<sup>1)</sup> Comptes rendus 1884, 99, 813.

<sup>2)</sup> R. Neumeister: Ueber die nächste Einwirkung gespannter Wasserdämpfe auf Proteïne, München 1889.

<sup>3)</sup> Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1882, 15, Ref. 671.

<sup>4)</sup> Ebendort 1874, 7, 1478.

Peptone verwandeln sollte. C. Krauch<sup>1)</sup> hat dieses Vorkommen von proteolytischen Enzymen in Samen, Keimlingen und Pflanzentheilen allgemein zwar bestritten, aber R. Neumeister<sup>2)</sup> konnte die Beobachtung v. Gorup-Besanez's wenigstens in gewissen Keimlingen (von Gerste, Mohn, Rüben, Mais), wenn deren Halme eine Höhe von 15—20 cm erreicht haben, — nicht aber in jungen Keimlingen und in ungekeimtem Samen — bestätigen. Das in ersteren Pflanzen gefundene Enzym verhielt sich wie das Papain, es wirkt in Gegenwart einer organischen Säure, während es von Salzsäure langsam zerstört wird. Da auch in den reifen Samen Pepton als Reservestoff vorkommt, so scheinen proteolytische Enzyme in der Pflanzenwelt weit verbreitet zu sein und hier dieselbe Rolle wie im Thierkörper zu spielen.

Die Zusammensetzung der durch proteolytische Enzyme künstlich löslich gemachten Proteinstoffe richtet sich nicht nur nach der Art der vorhin aufgeführten Enzyme, sondern vor allem auch darnach, in welcher Weise und wie lange die Enzyme auf die Proteinstoffe eingewirkt haben. Die Zusammensetzung der Erzeugnisse aus einer und derselben Bezugsquelle wird daher immer gewissen Schwankungen unterliegen; dazu aber kommt, dass die Verfahren zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Arten Stickstoffverbindungen, besonders die Verfahren zur Bestimmung der Albumosen, Peptone und der Basen keineswegs genau sind; aus dem Grunde geben die nachstehenden Zahlen nur einen annähernden Ausdruck für die wirkliche Zusammensetzung dieser Art Nahrungsmittel.

Bezeichnung	Wasser %	Organische Stoffe %	In den organischen Stoffen							Asche %	In den Salzen				
			Gesamt- Stickstoff %	Unlösliche Proteinstoffe (Stickstoff $\times 6,25$ ) %	Albumosen (Stickstoff $\times 6,25$ ) %	Pepton (Stick- stoff $\times 6,25$ ) %	Sonstige Stickstoff-Ver- bindungen %	Fett = Aetherextrakt %	Kali %		Phosphor- säure %	Chlor bezw. Chloratrium %	In Zucker überführ- bare Kohlenhydrate %	Sonstige lösliche Kohlenhydrate %	
1. Witte's Pepton . . .	6,37	87,15	14,37	—	47,93	39,80	—	—	6,48	—	—	—	—	—	
2. Cornelis' " . . .	6,46	87,59	13,56	1,07	6,98	69,52	7,18	1,21	5,95	—	2,33	—	—	—	
3. Denayer's " . . .	84,20	13,56	2,19	—	8,10	4,59	—	0,57	2,24	0,26	0,23	—	—	—	
4. Mocquera's " . . .	34,57	53,96	6,72	—	11,04	40,44	—	2,48	11,47	—	2,51	—	—	—	
5. E. Merck's Peptone:															
a) Syrupform . . .	32,42	63,75	9,01	Spur	10,75	27,94	24,67	0,59	3,83	1,78	1,46	—	—	—	
b) Pulverform . . .	6,31	86,76	13,26	0,63	23,00	32,49	30,03	0,61	6,33	2,42	2,43	—	—	—	
c) Kasein-(Milch-) Pepton, Weyl- Merck . . . . .	3,87	83,44	12,59	Spur	Spur <sup>3)</sup>	68,44 <sup>3)</sup>	—	15,00	12,69	—	—	—	—	—	
6. Cibils':															
a) Papaya-Fleisch- Pepton . . . . .	26,77	58,27	9,51	0,27	5,27	39,45	13,20	0,35	14,97	4,10	3,23	4,55	—	—	
b) flüssige Fleisch- Lösung . . . . .	62,33	18,36	3,16	0,09	2,64	14,45	1,27	—	19,31	2,28	1,72	8,91	—	—	

<sup>1)</sup> Landw. Versuchstationen 1882, 27, 383.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1894, 30, 447.

<sup>3)</sup> Nach Abscheidung der Albumosen durch Ammoniumsulfat durch Fällen mit phosphorwolframsaurem Natrium bestimmt.

Bezeichnung	Wasser %	Organische Stoffe %	In den organischen Stoffen							Asche %	In den Salzen			
			Gesamt- Stickstoff %	Unlösliche Proteinstoffe (Stickstoff × 6,25) %	Albumosen (Stickstoff × 6,25) %	Pepton (Stick- stoff × 6,25) %	Sonstige Stickstoff-Ver- bindungen %	Fett = Aetherextrakt %	Kali %		Phosphor- säure %	Chlor bezw. Chlornatrium %	In Zucker überführ- bare Kohlenhydrate %	Lösliche Kohlenhydrate %
Cibil's c) feste Fleisch- lösung . . .	23,75	49,22	8,45	0,43	3,52	34,76	10,94	—	26,98	7,93	6,11	5,34	—	—
7. Antweilers' Pep- ton, pulverförmig .	6,92	89,78	12,85	3,22	14,54	60,15	1,20	0,54	13,31	0,68	0,50	9,63	—	—
8. H.Finzelberg Nach- folger's Pepton- Pulver, trockenes	6,44	76,54	11,81	0,53	9,19	64,23	2,45	0,14	17,02	0,54	0,31	9,14	—	—
9. Benger's Peptonised beef jelly, flüssig .	89,68	9,43	1,55	—	2,41	4,75	—	2,27	0,89	0,39	0,50	0,16	—	—
10. Maggi's:														
a) Pepton-Kran- kennahrung . . .	5,15	85,44	6,60	0,27	5,75	28,90	2,77	—	9,41	1,05	0,22	6,55	15,42	32,33
b) Kranken- Bonill.-Extrakt	43,93	44,70	3,16	0,42	3,81	10,98	4,54	0,69	11,37	1,24	0,76	8,96	18,82	5,44
11. Braun's Malto- Peptonpräparate:														
a) Malto-Fleisch- Pepton . . .	51,64	43,32	2,85	0,47	10,11	0,46	6,77	0,26	5,04	2,18	0,46	—	7,57	17,68
b) Malto-Pepton .	44,51	50,41	2,68	0,56	8,89	2,29	5,01	17,20	5,08	1,53	0,71	—	5,39	11,07

Zu den Nährmitteln vorstehender Art kann auch gerechnet werden:

Der Nährstoff Heyden, welcher von der chemischen Fabrik von Heyden in Radebeul bei Dresden aus Eiereiweiss entweder durch eine Art Verdauung oder unter gleichzeitigem Zusatz eines proteolytischen Enzyms hergestellt wird, — er wird nämlich in erster Linie als ein die Verdauung anregendes Mittel bezeichnet, während die nährend Wirkung erst in zweiter Linie in Betracht kommen soll — bildet ein feines, nicht hygroskopisches Pulver von gelblicher Farbe, im gekochten Zustande von schwach brenzlichem Geruch aber ohne wesentlichen Beigeschmack. Derselbe soll — 2—5-mal täglich einen Kaffeelöffel voll — stets gelöst in Getränken oder Speisen genommen und mit diesen 5 Min. lang mitgekocht werden.

Die Zusammensetzung des Nährstoffs Heyden ist folgende:

Wasser	Stickstoff- Substanz	Davon in Wasser löslich	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Asche	Kali	Phosphor- säure
7,96 %	79,53 %	42,03 %	0,10 %	7,65 %	4,75 %	1,59 %	Spur

Die Menge der in Wasser löslichen Stickstoff-Substanz scheint grossen Schwankungen zu unterliegen, indem dieselbe in einer Probe 16,06 %, in einer anderen 68,00 % betrug; Ehrmann und Kornauth fanden ferner von 77,37 % Gesamtprotein nur 57,77 % Reinprotein; der Gehalt an Schwefel wurde von Bremer zu 1,47 % gefunden.

Vorstehend habe ich eine Uebersicht über die in letzter Zeit viel vertriebenen Proteïn-Nährmittel, welche tagtäglich eine Vermehrung erfahren, gegeben und versucht, sie nach sachgemässen Gesichtspunkten zu ordnen. Die z. Th. marktschreierischen Anpreisungen und die Preise stehen meistens nicht im Verhältniss zu ihrem wirklichen Werth, abgesehen davon dass die Art und Weise ihrer Darstellung und die Freiheit von Bakterien vielfach zu wünschen übrig lassen.

Die Proteïn-Nährmittel, welche die Proteïnstoffe nur in unlöslicher Form enthalten, sind, mit Ausnahme der eisenhaltigen für Blutarme, selbstverständlich nur für Gesunde bezw. Kranke mit gesunden Verdauungswerkzeugen geeignet, ein Umstand, der vielfach bei der Verordnung oder Verwendung nicht beachtet wird. Aus dem Grunde dürfen für diese Nährmittel die Preise nicht höher sein, als sie sich für natürliche Nahrungsmittel stellen. Im Durchschnitt kostet zur Zeit 1 kg Proteïn in:

Fleisch	Milch	Käse
etwa 7,0—8,0 M.	2,5—3,0 M.	3,0—5,0 M.

Wenn daher in den unlöslichen Proteïn-Nährmitteln — mit Ausnahme der eisenhaltigen — der Preis von 1 kg Proteïn die vorstehenden Werthe überschreitet, so empfiehlt sich ihre Verwendung als Proteïn-Ersatzmittel für gesunde Menschen nicht mehr; denn alsdann kann man ebenso zweckmässig die natürlichen und gangbaren Nahrungsmittel verwenden, zumal dieselben wohlschmeckender und zusagender sind, als die künstlichen Proteïn-Nährmittel.

