

5. Das Fleisch.

Das uns als höchwichtiges Nahrungsmittel dienende Fleisch besteht aus den großen Muskelmassen der Thiere und wird durch verschiedene Form-Elemente gebildet, unter denen die eigentlichen Muskelfasern den überwiegenden Theil ausmachen. Letztere werden durch Bindegewebe zusammengehalten, die Muskelbündel sind durchsetzt von Blutgefäßen, die im Leben die Ernährungsflüssigkeit zuführen, und von Lymphgefäßen, die zur Sammlung und Ableitung von Flüssigkeiten aus den einzelnen Organen dienen. Chemisch betrachtet, besteht das Fleisch aller Thiere aus mit Wasser durchtränktem Eiweiß, Fett und wenig Salzen. Abgesehen von dem Fettgehalt, so enthält das Fleisch in runden Zahlen 76 Proc. Wasser, 23 Proc. Eiweißstoffe, theils löslich, theils unlöslich, und 1 Proc. Salz, unter denen Phosphate des Kali und der Magnesia vorwaltend sind. Außer diesen Hauptbestandtheilen kommen in der Fleischflüssigkeit noch verschiedene andere Stoffe, immer aber in verhältnißmäßig kleiner Menge vor; hierher gehört Fleischmilchsäure, die erst nach dem Tode entsteht, ferner Inosinsäure, Kreatin, Kreatinin, Hypoxanthin, Carnin, Inosit, ferner die Producte der Stoffmetamorphose, Harnsäure, Harnstoff u. a. Mögen alle diese Stoffe auf den Wohlgeschmack des Fleisches einwirken und mögen sie beim Genuß anregend auf das Nervensystem wirken, so ist doch der Nahrungswertb des Fleisches durch seinen Gehalt an Eiweißstoffen bedingt.

Von wesentlichstem Einfluß auf die Zusammensetzung des Fleisches ist der wechselnde Fettgehalt, und hierfür einen Anhalt zu haben, mögen folgende Zahlen dienen, die die procentische Zusammensetzung verschiedener Sorten von Fleisch geben.

	Wasser	Protein	Fett	N. freier Extract	Asche
Fettes Ochsenfleisch	55,42	17,9	26,38	—	1,08
Mageres "	76,71	20,78	1,5	—	1,28
Fettes Kuhfleisch	70,96	19,86	7,70	0,41	1,07
Mageres "	76,35	20,54	1,78	—	1,32
Fettes Kalb	72,31	18,88	7,41	0,07	1,33
Mageres Kalb	78,82	19,85	0,82	—	0,5
Halbfetter Hammel	75,99	17,11	5,77	—	1,33
Pferdefleisch	72,50	19,9	6,8	—	1,1
Fettes Schwein	47,40	14,5	37,3	—	0,71
Mageres "	74,27	21,71	2,55	0,46	1,01
Lapins, Kaninchen	66,85	21,47	9,76	0,75	2,17
Gaſe	76,16	32,34	1,92	1,19	1,18
Hüh	75,76	19,77	1,92	1,42	1,13
Haushuhn, mager	76,22	19,72	1,42	1,27	1,37
" fett	70,06	18,49	9,34	1,20	0,91
Ente	70,82	22,65	3,11	2,33	1,09
Gans, fett	38,02	15,91	45,59	—	8,48

	Wasser	Protein	Fett	N. freier Extract	Asche
Taube	75,10	22,14	1,00	0,76	1,00
Hering	80,71	10,11	7,11	—	2,07
Schellfisch	80,97	17,09	0,35	—	1,64
Hecht	79,59	18,34	0,51	0,63	0,93
Karpfen	79,97	21,86	1,09	—	1,33
Muster	83,69	4,95	0,37	2,62	2,37

Die chemischen Untersuchungen des Fleisches gehen nach dem allgemeinen Modus vor sich. — Die Bestimmung der löslichen Extractstoffe im Wasser geschieht in folgender Weise:

50 g fettfreies Fleisch wird zerkleinert und wiederholt mit kaltem Wasser extrahirt.