Anders ist es mit den Proteïn-Nährmitteln, welche die Proteïnstoffe in löslicher Form enthalten, und als diätetische oder kräftigende Mittel für Kranke bei Verdauungsstörungen, Blutarmuth etc. bestimmt sind. Hier tritt der Preis bezw. der Nährgeldwerth gegen den höheren Verwendungszweck zurück und da kann es sich nur darum handeln, wie dieser Zweck, die Kräftigung des Kranken ohne Rücksicht auf den Preis am ersten erreicht wird bezw. welches der Nährmittel dieser Art dem Kranken am meisten zusagt. Hierbei muss aber berücksichtigt werden, dass unter den löslichen Proteïn-Nährmitteln diejenigen die grösste Nährwirkung besitzen, deren lösliche Proteïnstoffe am wenigsten von den ursprünglichen Proteïnstoffen sich entfernen. Denn nach neueren Versuchen (S. 226 und 319) ist es zweifelhaft geworden, ob die eigentlichen Peptone zum Unterschiede von den Albumosen im Körper wieder in Proteïn zurückverwandelt werden können; es scheint als wenn sie wie Leim nur proteïnersparend und nicht proteïnbildend im Körper wirken. Die Basen und Amide, welche sich bei starker Zersetzung der Proteïnstoffe durch Einwirkung von Enzymen oder Säuren oder Alkalien bilden, stehen nach S. 323 selbstverständlich noch unter den Peptonen; sie besitzen höchstens eine den Stoffwechsel anregende Wirkung.

### Der Fleischextrakt.

Die Darstellung von Fleischbrühe durch Kochen von Fleisch mit Wasser ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Dieselbe ist als Suppe oder Bouillon ein üblicher Bestandtheil unserer Mahlzeiten geworden.

Schon Hippokrates und der arabische Arzt Avicenna haben starke Fleisch-

brühen als diätetische Mittel empfohlen<sup>1)</sup>; letzterer gab sogar genaue Anweisungen über die Art der zu verwendenden Fleischstücke, wie über die Art der Verarbeitung derselben. Vor etwa zwei Jahrhunderten fing man an, den Fleischauszug durch Wasserdampf einzudicken, was zu den Bouillontafeln bzw. Bouillontabletten führte. Da man zur Bereitung derselben, um eine grössere Ausbeute zu erzielen, das Fleisch anhaltend oder gar unter Druck kochte, so enthielten diese Bouillontafeln neben mehr oder weniger zugesetztem Kochsalz auch viel Protein und Leim und hiervon unter Umständen mehr als von den eigentlichen Fleischextraktivstoffen (den Fleischbasen), weshalb sich Proust und Parmentier, welche 1821<sup>2)</sup> den Fleischauszug als besonderes Stärkungsmittel für verwundete Krieger empfahlen, sehr heftig gegen diese Waaren aussprachen.

Vielfach, so besonders in grösseren Haushaltungen, verwendete man neben Fleisch auch Kalbsknochen, indem man beide auskochte, die Brühe eindickte, in flache Formen ausgoss, erstarren liess und bei nicht zu grosser Wärme austrocknete.

Die käuflichen Bouillontafeln wurden dagegen meistens nur aus Knochen gewonnen, welche zur Erzielung einer grösseren Ausbeute in Dampfkochtöpfen einer erhöhten Dampfspannung ausgesetzt wurden. Diese Bouillontafeln bestehen daher vorwiegend aus Leim und sollten daher richtiger „Knochenbouillontafeln“ heissen. E. Reichardt fand 1869 für eine echte Knochenbouillontafel folgende Zusammensetzung:

Wasser	Fett	Sonstige organische Stoffe	Asche	In 80%igem Alkohol löslich
15,13%	0,22%	79,90%	4,75%	38,09%

In anderen Proben von Bouillonextrakt und Bouillontafeln wurden gefunden:

	Wasser	Organ. Stoffe	Stickstoff	Stickstoff-Substanz	Aether-extrakt	Mineralstoffe	Chlornatrium
Extrakt	68,64%	7,56%	1,29%	—	—	23,80%	22,46%
Tafeln	12,48 „	27,00 „	3,49 „	21,81%	2,19%	60,52 „	47,29

Diese Auswüchse in der Herstellung von Fleischextrakt beseitigte Just. v. Liebig, welcher 1847 in seiner Arbeit über das Fleisch die Bedeutung der einzelnen Bestandtheile des Fleisches für die Ernährung darlegte und darnach die Herstellung eines reinen und werthvolleren Fleischextraktes einrichtete. Die durch kaltes Wasser ausziehbaren Bestandtheile besitzen zwar nach Abscheidung des Proteins keine nährende, d. h. blutbildende aber eine im hohen Grade nerven-anregende Wirkung, während die in kaltem Wasser unlöslichen Bestandtheile einschliesslich Proteins nährend, d. h. blutbildend wirken. Weil aber letztere Nährstoffe in den üblichen Nahrungsmitteln genügend vorhanden sind, so betrachtete Just. v. Liebig in den sog. Extraktivstoffen (den Fleischbasen und Salzen) die eigentlich werthvollen Bestandtheile des Fleisches, die für die Ernährung wichtig genug seien, um auf diese Weise die überseeischen Fleischvorräthe, besonders in dem zahllosen Vieh der grossen Prärien Südamerikas, uns zugänglich zu machen.

Die ersten Anfänge zur Darstellung von Fleischextrakt fallen in den Anfang der fünfziger Jahre; 1850—1852 wurden unter Leitung von v. Pettenkofer in der

<sup>1)</sup> Vergl. H. Bremer: Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahr- u. Genussmittel 1899, 2, 793 u. Chem.-Ztg. 1900, 24, 838.

<sup>2)</sup> Ann. de Chim. et Phys. 1881, 18, [1], 177.

Königl. Hofapotheke in München die ersten Versuche gemacht und im Ganzen etwa 1 Ctr. Fleisch verarbeitet. Jetzt geschieht die Darstellung in grossem Massstabe und werden zur Zeit für die Herstellung von Fleischextrakt in Fray Bentos allein 150000—200000 Stück Rinder im Jahr geschlachtet. Hier wird der Fleischextrakt (Extractum carnis Liebig) nach Liebig's Vorschriften von einer englischen Gesellschaft (Extract of meat company) dargestellt, in St. Elena (Argentinien) nach Kemmerich's Verfahren, in Montevideo (Uruguay) nach Buschenthal's Angaben; alle drei Sorten, der Liebig'sche, Kemmerich'sche und Buschenthal'sche Fleischextrakt sind nicht wesentlich verschieden. Die ersten beiden Gesellschaften haben sich meines Wissens jetzt vereinigt. Vor mehreren Jahren wurde auch in Jersitz bei Posen aus einheimischem Fleisch Fleischextrakt hergestellt.

In Australien wird Schafffleisch zur Fleischextraktfabrikation verwendet; der eigenartige Geschmack des Schafffleisches soll sich jedoch auch in dem Extrakt desselben kundgeben.

Ebenso ist versucht worden, aus Pferdfleisch Extrakt herzustellen.

Man gewinnt aus 30—32 kg magerem Fleisch etwa 1 kg albumin- und fettfreien Fleischextrakt; da die Menge des mageren Fleisches des ausgewachsenen Rindes etwa 150 kg beträgt, so werden von einem Stück Vieh nur etwa 5 kg Fleischextrakt gewonnen. Demnach würde bei europäischen Fleischpreisen die Darstellung von Fleischextrakt gar nicht gewinnbringend sein.

Ueber die Art der Herstellung von Fleischextrakt ist Genaueres nicht bekannt.

Um einen von Leim und Proteïn freien Fleischauszug zu erhalten, soll man das thunlichst von Fett, Sehnen und Knochen befreite, zerhackte Fleisch mit kaltem Wasser ausziehen, den Auszug kochen, das abgeschiedene Proteïngerinnsel abfiltriren und den Saft im Vakuum eindampfen.

Auf diese Weise erhält man einen leim- und proteïnfreien Fleischextrakt und scheint dieses Verfahren auch bei dem sog. Liebig'schen Fleischextrakt innegehalten zu werden<sup>1)</sup>.

Eine ähnliche Zusammensetzung wie Liebig's Fleischextrakt besitzt auch Cibil's flüssiger Fleischextrakt; nur hat derselbe einen Zusatz von Kochsalz erfahren. Andere sog. Fleischextrakte sind entweder auf abweichende Art hergestellt oder enthalten neben viel Kochsalz mehr oder weniger andere Bestandtheile aus Gewürzen oder Suppenkräutern oder Pilzen<sup>2)</sup>. Diese werden daher im folgenden Abschnitt besprochen.

Die erstgenannten Fleischextrakte enthalten nach neueren Analysen im Mittel:

<sup>1)</sup> Jung behauptet zwar (Chem.-Ztg. 1900, 24, 732), dass der Liebig'sche Extrakt jetzt in der Weise hergestellt werde, dass man das fein zerschnittene Fleisch mit kaltem Wasser ansetze, das Gemisch auf 90° erwärme und bei dieser Temperatur eine Stunde stehen lasse. Auf diese Weise soll Leim aus Bindegewebe etc. gebildet und gelöst werden. Die Angabe Jung's, die er (Chem.-Ztg. 1900, 25, 140) aufrecht erhält, wird aber von H. Bremer (Chem.-Ztg. 1900, 24, 838) bestritten. Auch bedarf es im Allgemeinen eines anhaltenden Kochens, um leimgebende Substanz (Kollagen) in nebenswerther Menge in Lösung überzuführen.

<sup>2)</sup> Vergl. R. Sendtner: Archiv f. Hygiene 1887, 6, 253.

Fleisch- extrakt	Wasser	Organische Stoffe	Gesamt-Stickstoff	Unlösliches und gerinnbares Protein	Albumosen	Ammoniak	Sonstige Stickstoff- Verbindungen	In Alkohol von 80% löslich	Mineralstoffe	Kali	Phosphorsäure	Chloratrium
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
v. Liebig-							<sup>1)</sup>					
Kemmerich's . .	17,70	61,04	9,17	0,36	6,01	0,59	54,08	63,95	21,26	8,98	7,25	3,49
Cibil's (flüssig) .	65,80	16,87	3,03	0,29	6,62	0,35	9,61	17,33	17,33	2,28	1,61	13,54

Dieser Gehalt ist aber einigen Schwankungen unterworfen; so schwankt beim ersten Extrakt der Gehalt an Wasser von 16,54%—28,70%, an Stickstoff von 8,55%—9,73%, an Mineralstoffen von 18,24—24,36% etc.

Zu der Zusammensetzung des Fleischextraktes ist noch Folgendes zu bemerken:

Der Gehalt desselben an Proteosen (bezw. Albumosen), d. h. an durch Zinksulfat bezw. Ammonsulfat ausfällbaren Proteinstoffen ist von einigen Seiten angezweifelt bezw. deren Bedeutung missverstanden worden<sup>2)</sup>. An dem Vorkommen derartiger, d. h. durch Zinksulfat oder Ammonsulfat aussalzbarer, d. h. fällbarer Proteosen, die also als erstes Umwandlungserzeugniss der Proteinstoffe anzusehen sind, kann jedenfalls nicht gezweifelt werden. Für das Vorkommen solcher, den Proteinstoffen noch nahestehender Proteosen spricht auch der in Fleischextrakt vorhandene organisch gebundene Schwefel, der zwischen 0,135—0,48% angegeben wird. Leim und Pepton konnte in den hier untersuchten Sorten vorstehender Fleischextrakte nicht nachgewiesen werden, wenigstens nicht in nennenswerther Menge; die Proteosen müssen sich daher wohl aus den Fleischproteinstoffen bei der Behandlung des Fleisches bezw. dessen Auszuges, vielleicht durch Einwirkung von organischen Säuren oder mineralischen Salzen auf die Proteinstoffe, gebildet haben. Hierdurch wird aber der Nährwerth bezw. die Bedeutung des Fleischextrakts weder erhöht noch vermindert. Denn bei der geringen Menge, in welcher Fleischextrakt zur Verwendung gelangt (etwa 5—10 g im Tage), kommen sie für Ernährungszwecke nicht in Betracht, andererseits ist die Menge der Proteosen gegenüber den Fleischbasen und sonstigen Stickstoffverbindungen so gering, dass der Genusswerth dadurch nur um ein Geringes herabgesetzt wird.

Die organische Substanz des Fleischextraktes besteht vorwiegend aus den Fleischbasen oder Alkaloiden: Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Xanthin, Inosinsäure, Karnin, Karnosin (S. 423), ferner aus der Phosphorfleischsäure und Fleischmilchsäure (S. 59).

Karmrodt giebt in der organischen Substanz des Fleischextrakts an:

- 1,50 % Fett,
- 3,50 „ Kreatin (mit 1,13% Stickstoff),
- 10,40 „ Leim ? (mit 1,90% Stickstoff),
- 47,03 „ Inosinsäure, Kreatinin, Sarkosin etc.

<sup>1)</sup> Mit 0,21% Aetherauszug (Fett).

<sup>2)</sup> Vergl. u. A.: Jung: Chem.-Ztg. 1900, 24, 732; 1901, 25, 2; ferner Fürst: Chem.-Ztg. 1900, 24, 994; H. Bremer, Chem.-Ztg. 1900, 24, 838 u. 1901, 25, 23.

Der Karnin-Gehalt des Fleischextrakts beträgt nach H. Weidel 1%.

K. Micko<sup>1)</sup> fand im v. Liebig'schem Fleischextrakt rund 6% Kreatin (oder 20% des Gesamt-Stickstoffs) und 0,648% Xanthinkörper (oder 6,99% des Gesamt-Stickstoffs). Aber auch Auszüge aus Pflanzen, besonders von Hefe, ergaben grössere Mengen von Xanthinkörper (vergl. folgenden Abschnitt).

Nach den Untersuchungen H. Bremer's sind von dem Phosphor des Fleischextraktes 71,5% unorganisch und 28,5% organisch gebunden; von den 7,25% Phosphorsäure im natürlichen Fleischextrakt würden hiernach 5,18% auf vorgebildete Phosphorsäure, 2,07% (= 0,92% Phosphor) auf organisch gebundenen Phosphor entfallen; diesem Phosphorgehalt würden etwa 2—3% Stickstoff in Form von Phosphorfleischsäure entsprechen. Das erscheint zu viel, indess dürfte mit noch anderen Phosphorverbindungen im Fleisch zu rechnen sein.

Die Salze bestehen nach 13 Analysen in Procenten der Reinasche aus:

Gehalt	Kali	Natron	Kalk	Mag- nesia	Eisen- oxyd	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Kieselerde + Sand	Chlor
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Niedrigster . . .	32,23	9,53	Spur	2,22	0,06	23,32	0,12	—	7,01
Höchster . . . .	46,53	18,53	1,07	4,64	0,77	38,08	3,83	2,97	14,16
Mittlerer . . . .	42,26	12,74	0,62	3,15	0,28	30,59	2,08	0,81	9,63

Es ist häufig behauptet worden, dass der Fleischextrakt kein Nahrungsmittel sei und wenig oder gar keinen Werth habe, ja andere sind so weit gegangen, zu behaupten, dass der Fleischextrakt ein Gift sei.

Den Fleischextrakt zu den Nahrungsmitteln zu rechnen, wäre selbst bei dem geringen Gehalt an Proteosen allerdings unrichtig und ist dies auch niemals von dem Erfinder desselben geschehen. Derselbe gehört zu den Genussmitteln; aber diese sind, wie wir S. 208 gesehen haben, ebenso nothwendig in unserer Nahrung wie die direkten Nährstoffe selbst; mit Protein, Fett, Kohlenhydraten, Salzen und Wasser, in dem erforderlichen Verhältniss gemischt, können wir uns auf die Dauer nicht ernähren; um diese zu einer zusagenden und genügenden Nahrung zu machen, bedürfen wir der Genussmittel, welche theils direkt durch ihre Einwirkung auf die Geruchs-, Geschmacks- und Verdauungsnerven die Verdauungsthätigkeit unterstützen, theils indirekt diese Wirkung äussern, indem sie erst nach ihrem Uebertritt in's Blut eine erhöhte Blutcirkulation und Nerventhätigkeit hervorrufen.

Zu den letzteren Genussmitteln gehört auch der Fleischextrakt.

Nichts erfrischt mehr, als eine Tasse Bouillon nach einer anstrengenden Arbeit; der Genuss derselben lässt uns sogar alle Müdigkeit vergessen. Und wenn wir unsere Mahlzeiten stets mit einem Teller Fleischsuppe zu beginnen pflegen, so liegt darin die Bestätigung, dass die in Wasser löslichen Stoffe des Fleisches, die Extraktivstoffe, auch eine wohlthuende Wirkung auf die Verdauungsthätigkeit besitzen.

Nicht nur die organischen Fleischbasen, Kreatin, Sarkin, Karnin etc., von denen erwiesen ist, dass sie für sich genossen wie jedes Alkaloid die Pulsfrequenz (Blut-circulation) erhöhen, sondern auch die mineralischen Salze, besonders die Kalisalze, besitzen durch ihre Erregung des gesammten Nervensystems einen hohen Werth. Deshalb spornt Fleischsuppe und Fleischextrakt zur Arbeit an und macht zur Ueberwindung grosser Anstrengung fähig. Das hat sich sowohl in Kriegen herausgestellt,

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1902, 5, 193.

als auch auf anstrengenden Reisen. So schreibt<sup>1)</sup> der Afrikareisende Rohlfs an J. v. Liebig:

„Was den Fleischextrakt betrifft, so ist er namentlich für uns Afrikareisende eine der grössten Wohlthaten gewesen. Auf meiner Reise durch die grosse Wüste von Tripolis nach dem Tschadsee war er meine tägliche Nahrung. Ohne sonstiges Fleisch nahm ich ihn des Morgens auf Bisquit geschmiert und das schmeckte nicht nur vortrefflich, sondern ersetzte mir auch vollkommen die Fleischkost. Abends stellte ich Bouillon her und mischte eine gute Portion unter Reis, Linsen, Kuskusu oder was wir sonst an Vegetabilien hatten. Ich habe mich übrigens so an den Fleischextrakt gewöhnt, dass ich ihn jetzt immer im Hause haben muss.“

Auch der bekannte Polarreisende Edw. Whymper äussert sich über den Fleischextrakt, dass der Genuss desselben Spannung und Kraft verleihe.

M. Rubner<sup>2)</sup> hat dem Fleischextrakt jeden Werth für die Ernährung abgesprochen, weil er an einem Hunde gefunden zu haben glaubte, dass der Fleischextrakt den respiratorischen Gaswechsel in keiner Weise beeinflusse und keinen Einfluss auf die Wärmebildung habe. Der Verbrauch an Stoffen wird durch den Fleischextrakt nach Rubner weder angeregt noch unterdrückt; die Bestandtheile des Fleischextraktes verlassen, wie Rubner aus der Untersuchung des Harnes nach Fleischextraktgaben schliesst, im Grossen und Ganzen unverändert, d. h. ohne Spannkraftverlust den Körper; in Folge dessen soll der Fleischextrakt bei Berechnung der Verbrennungswärme des Fleisches unberücksichtigt bleiben.

E. Pflüger<sup>3)</sup> erinnert aber daran, dass unter Umständen bei Fettzufuhr nach einer Hungerzeit ebenfalls keine Aenderung der Gesamtzersetzung hervorgerufen werde und er selbst bei einer hungernden Katze nach Fütterung von Fleischextrakt, Reisbrei und Fett ebenfalls keine Steigerung des Sauerstoffverbrauches beobachtet habe; ausserdem berechnet Pflüger aus den Analysenzahlen Rubner's für den Harn das Gegentheil, nämlich, dass die Extraktstoffe des Fleisches in weitem Umfange am Stoffwechsel theilnahmen und den Harnstoff vermehrten. Zu demselben Ergebniss gelangten J. Frenzel und N. Toriyama<sup>4)</sup> durch einen Versuch an einer Hündin, welche eine Nahrung von Schmalz, Reis und Pferdefleisch ohne und mit Fleischextrakt erhielt; sie schliessen aus den Bestimmungen der Wärmewerthe der Einnahmen und Ausgaben (Koth und Harn), dass die proteinfreien Extraktivstoffe des Fleisches zu einem recht erheblichen Theil — etwa zu  $\frac{2}{3}$  ihrer Menge — am Stoffwechsel theilnehmen, d. h. dem Körper Energie liefern.

Die Ansicht, dass der Fleischextrakt sogar giftig wirke, ist durch Versuche von Kemmerich<sup>5)</sup> hervorgerufen. Derselbe weist darauf hin, dass die Kalisalze in grösserer Menge gegeben durch heftige Erregung der Muskeln und Nerven sowie durch Beschleunigung des Herzschlages tödtlich wirken. Eine ähnliche Wirkung ruft auch nach seinen Versuchen der Fleischextrakt mit seinem hohen Gehalt an Kalisalzen und organischen Fleischbasen hervor. Er

<sup>1)</sup> Siehe v. Pettenkofer: Ueber Nahrungsmittel im Allgemeinen und über den Werth des Fleischextrakts als Bestandtheil der menschlichen Nahrung insbesondere. Ann. d. Chem. u. Pharm. 1873, 166, 271.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Biologie 1884, 20, 265.

<sup>3)</sup> Pflüger's Archiv f. die gesammte Physiologie 1898, 69, 537.

<sup>4)</sup> Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Physiol. Abtheil. 1901, 284 u. 499.