Extract auf 1000 aufgefüllt, hiervon nimmt man aliquote Theile:

1. Zur Bestimmung der Gesamt-Trockensubstanz durch Eindampfen und Trocknen bei 105° C.
2. Gesamt-Stickstoff nach Kjeldal.

Als anzuwendende Menge der Substanz nimmt man bei Fleisch, Fleischextracten, Brodmehl zc. 1 g in Arbeit.

Flüssigkeiten dampft man in den sogenannten Stickstoffkolben entweder direct oder unter Zusatz von etwas Schwefelsäure ein und verfährt wie bei den festen Körpern.

Ausführung der Bestimmung des Stickstoffes (Eiweiß).

Zu der Substanz im Stickstoffkolben (eigens zu diesem Zweck hergestellte Kaliglas Kolben mit langem Hals) giebt man 25 ccm Schwefelsäure und nach einigen Minuten 0,7 g Quecksilberoxyd hinzu, erwärmt über der Flamme und erhitzt bis zum Sieden so lange, bis Farblosigkeit eintritt. Die Erwärmung muß aber sehr vorsichtig gehandhabt werden, und dauert der Vorgang ca. 2—2½ Stunden. Nach dem Erkalten dieser Lösung, die jetzt den Gesamtstickstoff als schwefelsaures Ammoniak enthält, spült man dieselbe quantitativ in einem Destillirkolben und wäscht den Stickstoffkolben einige Mal aus. Dieses wird nun in einer zweiten Operation zersetzt und das mittelst 28 proc. Natronlauge ausgetriebene Ammoniak in vorgelegter 1/10 Normalschwefelsäure aufgefangen und durch Zurücktitriren mit 1/10 Natronlauge ermittelt.

Die in dem Destillirkolben enthaltene Flüssigkeit übersättigt man mit starker ca. 25 proc. Natronlauge, fügt eine Messerspitze Zinkpulver zur Vermeidung des Stoßens beim Kochen hinzu und giebt zur Fällung des Quecksilbers 25 ccm Schwefelkaliumlösung hinzu und destillirt mittelst einer einfachen gebogenen Röhre, die durch ein weiteres gebogenes, mit einem kleinen vorgelegten offenen, mit 20 ccm 1/10 Normalschwefelsäure gefüllten Kölbchen verbunden ist.

Der Stickstoffgehalt giebt, multiplicirt mit 6,25* (vereinbarte Zahl, wobei Thier-Eiweiß als im Mittel 16 Proc. N enthaltend angenommen ist), den Gesamt-Eiweißgehalt an.

Zum Beispiel: Beim Titriren des Destillats wurden verbraucht
17,9 cem Normal-Natronlauge,
diese 17,9 entsprechen 16,8 Normal-Schwefelsäure (nach der Formel
10 : 10,6 siehe Seite 6 (Anm. 1, Herstellung der Normal H_2SO_4).

$$10 : 10,6 = x : 17,9$$

$$10 \times 17,9 = 179$$

$$179 : 10,6 = 16,8, \text{ rund } 16,9.$$

20

— 16,9

3,1 cem Normal-Schwefelsäure.

1 cem Normal-Schwefelsäure zeigt an 0,014** Stickstoff, folglich

$$3,1 \times 0,014 = 4,34 \text{ Proc. Stickstoff,}$$

$$\underline{4,34 \times 6,25^*} = 27,2 \text{ Proc. Gesamt-Eiweiß.}$$

Chemischer Nachweis der Fäulniß des Fleisches.

Frisches Fleisch reagirt sauer, verdorbenes alkalisch. Der weitere chemische Nachweis besteht darin, daß faules Fleisch Ammoniak entwickelt, welches sich bei der Annäherung eines mit einer Mischung von Alkohol, Aether und Salzsäure benetzten Glasstabes bildet. Bei saurer Fäulniß, bezw. Fäulnisbildung behilft man sich mit der Fetteextraction und Bestimmung der Säuregrade, da bekannter Maßen die Salmiakprobe versagt.

Eine abgewogene Menge Fleisch wird mittelst Aether extrahirt, das resultirende Fett wird in 20 cem Aether gelöst, 10 cem Alkohol dazu gesetzt, mit einigen Tropfen Phenolphthalein und $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge titirt (1 cem Normallauge auf 100 g Fett bezogen = 1° Säure).