<sup>5)</sup> Archiv f. Phys. 2, Heft 1.

liess Hunde längere Zeit hungern und gab alsdann dem einen nur Wasser, dem anderen Wasser und Fleischextrakt. Dabei stellte sich heraus, dass die Hunde, welche Fleischextrakt erhielten, nicht nur mehr an Körpergewicht verloren, als die bloss Wasser aufnehmenden Hunde, sondern dass auch ein mit Fleischextrakt in grösserer Menge gefütterter Hund starb.

Auch bei Kaninchen wirkte nach Versuchen von Bunge eine Gabe von 10—15 g Fleischextrakt tödtlich; wurde denselben die gleiche Menge Kaliumphosphat gereicht, wie sie in 10—15 g Fleischextrakt enthalten war, so verendeten sie unter denselben Symptomen, wie bei der Fleischextraktvergiftung.

Aus diesen Versuchen aber folgt nur, dass der Fleischextrakt in grösserer Menge für sich allein gegeben tödtlich wirken kann, dass ferner die Ursache der tödtlichen Wirkung den Kalisalzen zugeschrieben werden muss. Man darf aus diesen Versuchen nicht schliessen, dass der Fleischextrakt nun auch, wenn er in kleineren Mengen und im Gemisch mit Nahrungsmitteln genossen wird, von schädlicher Wirkung ist, denn da müsste ja jeder Bissen Fleisch schädlich wirken, da er dieselben Bestandtheile enthält, als der Fleischextrakt; dann müsste jeder Teller Fleischsuppe als schädlich und giftig verworfen werden, da sie nichts anderes als aufgelöster Fleischextrakt ist.

Jedes Genussmittel wird, wie wir gesehen haben, zu einem Gift, wenn wir es im Uebermass geniessen. Das im Kaffee und Thee vorkommende Alkaloid (Koffein oder Thein) ist ein starkes Gift; der dem Brauntweingenuß im Uebermasse ergebene Mensch stirbt schliesslich an Alkoholvergiftung und doch lassen wir nicht von dem Genuss dieser Genussmittel, da sie in mässiger Menge genommen vortheilhaft wirken, ja für uns unentbehrlich geworden sind.

In ähnlicher Weise verhält sich der Fleischextrakt; er ersetzt uns die Fleischnahrung nicht, aber er verrichtet, richtig angewendet, wie jedes andere Genussmittel wichtige Funktionen im Lebensvorgang und verleiht den gleichzeitig genossenen Nährstoffen in Nahrungsmitteln eine höhere Geltung; er regt die Verdauung an und erhöht die Schmackhaftigkeit der Speisen.

Dieses geht deutlich aus Versuchen von K. B. Lehmann<sup>1)</sup> hervor, welcher den Fleischextrakt in kleineren und grösseren Gaben, für gesunde wie schwache Personen (2 Kinder) bzw. bei ungenügend ernährten oder hungernden Thieren auf seine Wirkung auf Herz- und Pulsthätigkeit sowie Ernährung prüfte und dabei entgegen den Kemmerich'schen Versuchen zu folgenden Ergebnissen gelangte:

1. Weder Fleischbrühe noch Fleischextrakt, noch die Kalisalze äussern beim Gesunden bei einmaligem Einnehmen in grosser Dosis eine spezifische Wirkung auf die Frequenz, die Grösse oder die Regelmässigkeit des Pulses.
2. Die von Kemmerich beobachtete Pulssteigerung nach dem Genuss obiger Substanzen beruht wahrscheinlich auf der von uns ganz allgemein für Salze nachgewiesenen reflektorischen Pulssteigerung vom Magen und Darm aus und nicht auf einer spezifischen Kaliwirkung.
3. Auch bei fortgesetztem Genuss von grossen Extraktmengen bis und über 1% des Körpergewichtes lässt sich weder für sog. hungernde noch für ungenügend oder genügend ernährte Ratten oder Katzen eine schädliche Einwirkung nachweisen.

<sup>1)</sup> Archiv f. Hygiene. 1885, 3, 249.

4. Das Gleiche gilt auch für zwei zarte, durch schlechte Ernährung auf das Aeusserste erschöpfte und abgemagerte Kinder.
5. Es ist anzunehmen, dass die günstige Entwicklung der beiden Kinder wesentlich durch den reichlichen Genuss der starken Fleischbrühen mitbedingt war, wenn auch zur Zeit noch nicht klar ist, auf welchem Wege.

Die Frage, ob es nicht zweckmässiger sei, das Fleisch der fleischreichen Gegenden als solches zu verarbeiten und nutzbar für fleischärmere Gegenden zu machen, lässt sich dahin beantworten, dass es unbedingt zweckmässiger und wirtschaftlicher wäre, das Fleisch als Ganzes haltbar zu machen und für die menschliche Ernährung zu verwerthen zu suchen, weil das ganze Fleisch neben den als Reiz- und Genussmittel wirkenden Stoffen auch gleichzeitig noch wichtige Nährstoffe enthält. Aber deshalb werden wir vielleicht von der Darstellung des Fleischextraktes nicht vollständig ablassen. Die Milch bildet als solche eine volle Nahrung des Menschen und lässt sich durch Eindampfen und Verarbeiten zu sog. kondensirter Milch in einen Zustand überführen, in welchem sie lange aufbewahrt werden kann, aber wir werden deshalb die Herstellung einiger besonderer Nährstoffe und Nahrungsmittel aus der Milch wie die der Butter und des Käses nicht aufgeben.

Aus der als Nahrungsmittel zu bezeichnenden Gerste stellen wir das mehr als Genuss- denn als Nahrungsmittel anzusehende Bier her, dessen Herstellung mit vielen Kosten, ja mit einem Verlust an Nährstoffen verbunden ist, indem das aus einer bestimmten Menge Gerste gewonnene Bier viel weniger Nährstoffe enthält als die ursprüngliche Gerste oder daraus gebackenes Brot; dennoch aber würden wir einem Schrei der Entrüstung begegnen, wenn wir aus diesen Gründen die Herstellung von Bier untersagen wollten.

Für den praktischen Gebrauch des festen Fleischextraktes zur Bereitung einer Suppe hat der Erfinder J. v. Liebig folgende Vorschrift gegeben:

Man setzt zu 2,2 l Wasser 250 g grob zerschlagene Knochen (am besten Wirbel- bezw. Schenkelkopfknochen) oder statt der Knochen 33 g Ochsenmark, ferner die entsprechenden Gemüse (gelbe Rübe, weisse Rübe, Lauch, Sellerie, Zwiebel, einige Weisskohlblätter etc.) und kocht bis zum Weichwerden der Gemüse, wozu etwa eine Stunde erforderlich ist. Alsdann nimmt man die Knochen aus dem Kochgefäss und setzt 20 g Fleischextrakt sowie die nöthige Menge Salz zu; die erhaltene Suppe genügt für 7 Personen.

Die Abfälle der Fleischextrakt-Bereitung sind nicht werthlos, sondern werden in der verschiedensten Weise verwendet.

Aus den Schlachtabfällen (Knorpel, Knochen mit anhängendem Fleisch etc.) wird durch Dämpfen mit Wasserdampf und Zermahlen ein trockenes und staubfreies Düngemittel hergestellt, das unter dem Namen „Fleischknochenmehl“ wegen seiner Preiswürdigkeit auch in Europa weite Anwendung gefunden hat; der Gehalt des Fleischknochenmehls schwankt

für Stickstoff von 4,5—7,5% für Phosphorsäure von 10—18%.

Das abfallende Fett findet seine Verwendung wie das unserer Schlachtthiere.

Aus dem Rückstand des Fleisches nach Behandeln mit Wasser, welcher aus mehr oder minder reiner Fleischfaser besteht, wird nach dem Trocknen und Pulvern das sog. Fleischfuttermehl gewonnen, das als Viehfutter (besonders für Schweine<sup>1)</sup>) dient. Da die mit Wasser ausgezogenen

<sup>1)</sup> Auch an Rinder und Schafe hat man Fleischfuttermehl in mässigen Mengen mit Vortheil verfüttert.

Fleischrückstände vorzugsweise wegen der mangelnden Salze ein unvollkommenes Futtermittel bilden, das für sich allein oder in grosser Menge gefüttert, schädlich, ja sogar tödtlich wirken kann, so werden die ausgezogenen Salze durch Zusatz von Chlornatrium und Kaliumphosphat wieder ergänzt. Das so hergestellte Fleischfuttermehl enthält:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche
9—12%	70—75%	2—13%	2—5%

Auch das abfallende Albumin wird in dieser Weise verwendet; ich fand in einer solchen Probe:

Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Asche	Kali	Phosphorsäure
11,79%	63,69%	13,37%	11,45%	4,12%	4,35%

In neuerer Zeit werden die letzteren Abfälle durch Aufschliessen auch wieder als Protein-Nährmittel verwerthet (vergl. vorstehenden Abschnitt).

#### Verfälschung des Fleischextrakts.

Verfälschungen des eigentlichen Fleischextraktes sind bis jetzt noch nicht beobachtet. Allein die Beschaffenheit der vorkommenden Sorten ist sehr verschieden. Guter Fleischextrakt soll nach v. Liebig folgenden Anforderungen genügen:

1. Er soll kein Albumin und Fett (oder letzteres nur bis zu 1,5%) enthalten, 2. der Wassergehalt soll 21% nicht übersteigen, 3. in Alkohol von 80% sollen 60% (56—65%) löslich sein, 4. der Stickstoffgehalt soll 8,5—9,5% betragen, 5. der Aschengehalt soll zwischen 15—25% liegen, die neben geringen Mengen Kochsalz vorwiegend aus Phosphaten bestehen.

Schlimmer aber steht es mit den vielen, jetzt in den Handel gebrachten Ersatzmitteln, die neben vielleicht etwas Fleischextrakt aus Gewürz-, Pilz- und Kräuterauszügen sowie Kochsalz und neuerdings aus Hefe hergestellt werden. Sie haben mit dem wirklichen Fleischextrakt nichts gemein, sondern theilen mit demselben nur den Geschmack.

#### Speisewürzen und käufliche Saucen.

Neben dem „Fleischextrakt“ kommen noch verschiedene Speisewürzen und Saucen in den Handel, welche zum Theil etwas Fleischauszüge enthalten, zum grössten Theil aber aus Pflanzenauszügen unter Kochsalz-Zusatz zubereitet werden.

a) *Die Speisewürzen.* Dieselben sollen als Ersatz des Fleischextrakts vorwiegend zur Herstellung von Suppen dienen. Als hauptsächlichste Rohstoffe werden Suppenkräuter, Gewürze oder Pilze, die mit Wasser ausgezogen oder sonstwie verarbeitet werden, angewendet; in den meisten Fällen bildet Kochsalz den hervorragendsten Bestandtheil; die Menge der vorhandenen organischen Stoffe ist gering und ob Fleischauszug (Fleischextrakt) überhaupt mit verwendet ist, erscheint vielfach zweifelhaft. Die Erzeugnisse dieser Art sind daher nur als eigentliche Würz- oder Geschmacksmittel zu bezeichnen, die nur nach dieser Richtung das Merkmal von Genussmitteln besitzen.