Ein Fett, welches auf diese Weise 8° Säure hat, steht an der äußersten Grenze der Brauchbarkeit. (Je saurer also ein Fett ist, desto verdorbener ist es.)

Solches Fleisch ist dann genußunfähig und im Stande, Krankheiten hervorzurufen.

Beispiel:

Fleisch	18,8350	
Patrone	0,8000	
Netto	18,0350	Fleisch.
Fettkolben + Fett:	52,779	
Fettkolben tarirt	46,850	
	5,929	= 32,8 Proc. Fett.

* Siehe Factoren-Tabelle S. 78—80.

** 1000 cem Normal-Schwefelsäure enthalten im gegebenen Falle: 40,21 g SO_2 (siehe S. 10: Bestimmung der Schwefelsäure). Demnach 1 cem 0,04 g SO_2 . Da 1 Molekül $SO_2 = 2$ Atomen N entspricht, d. h. 80 Theile $SO_2 = 28$ Theile N, so entspricht 0,04 g $SO_2 = ?$ N.

$$80 : 28 = 0,04 : x;$$

$x = 0,014$, d. h. die Menge SO_2 in 1 cem unserer Normal H_2SO_4 entspricht 0,014 N.

Der Anfsatz lautet:

$$18,035 : 5,929 = 100 : x$$

$$x = 32,8.$$

Bei der Titration des in 20 ccm Aether und 10 ccm Alkohol gelösten (5,929 g) Fettes mit $\frac{1}{10}$ Normal-Lauge wurden verbraucht: 33 ccm.

Demnach hätten 100 g des qu. Fettes:

$$556 \text{ ccm } \frac{1}{10} \text{ Normal-Lauge}$$

$$= 55,6 \text{ ccm Normal-Lauge verbraucht}$$

$$(= 55,6^\circ \text{ Säure}).$$

Das qu. Fleisch wäre in diesem Falle als total verdorben und genutzunfähig zu bezeichnen.

Contravention gegen das Gesetz vom 14. Mai 1879 § 10 Absatz 2 (s. hinten S. 68).

6. Die Würst.

Untersuchung der Würst auf Verdorbenheit.

Alkalische Fäulniß. Anzeichen: Die Würst riecht nach Schwefelwasserstoff und Ammoniak.

Nachweis: Die Würst wird in einem offenen Gefäß unter eine Glasglocke (Käseglocke) gestellt und ein Streifen Bleipapier (Filtrirpapier mit Bleiessiglösung getränkt) und ein Streifen rothes Lackmuspapier, beide angefeuchtet, auf das die Würst enthaltende Gefäß gelegt. Man läßt einen Tag lang stehen, und siehe da, das weiße Bleipapier wird schwarz geworden sein und das rothe Lackmuspapier hat sich blau gefärbt. Damit ist der Beweis erbracht dafür, daß sich die Würst in fauliger Gährung und im Zustande der Verwesung befindet.

Zum Ueberflus kann man noch die mikroskopische Untersuchung auf Pilze (Bakterien) anwenden.

Saure Fäulniß. Anzeichen: Die Würst färbt einen feuchten blauen Streifen Lackmuspapier, der darauf gelegt wird, roth.

Nachweis: Fettextraction wie bei dem Fleisch.

1. Prüfung auf Stärkemehl oder Getreidemehl. Stärkemehl-Zusatz ist in manchen Gegenden üblich. In Süddeutschland ist er nicht üblich, er ist daher zu beanstanden. Geringe Mengen Stärke sind auch im Pfeffer enthalten. (Unterschied durch das Mikroskop; siehe hinten: Stärke-Illustrationen.) Die üblichen anderen Gewürze: Koriander, Macis, Nelken, Majoran enthalten keine Stärke.
2. Wassergehalt in ordinären Fleischwürsten nach Trillisch 63 bis 79 Proc., ein Wassergehalt über 70 Proc. macht sie minderwerthig. Der Wassergehalt guter Würste soll im Maximum 40—50 Proc. betragen.
Erkennungszeichen giftiger Würste fehlen uns noch bis heute.