Am weitesten verbreitet ist zur Zeit Maggi's Suppenwürze oder Extractum purum; auch dürften hierher zu rechnen sein Kietz' Kraftwürze, Herz' Nervin, verschiedene Gewürz-Bouillon (Gusto, Bovos, Vir, Ibbertz etc.), ferner Ovos und Sitogen oder sog. Pflanzenfleischextrakt. Letztere beiden Erzeugnisse werden aus Hefe unter Zusatz von Kochsalz gewonnen (vergl. D. R. P. 120346, 21. Mai 1899 von L. Aubry<sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1901, 25, 473.

Jean Peters<sup>1)</sup> wäscht die Hefe vor ihrer Verarbeitung auf ein Nahrungsmittel wiederholt mit verdünnter Essigsäure ( $1/1000$ ) aus. Die Darstellungsweise der anderen Würzen ist unbekannt.

Die Zusammensetzung derselben ist folgende:

Bezeichnung	Wasser %	Organische Stoffe %	Gesamt-Stickstoff %	Von den Stickstoff- verbindungen				Fett %	Mineralstoffe %	Von den Mineral- stoffen		
				Albumosen <sup>2)</sup> (N × 6,25) %	Pepton + Fleischbasen <sup>3)</sup> (N × 6,45) %	Amid- Stickstoff %	Ammoniak- Stickstoff %			Kali %	Phosphor- säure %	Chlor- natrium %
1. Maggi's a) Suppen- würze . . .	57,07	21,72	3,25	0,63	7,28	1,37	0,65	—	21,22	0,57	0,71	18,30
b) Bouillon- extrakt . . .	40,67	47,75	3,22	4,57	6,92	—	1,38	0,69	11,58	1,24	0,76	9,37
c) Bouillon- kapseln . . .	9,97	28,45	3,25	6,14	—	—	—	2,19	61,58	—	2,02	53,13
2. Kietz's Kraft- würze . . .	74,68	10,37 <sup>5)</sup>	0,85	1,87	2,06 Basen-N	0,19	0,04	—	14,65	0,28	0,44	13,31
3. Herz's „Nervin“	76,67	9,32	1,22	1,38	0,88 <sup>6)</sup>	—	0,07	—	14,01	—	0,70	9,48
4. Bouillon-Extrakt „Gusto“ . . .	65,73	9,68	1,28	0,88	0,86 <sup>6)</sup>	0,19	0,09	—	34,59	—	0,74	19,64
6. Bovos kone. . . . .	28,65	45,43	4,84	3,80	—	—	0,24	—	25,92	—	4,76	15,45
flüssig . . . . .	61,67	20,82	2,27	1,70	—	—	0,12	—	17,51	—	2,44	11,71
7. Vir . . . . .	76,60	8,70	0,69	1,50	—	—	0,06	—	14,70	—	0,69	12,67
8. Suppenwürze von Gebr. Bbertz, Ben- dix u. Latz in Köln	67,51	11,93 <sup>6)</sup>	1,05	Spar	0,32	—	0,73	1,74	20,56	1,06	0,76	17,51
9. Sitogen <sup>6)</sup> . . . . .	23,28	51,33	6,77	9,58	4,52	—	0,72	0,74	20,39	2,44	5,85	9,66
10. Ovos . . . . .	27,36	61,72	6,44	—	—	—	—	—	10,92	—	5,31	—

Diese Erzeugnisse sind zum Theil (die Hefenextrakte) nach den Untersuchungen von K. Misko<sup>6)</sup> reich an Xanthinkörpern; er fand z. B.:

Xanthin-Stickstoff	Maggi's		Bovos kone.	Vir	Sitogen	Ovos
	Suppen- würze	Bouillon- kapseln				
In Procenten des Extraktes . . .	0,011 %	0,176 %	0,892 %	0,092 %	1,142 %	0,497 %
„ „ „ Gesamt-Stickstoffs	0,35 „	5,60 „	18,44 „	7,55 „	19,66 „	16,60 „

Kreatinin konnte Misko nur in Maggi's Bouillonkapseln nachweisen; E. Beythien<sup>7)</sup> gelang es nicht, im Sitogen Fleischbasen aufzufinden.

Wenn man den geringen Gehalt dieser Würzen an organischen Stoffen mit den Preisen vergleicht, so erkennt man, wie theuer wir die Geschmackstoffe in unserer

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1901, 681.

<sup>2)</sup> Albumosen bestimmt durch Fällen mit Zinksulfat, Peptone + Basen durch Fällen mit phosphorwolframsaurem Natrium im Filtrat der Zinksulfat-Fällung abzüglich Ammoniak-Stickstoff.

<sup>3)</sup> In einer Probe von No. 2 ergab sich 6,05 % in No. 5 6,29 % Glukose.

<sup>4)</sup> Hierin kein Pepton.

<sup>5)</sup> In einer Probe Sitogen wurden 3,38 % Gesamtsäure (= Milchsäure) und 0,16 % flüchtige Säure = Essigsäure gefunden.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel 1902, 5, 193.

<sup>7)</sup> Ebendort 1901, 4, 440.

Nahrung bezahlen, d. h. dass wir unverhältnissmässig viel Mittel aufwenden, um die Geschmacksgelüste zu befriedigen; denn wenn irgendwo, so werden gerade hier die Erzeugnisse durch ausserordentliche Marktschreiereien vertheuert und kann schon aus diesem Grunde ihr wirklicher Nährwerth nicht im Verhältnisse zu ihrem Preise stehen. Die Bezeichnung derartiger Würzen als „Bouillonextrakte“ führt zu irrthümlichen Auffassungen; die Bezeichnung als „Pflanzenfleischextrakt“, wenn gar kein Fleisch mit verwendet ist, ist an sich unzutreffend und verstösst gegen das Nahrungsmittelgesetz.

**b) Käufliche Saucen.** Die käuflichen Saucen bestehen im Allgemeinen aus Pflanzen- und Gewürzauszügen, denen man vielfach Auszüge von Fisch- und sonstigem Fleisch sowie Zucker (bezw. Zuckerkouleur) und Mehl zusetzt; durch eine gleichzeitige Beigabe von Kochsalz soll sowohl die Haltbarkeit wie der Geschmack erhöht werden. Zur Herstellung der käuflichen Saucen werden verwendet:

Gold-Liebesäpfel, Knoblauch, Schalotten, Sauerampfer, Champignons, Wallnüsse, Trauben, Tamarinden, Samen von Bockshornklee, Kümmel, Blätter von Dragon, Kerbel, Münze, Thymian, Majoran, die Gewürze Pfeffer (schwarzer und Cayenne-), Senf, Muskatnuss, Gewürznelken, Ingwer, ferner von Fischen Graneelen, Hummer, Anchovis, Shoings, Harvey, Lobster etc.

Die Saucen dieser Art enthalten nach je einer Probe:

Bezeichnung	Inhalt einer Flasche		Wasser	Gesamt-Stickstoff	Gesamt-Stickstoff-Substanz (Stickstoff $\times 6,25$ )	Lösliche Proteinstoffe	Pepton	Sonstige Stickstoff-Verbindungen	Aetherextrakt (Peit und ätherisches Oel)	Zucker	Sonstige Kohlenhydrate	Mineralstoffe	Kochsalz	Kali	Phosphorsäure
	g	Preis für die Flasche													
	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Essence of Anchovis . . .	215,9	1,65	66,09	1,13	7,06	2,07	2,44	2,55	0,94	11,63	24,22	21,72	2,15	0,39	
2. Essence of Schrimps . .	218,7	1,60	67,48	1,12	6,97	1,06	2,31	3,60	0,53	12,34	22,68	19,01	1,37	0,14	
3. Harvey-Sauce . . .	214,4	1,50	82,65	0,18	1,13	0,15	0,98	0,84	0,84	5,33	0,49	9,56	6,85	0,64	0,16
4. Japanisch Soya . . .	550,4	2,75	73,60	0,74	4,63	0,68	1,79	2,16	0,49	4,25	17,03	12,47	1,92	0,34	
5. India Soya . . .	272,2	1,25	25,68	0,15	0,94	0,58	0,36	0,48	0,48	3,36	57,07	12,57	9,84	2,17	0,61
6. Beefsteak-Sauce . . .	219,6	1,50	78,55	0,19	1,19	0,17	1,02	1,18	1,18	10,48	1,17	7,43	3,94	0,68	0,22
7. Trüffel-Sauce . . .	195,0	2,00	80,52	0,42	2,63	0,66	1,97	0,57	0,57	2,54	3,98	9,76	5,31	0,75	0,21
Maggi's Suppen u. Speisegewürze:															
8. Concentré de truffes . . .	—	—	72,16	1,65	10,31	0,94	1,71	8,63	1,59	—	—	15,29	12,53	0,72	0,34
9. Aux fines herbes	—	—	68,64	1,26	7,87	0,87	1,28	5,72	1,08	—	—	22,39	20,83	0,81	0,36

Die grösste Bedeutung unter diesen Saucen hat die japanische und chinesische „Soya“ oder Shoya oder Soja oder auch das japanische Shoyu genannt.

Als Grundmasse für die Darstellung der Soja dienen das Koji und eine kleinkörnige hellgelbe Sojabohne, welche mit wechselnden Mengen Kochsalz und Wasser

versetzt werden. Das wirksame, d. h. die Umsetzung bewirkende Wesen ist ein Schimmelpilz, *Aspergillus Oryzae* Cohn, oder auch *Eurotium Oryzae* genannt<sup>1)</sup>.

Das Koji, welches sowohl zur Bereitung von Soja wie von Miso und Sake dient, wird in der Weise gewonnen, dass man entschälten Reis dämpft, verkleistert, auf Strohmatten ausbreitet und einen Theil davon bei 28° mit Sporen<sup>2)</sup> des *Aspergillus* — erhalten durch längeres Wachsenlassen des Pilzes in warmen Räumen — vermischt bezw. impft. Die geimpfte Masse bleibt 24 Stunden in einem Raum von etwa 20°, während welcher Zeit die Temperatur der Masse in Folge der Entwicklung des Pilzes bis auf etwa 40° steigt. Die verkleisterte, geimpfte Reiskörnermasse wird dann auf kleine kästchenartige Tabletten vertheilt, welche man in einem wärmeren Theile des Kellers übereinander schichtet und nach je 12 oder 24 Stunden durchknetet. Nach 3—3½ Tagen, vom Dämpfen des Reises an gerechnet, hat sich der Reis mit einem rein weissen Mycel überzogen und ist in diesem Zustande, in welchem er Koji genannt wird, zum weiteren Gebrauch fertig. Dasselbe enthält ein sehr kräftiges Enzym, welches auch Saccharose und Maltose invertirt und daher in seiner Wirkung weiter geht als die Diastase des Malzes oder das Invertin der Bierhefe.

Bei der Soja Bereitung impft man mit dem Koji Weizen und zwar etwa ¼ der überhaupt verwendeten Menge, die gröblich zerkleinert, vorher gedämpft und nach Impfung in kästchenartigen Tabletten zur Gährung gebracht wird. Der andere Theil des Weizens wird in eisernen Pfannen hellbraun geröstet und auf Handmühlen gemahlen. Die Sojabohnen werden in derselben Weise wie der Reis für die Sakefabrikation in Fässern mit siebartig durchlöcherter Boden halbweich gekocht und grob gestossen. Alle drei Bestandtheile, die in Gährung befindlichen Weizenkörner, das geröstete Weizenmehl und der abgekühlte Sojabohnenbrei werden alsdann gemischt und drei Tage lang in einem 20—25° warmen Raum der Reifung überlassen, während welcher Zeit der Kojipilz die ganze Masse mit seinem Mycel durchsetzt und bedeckt. Diese Masse wird dann mit Kochsalz und Wasser vermischt, in grosse (bis 30 000 l fassende) offene Gährbottiche gebracht und darin täglich, im Sommer zweibis viermal umgerührt. In Folge des Kochsalzzusatzes verläuft die Gährung in dem dicken Brei nur sehr langsam und dauert je nach der Mischung und der zu erzielenden Sorte 8 Monate bis 5 Jahre. Die Masse wird allmählich dünnflüssiger, nimmt eine dunkelbraune Farbe und einen feinen lieblichen Geruch an. Sie wird durch baumwollene oder leinene Beutel abfiltrirt und abgepresst, zuletzt unter Zusatz von Salzwasser. Die ersten Filtrate geben die besten Soja-Saucen ab; auch gelten diejenigen als die besten, welche 3—5 Jahre zur Gewinnung erfordert haben.

Die fertige Soja enthält nach O. Kellner bei einem specifischen Gewicht von 1,182—1,193 in einem Liter:

Trocken-Substanz	Organ. Substanz	Stickstoff	Freie Säure = Essigsäure	Asche
287,5—319,2 g	136,3—164,7 g	7,2—14,5 g	5,3—6,5 g	150,8—154,5 g

Von den Umsetzungsstoffen des Proteins ist ein beträchtlicher Theil Ammoniak; ferner wurden nachgewiesen Leucin, Tyrosin und Glieder der Xanthingruppe.

Nach J. Tahara und M. Kitao<sup>3)</sup> schwankt das specifische Gewicht der Japanisch Shoya zwischen 1,15—1,13 und ergaben 13 Proben in 100 ccm:

Gehalt	Trocken- rückstand	Gesamt- Stickstoff	Zucker	Dextrin	Freie Säure = Essigsäure	Asche	Kochsalz	Phosphor- säure
	g	g	g	g	g	g	g	g
Niedrigster . . .	29,24	0,86	1,28	0,69	0,30	14,88	7,64	0,15
Höchster . . .	39,93	1,47	9,31	4,14	0,92	25,25	23,01	0,74
Mittlerer . . .	33,71	1,33	3,80	1,30	0,72	19,45	15,86	0,48

In einer Shoya (von der Firma G. Yamogecki, Prov. Schimoso) bestimmten

<sup>1)</sup> Vergl. O. Kellner: Chem.-Ztg. 1895, 19, 97 u. 120.

<sup>2)</sup> Dieselben werden durch Abklopfen gewonnen und lassen sich in einem geschlossenen Gefäss in einem kühlen Raum längere Zeit keimfähig erhalten.

<sup>3)</sup> Revue internationale des falsifications 1889, 2, 159.

Tahara und Kitao auch Alkohol, flüchtige Säure und die Aschenbestandtheile mit folgendem Ergebniss für 100 cem:

Spec. Gewicht bei 21° C.	Trockenrückstand	Gesamt-Stickstoff-Substanz	Zucker	Dextrin	Alkohol	Flüchtige	Nichtflüchtige	Asche
						Säure = Essigsäure	Säure = Milchsäure	
1,216	32,58 g	7,37 g	2,76 g	1,30 g	0,43 g	0,10 g	0,83 g	17,47 g
Nagai und Murai fanden für eine andere Probe derselben Herkunft:								
1,199	35,17 g	8,93 g	4,14 g	4,56 g	0,14 g	0,16 g	1,08 g	14,67 g

100 Theile Asche ergaben nach Tahara und Kitao:

Kochsalz	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Magnesia	Kalk	Kali
87,26 g	2,81 g	2,65 g	3,90 g	Spar	Spar

Sie fanden in dieser Shoya eine eigenthümliche, krystallisirende, wohlriechende Stickstoffverbindung (mit 49,84% C, 9,66% H, 11,84% N und 28,68% O); dieselbe ist unlöslich in Wasser, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, schwer löslich in absolutem, dagegen leicht löslich in 90%-igem Alkohol; beim Erwärmen mit Kalihydrat liefert die neue Stickstoff-Verbindung ein alkalisch reagirendes Gas mit dem Geruch nach Trimethylamin.

Die Menge der letztgenannten Shoya an dieser Stickstoffverbindung, an Ammoniak und Aminen wie an Protein erhellt aus folgenden Verhältnisszahlen:

Gesamt-Stickstoff	Stickstoff in Form von		
	Eiweiss	Ammoniak + Aminen	Wohlriechender Stickstoff-Verbindung
1,18 g	0,55 g	0,17 g	0,46 g

Die Shoya ist in Japan selbst ein hervorragendes Nahrungs- und Genussmittel, welches zu fast allen Speisen genossen wird und zum Theil das Fleisch ersetzen muss. Von derselben werden in Japan 540—720 Millionen Liter hergestellt; der Japaner genießt durchschnittlich 60—100 cem Shoya im Tage.

Die chinesische Soja oder Tao-Yu (Bohnenöl) wird nach H. C. Prinsen Geerlig's<sup>1)</sup> aus schwarzen Saja-Bohnen hergestellt, indem die Bohnen gekocht und, nachdem das Wasser abgegossen ist, auf Tellern von geflochtenem Bambus einen halben Tag an der Sonne getrocknet, im Schatten abgekühlt und mit Blättern einer Hibiscusart (*Hibiscus tiliaceus*) bedeckt werden. Es macht sich auf den Bohnen alsbald ein *Aspergillus* bemerkbar, der aber auf keinem anderen Nahrungsmittel vorkommt.

Wenn der Pilz Sporen — erkennbar an der bräunlich-grünen Farbe der Konidienträger — gebildet hat, werden die Bohnen während einiger Tage getrocknet und in eine starke kalte Salzlösung gebracht. Das so hergestellte Gemisch wird während acht Tage in die Sonne gestellt und dann gekocht; man giest die Flüssigkeit ab und hebt sie auf, kocht die Bohnen noch einige Male mit Wasser, bis der Rückstand seinen Salzgeschmack nahezu verloren hat und vereinigt die verschiedenen Auszüge. Dieselben werden durch ein feines Sieb gegeben, gekocht und mit Palmzucker, Sternanis und gewissen Kräutern (Sojakräuter genannt) versetzt; schliesslich wird die schwarzbraune, angenehm duftende Sauce so lange eingekocht, bis sich an der Oberfläche Salzkrystalle abscheiden, die Flüssigkeit also ganz mit Salz gesättigt ist. Nach dem Abkühlen ist die Soja genussfähig.

Die chinesische Soja, von der es ebenfalls mehrere Sorten von verschiedener Güte — die dickflüssigen gelten als die besten — giebt, bildet eine schwarzbraune klare Flüssigkeit, welche beim Verdünnen mit Wasser trübe, aber auf Zusatz von Salz wieder klar wird; mitunter findet sich in derselben ein zäher Bodensatz.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1896, 20, 67.

Eine der bekanntesten Sorten ergab:

Spec. Gewicht	Wasser	Stickstoff-Substanz, in Alkohol		Glukose	Stickstofffreie Extraktstoffe, in Alkohol		Chlor-natrium	Sonstige Mineralstoffe
		löslich	unlöslich		löslich	unlöslich		
1,254	57,12%	4,87%	2,62%	15,00%	0,25%	0,78%	17,11%	1,65%

Die in Alkohol löslichen Stickstoff-Verbindungen bestanden aus Tyrosin, Leucin und Asparaginsäure; der in Alkohol unlösliche Theil aus Legumin (gelöst durch das Salz) neben etwas Pepton.

Hierher sind auch das japanische und chinesische Miso zu rechnen, welche in ähnlicher Weise wie Shoya gewonnen und verwendet werden, nämlich zur Bereitung von Suppen und anderen Speisen.

Zur Darstellung des japanischen Miso oder Nuka Miso verwendet man 5 Raumtheile Sojabohnen, 3,25—6 Theile Reis- oder Gerstenkeji, 1,5—2 Theile Kochsalz und etwa 1 Theil Wasser. Die Bohnen werden wie zur Shoyabereitung gedämpft, grüblig zu Brei zerstoßen und dann mit Salz und Wasser gemischt. Je nach der Art des darzustellenden Erzeugnisses lässt man die gedämpften Bohnen mehr oder minder abkühlen. Soll das Miso in kurzer Zeit fertig sein, so lässt man die Temperatur der Bohnen nur auf 70—90° sinken und verwendet verhältnismässig viel Koji (6 Theile) und wenig Salz (1,5 Theile); in diesem Falle ist das Miso schon in vier Tagen fertig. Umgekehrt lässt man die Bohnen, bevor sie mit Koji gemischt werden, völlig erkalten und nimmt nur wenig Koji und Salz, wenn die Reife des Erzeugnisses erst nach einem halben Jahre eintreten soll. Die Mischung wird in Fässer geschlagen, mit einem Deckel, der mit Steinen beschwert wird, zugedeckt und unter häufigem Umrühren des Inhaltes an einem kühlen Orte aufbewahrt, bis die Reife eingetreten ist.

Von wesentlichem Einfluss auf die Güte des Miso ist auch wie beim Wein das Fass. Dasselbe wird niemals gewaschen und gilt um so werthvoller, je älter es ist.

Im fertigen Zustande bildet das Miso einen steifen, zumeist röthlich gefärbten Brei, in welchem O. Kellner nach 5 verschiedenen Sorten<sup>1)</sup> fand:

Wasser	Rohprotein	Fett = Aetherauszug	Glukose	In Wasser lösliche Stoffe	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	Kochsalz
48,45	10,18	5,10	4,38	22,13	6,02	1,79	7,78	5,99
bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
59,27%	14,34%	7,87%	11,63%	34,25%	17,81%	2,68%	15,62%	12,91%

An Alkohol wurden 0,95—1,92% an flüchtigen freien Säuren (als Essigsäure berechnet) 0,02—0,05% an nichtflüchtigen Säuren (als Milchsäure berechnet) 0,14 bis 0,27% gefunden; vom Gesamt-Stickstoff waren 27,5—42,5% in Form von nicht-proteinartigen Verbindungen vorhanden.

Auch das Miso wird in Japan, zwar nicht in grossen Mengen auf einmal, aber regelmässig genossen; in ganz Japan beträgt der jährliche Verbrauch etwa 30 Mill. kg. Ueber die Hälfte der jährlichen Sojabohnenernte dient zur Darstellung von Miso.

Zur Bereitung des chinesischen Miso, Tao-tjung oder Bohnenbrei genannt, werden Bohnen der weissen Soja während zweier Tage in kaltem Wasser gequellt, dann werden die Hülsen entfernt, die Bohnen gekocht und behufs Abkühlung auf Bambusteller ausgebreitet. Weiter wird ein Gemisch von gleichen Theilen Reis und Klebreismehl in einer eisernen Schale leicht geröstet, nach dem Abkühlen mit den Bohnen gemischt und das Gemisch in einen Korb gegeben, der inwendig mit Blättern derselben Hibiscusart ausgekleidet ist, die zur Tao-Yu-Bereitung benutzt wird. Man bedeckt den Inhalt des Korbes mit Blättern und einem Deckel und überlässt ihn zwei Tage der

<sup>1)</sup> Ueber die verschiedenen Sorten Miso vergl. O. Kellner: Chem.-Ztg. 1895, 19, 265.

Ruhe. Während dieser Zeit hat der Pilz, der viel Aehnlichkeit hat mit dem *Aspergilla Oryzae*, und überall vorkommt, Gelegenheit, sich zu entwickeln und die Stärke des Reises zu verzuckern; das Gemisch wird wenigstens klebrig, feucht und von süßlichem Geschmack. Man trocknet die feuchte Masse, bringt sie in einen Topf, worin sich schon eine Salzlösung befindet und belässt sie solange darin, bis eine herausgenommene Bohne salzig schmeckt, also bis die Salzlösung bis in das Innere der Bohne gedrungen ist. Auf Verlangen fügt man bieweilen noch ein wenig Palmzucker hinzu und das Gericht ist genussfähig, wenn es die Konsistenz eines steifen Breies angenommen hat und die Bohnen orangefarben erscheinen.

Der Tao-tjung ist ein zäher, gelblicher oder röthlicher Brei, der sehr salzig schmeckt, einen säuerlichen Geruch hat und worin die Bohnenbruchstücke noch deutlich sichtbar sind. Prinsen-Geerlings fand in einer Probe:

Wasser	Protein		Fett	Invertirbare Kohlenhydrate		Rohfaser	Unbestimmte Stoffe	Kochsalz
	Gesamt-	wasserlöslich		Gesamt-	wasserlöslich			
62,86%	12,67%	6,93%	1,21%	10,00%	8,74%	3,78%	2,77%	6,71%

In ähnlicher Weise werden auf Java noch andere Pilze verwendet, um Leguminosensamen verdaulicher zu machen, z. B. zum Aufschliessen der Pressrückstände von der Erdnussölgewinnung der Pilz *Rhizopus Oryzae* und eine *Oospora*-Art. Die Mycelfäden der Pilze dringen durch die Zellhäute und bringen diese unter Ueberführung des Inhaltes der Zellen in den löslichen Zustand zum Zerfall.

Verunreinigung bzw. Verfälschungen der Suppenwürzen. Da es sich bei diesen Erzeugnissen um wässerige Auszüge handelt, bei denen sich nicht mikroskopisch feststellen lässt, welche Rohstoffe (Fleisch, Gemüse, Gewürze etc.) verwendet worden sind und bei denen die chemischen Untersuchungsverfahren behufs Unterscheidung noch sehr unsicher sind, so ist man bezüglich der Entscheidung über die Echtheit ganz auf den eigenen Geschmack und die Rechtschaffenheit des Lieferers angewiesen.

Am meisten soll die beliebte Anchovis-Sauce Verunreinigungen ausgesetzt sein, und mitunter auch Blei, herrührend von einer Färbung mit Mennige, enthalten. Vielfach aber soll zu der einmal beliebten Dunkelrothfärbung der Saucen auch Venetianisch Roth und Bolus verwendet werden.

### Gemischte Suppen- und Gemüse-Dauerwaren.

Durch Vermengen von Mehl, Gemüse etc. mit Fleisch oder Fleischextrakt unter gleichzeitigem Zusatz von Fett und Gewürzen, sowie durch Vermengen von Mehl mit Fett allein und Gewürzen werden zur Zeit eine Anzahl von Dauerwaren hergestellt, welche dazu dienen sollen, durch einfaches Kochen eine fertige, schmackhafte Suppe oder ein fertiges Gericht zu liefern; sie bezwecken daher eine Erleichterung der Küchenarbeit und sind vorwiegend für die Massenverpflegung sowie für die Soldatenverpflegung im Felde, auf Schiffen etc. berechnet. Man kann die zahlreichen Erzeugnisse dieser Art eintheilen in:

**1. Gemische von Fleisch mit Mehl, Gemüse und Fett.** Wie schon unter Fleischdauerwaren S. 513 bemerkt wurde, hat man vor etwa 10 Jahren angestrebt, die überseeischen Fleischvorräthe durch Trocknen des ganzen Fleisches und Pulvern des Trockenrückstandes für Europa nutzbar zu machen. Durch Vermischen dieses trocknen Fleischpulvers mit den verschiedensten Mehlsorten wurden dann Mehl-Fleischsuppen etc. hergestellt, deren Herstellung jetzt aber ebenso wie die des trockenen Fleischpulvers (*Carne pura*) wieder eingegangen ist. Ueber die Zusammensetzung solcher Erzeugnisse vergl. I. Bd. S. 78–80.

Aber schon früher und aus inländischem Fleisch sind derartige Mischungen hergestellt. So bestand bezw. besteht die vielfach besprochene Rumfordsuppe aus 13,5% groben Fleischstücken, 31,8% Graupen, 44,7% feinem Mehl und 10% Kochsalz; das Suppenpulver (German Army food) von Dennerlein & Co. in Berlin aus Fleischfasern, Getreide- und Erbsenmehl, Gemüsetheilen und Kochsalz; die Fleischleguminose von A. d. Brandt in Altona aus 86 Theilen Leguminosenmehl und 14 Theilen trockenem Fleischpulver; in ähnlicher Weise werden die Leguminosen-Fleischtafeln, die Fleischbiskuits von der Konservenfabrik L. Léjeune in Berlin die französische Soupe militaire hergestellt. Hieher gehören auch die Feldmenage-Fabrikate in Büchsen- oder Wurstform von Ferd. Flörken in Mayen, der deutschen Armee-Konservenfabrik in Ansbach und von anderen Firmen.

Die für diesen Zweck verwendeten Leguminosenmehle werden erst für sich besonders behandelt, nämlich erst gar gedämpft, dann gedarrt und gemahlen. Die Gemüse werden entweder mit dem Fleisch gekocht und in Büchsen eingelegt, oder für sich getrocknet und mit dem getrockneten Fleisch vermischt. Als Fett verwendet man durchweg Rinds- und Schweinefett.

Für die Darstellung von Fleischteigwaren giebt Scheurer-Kestner schon 1872 folgende Vorschrift:

Man rührt 550—575 g Mehl mit 50 g Sauerteig und 300 g frischem, gehacktem Ochsenfleisch zusammen, setzt das zur Teigbildung nöthige Wasser hinzu und lässt das Gemisch 2—3 Stunden an einem warmen Ort stehen. Darauf formt und bäckt man das Brot wie gewöhnlich; um eine zu starke Säuerung zu vermeiden, setzt man dem Teig 1 g Natriumbikarbonat zu.

Durch Zusatz von Speck kann der Geschmack verbessert werden. Bei der Gährung eines derartigen Brotteiges soll sich nach Scheurer-Kestner ein Enzym bilden, welches ähnlich wie das Verdauungsenzym von *Carica papaya* und die Enzyme der sog. „fleischfressenden“ Pflanzen eine vollständige Verdauung des Fibrins und der dasselbe begleitenden Substanzen bewirkt.

J. Nessler stellt Fleischteigwaren in der Weise her, dass er rohes oder gedämpftes Fleisch fein zerhackt, mit Mehl und Eiern vermischt, aus dem Teig dünne Scheiben formt und diese rasch trocknet. Auch die deutsche und andere Militärverwaltungen lassen aus Weizenmehl, frischem Fleisch, Fleischextrakt, Schweinefett etc. (vergl. Bd. I S. 80) einen Fleischzwieback bereiten.

Nach anderen Vorschriften werden dem Mehl 10—25% trocknes Fleischpulver zugesetzt, für besondere Sorten auch Gewürz, wie Kümmel oder Citronensäure (für Marinezwecke). Nachdem der Teig fertig gestellt ist, wird derselbe in die gewünschte Form gepresst oder (für kleine Biskuits) ausgestochen und diese auf Horden bei hoher Temperatur getrocknet und gebacken.

Auch ist es gebräuchlich geworden, dem Kakao wegen der geringen Verdaulichkeit seines Proteins besser ausnutzbare Stickstoff-Substanz, entweder in Form von Protein-Nährmitteln (vergl. vorstehenden Abschnitt) oder von Fleischpepton zuzusetzen.

Die Zusammensetzung einiger solcher Dauerwaren ist folgende:

No.	Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trocken-substanz				
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff	
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Erbsenfleischsuppe oder Erbsenfleischtafel von L. L. Jeune in Berlin . . . . .	1884	17,01	21,87	17,98	32,60	1,47	9,07	26,35	21,67	4,22	
2	Fleischbiskuits . . . . .	1884	6,62	14,69	1,07	74,23	0,74	2,65	15,72	1,15	2,51	
3	Fleischzwieback . . . . .	18 <sup>91</sup> / <sub>92</sub>	6,55	26,89	16,05	47,05	0,47	2,99	28,78	17,18	4,60	
4	Suppenpulver (German Army food) von Dennerlein & Cie. in Berlin . . . . .	18 <sup>78</sup> / <sub>79</sub>	11,27	19,51	2,14	78,07	1,71	17,33	22,00	2,41	3,52	
5	Rumfordsuppe . . . . .	1879	11,73	16,18	1,87	56,33	1,15	12,74	18,33	2,12	2,93	
6	Soupe militaire . . . . .	1884	7,21	23,41	1,40	48,06	6,80	18,32	25,23	1,51	4,04	
7	Fleischgemüse: 400 g Fleisch + Gewürz + 100 g Gemüse-Conserven . . . . .	1888	37,74	12,50	7,97	31,40	2,00	8,39	20,07	12,80	3,19	
8		Goulyas (roh) mit Kartoffelwürfeln . . . . .	1888	57,25	17,62	5,36	15,10	0,81	3,86	42,75	12,54	6,63
9		Feldbeefsteaks mit Kartoffelfrittes . . . . .	1888	50,34	16,68	21,31	5,58	1,20	4,89	33,59	42,91	5,37
10	Trockene deutsche Feldmenage (in Pergamentpapier, Wurstform) Fleisch, Erbsen, Kartoffeln, vom 1. März 1885 . . . . .	1888	13,22	31,25	28,59	15,74	3,80	7,40	36,01	32,94	5,76	
11		Fleisch, Erbsen, Möhren, vom 1. Okt. 1884 . . . . .	1888	15,93	32,56	27,06	13,82	1,90	8,73	38,73	32,18	6,19
12	Fleischpepton-Puder-Kakao . . . . .	1888	6,92	21,2 <sup>1)</sup>	10,86	54,58	3,15	3,37	22,69	11,67	3,63	

**2. Gemische von Fleischextrakt mit Mehl, Fett und Gewürzen.** An Stelle des natürlichen Fleisches bzw. des trockenen Fleischpulvers verwendet man zur Darstellung dieser Art Dauerwaaren auch Fleischextrakt. Selbstverständlich dürfen diese mit den Dauerwaaren aus ganzem Fleisch nicht verwechselt werden, denn sie enthalten nur die als Genussmittel dienenden Stoffe des Fleisches und nicht auch die Nährstoffe desselben, unterscheiden sich also von ersteren wie Fleischextrakt vom natürlichen Fleisch.

Derartige Dauerwaaren, sog. kondensirte Suppentafeln, werden schon lange von verschiedenen Konservenfabriken, z. B. L. L. Jeune in Berlin und C. H. Knorr in Heilbronn, hergestellt, wobei die Leguminosenmehle die unter 1. erwähnte vorbereitende Behandlung erfahren. Die russische Armee verwendet Hafer- und Kartoffeldauerwaaren mit Fleischextrakt, welche von der Aktiengesellschaft „Volksernährung“ (Narodnoe Prodowolstwo) dargestellt werden.

<sup>1)</sup> In der Gesamt-Stickstoff-Substanz wurden gefunden: 5,64% Albumosen, 4,25% Pepton, 0,41% Theobromin.

Ebenso hat man schon mehrfach versucht, Fleischextraktzwiebacke herzustellen. Gail Booden kocht 25,5 kg Fleisch 5 $\frac{1}{2}$  Stunden lang in 24 l Wasser mit 10 kg Gemüse und 250 g Zucker; er erhält so 11 l Fleischbrühe, die, mit 49,8 kg Weizenmehl vermischt und verbacken, 237 Zwiebacke liefern.

Thiel zerhackt frisches Fleisch, zieht es mit Wasser aus, stellt mit diesem Auszug Brotteig her und verbäckt denselben zu Zwieback.

Nach Falck enthält dieser Fleischextraktzwieback 19,25% Wasser, 14,68% Stickstoff-Substanz (2,35% N) und 1,42% Mineralstoffe.

Verschiedene solche Fleischextrakt-Suppentafeln ergaben folgende Zusammensetzung:

No.	Bezeichnung	Zeit der Untersuchung	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz			
			Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Rohfaser	Asche	Stickstoff-Substanz	Fett	Stickstoff
			%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Bohnensuppe mit Fleisch-extrakt . . . . .	—	10,76	18,92	18,58	37,77	1,69	12,28	21,19	20,81	3,39
2	Erbsensuppe mit desgl. . . . .	—	9,11	19,61	17,89	39,68	1,45	12,26	21,58	19,68	3,45
3	Linsensuppe mit desgl. . . . .	—	10,91	19,87	17,61	38,74	1,23	11,64	22,30	19,76	3,57
4	Griessuppe mit Fleisch-extrakt . . . . .	1888	10,67	10,81	10,99	52,68	0,92	13,93	12,10	12,30	1,93
5	Gerstensuppe mit desgl. . . . .	1888	8,31	10,56	11,23	54,43	0,76	14,71	11,51	12,24	1,84
6	Reissuppe mit desgl. . . . .	1888	9,80	9,00	10,09	56,46	0,79	13,86	9,98	11,18	1,59
7	Tapioca-Julienne-Suppe mit Boillonextrakt . . . . .	1887	10,65	4,25	10,61	59,44	1,82	13,19	4,76	12,44	0,76
8	Curry-Suppe mit desgl. . . . .	1887	6,59	17,81	20,84	39,54	2,15	13,07	19,07	22,31	3,05
9	Grünkernsuppe mit desgl. . . . .	1887	6,54	10,44	12,04	53,07	1,43	16,48	11,17	12,88	1,76
10	Mock-Turtle-Suppe, sog. Schildkrötensuppe . . . . .	1887	4,97	18,37	17,31	40,27	3,23	15,85	19,31	18,21	3,09

Hierzu sei bemerkt, dass unter „Tapioca-Julienne“ ein Gemisch von Reis mit Suppenkräutern, unter „Grünkern“ unreifer Spelz zu verstehen ist, während „Curry“ ein indisches Gewürz bedeutet, dessen Zusatz obige Bezeichnung bedingt.

**3. Gemische von Mehl mit Fett allein und Gewürzen.** Zu dieser Art von Dauerwaren sind die sog. kondensirten Suppentafeln zu rechnen, welche bloss aus Mehl unter Beimengung von Fett nebst Gewürzen und Salz bestehen. Solche Dauerwaren werden z. B. von Rud. Scheller in Hildburghausen, Alex. Schürke & Co. in Görlitz und anderen Firmen hergestellt. Verschiedene Analysen dieser Fabrikate lieferten im Mittel folgende Zusammensetzung:

No.	Bezeichnung	In der natürlichen Substanz						In der Trockensubstanz			
		Wasser %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Kohlen- hydrate %	Rohfaser %	Asche %	Stickstoff- Substanz %	Fett %	Stickstoff %	
1	Von Rud. Scheller	Griessuppe . .	9,30	7,05	15,04	55,76	1,40	11,45	7,76	16,72	1,21
2		Gerstensuppe . .	10,99	6,07	15,87	51,19	1,23	14,65	6,82	17,83	1,11
3	Von Alex. Schürke & Co.	Erbsensuppe . .	8,59	17,79	24,45	35,99	1,63	11,64	19,43	26,78	3,11
4		Erbsentafel . .	8,03	17,51	20,77	40,25	1,65	11,76	19,08	22,59	3,05
5	Schürke & Co.	Bohrentafel . .	7,04	17,75	20,67	39,90	1,59	13,05	18,95	22,26	3,03
6		Linsentafel . .	6,92	20,75	20,64	37,66	1,81	12,22	22,28	22,16	3,57

Ueber die ebenfalls hierher zu rechnende Erbwurst vergl. S. 525.

Diese und andere Dauerwaaren haben zur Zeit ziemlich weite Verbreitung gefunden. Wenngleich sich im Allgemeinen empfiehlt, die Speisen in der Küche aus den Rohstoffen selbst zuzubereiten, weil man auf diese Weise die Güte der Esswaaren besser beurtheilen kann, als in fertigen, zerkleinerten Gemischen, so lässt sich doch die Bedeutung dieser wie aller anderen Dauerwaaren nicht verkennen, z. B. zur Versorgung von Schiffen und Festungen, zur Verpflegung im Kriege, für die Massenernährung der Fabrik- und ländlichen Bevölkerung, in öffentlichen Anstalten, überhaupt für alle solche Fälle, in denen es gilt 1. auf möglichst billige Weise eine volle, richtig bemessene Nahrung dort zu beschaffen, wo die Nahrungsmittel im frischen Zustande nicht immer zu Gebote stehen; 2. thunlichst rasch eine kräftige und volle Speise zuzubereiten. Diese Vortheile sind ferner auch in den Arbeiterfamilien, in denen häufig Mann, Frau und Kinder auswärts arbeiten und bei denen Mittags in einer Stunde eine Mahlzeit zubereitet und eingenommen werden muss, nicht zu unterschätzen.

Sollen aber die fertigen Waaren diesen Zwecken entsprechen, so ist, abgesehen davon, dass sie aus reinsten Rohstoffen in sauberster Weise hergestellt sein müssen, unbedingt weiter erforderlich, dass die Art und Weise ihrer Mischung und ihre Zusammensetzung angegeben wird. Denn es ist ein grosser Unterschied, ob diese Art Dauerwaaren ganzes Fleisch oder nur die Fleischextraktstoffe oder keines von beiden enthalten. Letztere Dauerwaaren können zwar ebenso gut und kräftig schmecken, haben aber bei gleichem Gehalt an roher Stickstoff-Substanz, Fett und Kohlenhydraten nicht denselben Nährwerth. In dieser Hinsicht ist es erfreulich, dass einige Fabriken dieser Art angefangen haben, für ihre Erzeugnisse eine feste Gehaltsgarantie zu leisten.

Wenn die Erzeugnisse ferner zur Massenernährung gerade der Arbeiterbevölkerung dienen sollen, so muss der Preis ein angemessener sein und im Verhältniss zu dem Nährstoffgehalt stehen.

Verfälschungen. Verfälschungen kommen bei diesen Dauerwaaren nur insofern vor, als einerseits schlechte und verdorbene Rohstoffe verwendet werden, deren schlechter Geschmack durch Gewürze aller Art verdeckt wird, andererseits in Art und Menge schädliche Frischhaltungsmittel zugesetzt und weiter den Gemischen Bezeichnungen beigelegt werden, welche sie nach ihrer Zusammensetzung nicht beanspruchen können. Bei feuchter und warmer Aufbewahrung können sie auch leicht ranzig werden.