

(Aus dem Tierärztlichen Institute der k. k. deutschen Universität
in Prag.)

Die Verwertung der Fische, Krusten- und Weichtiere.

Von

Dr. LUDWIG FREUND,
Assistenten des Institutes.

In den folgenden Zeilen ist versucht worden eine einheitliche Zusammenfassung unserer Erfahrungen über die Verwertung der obgenannten Tiere in ihren wichtigsten Umrissen zu geben. Sie weicht durch diese Einheitlichkeit von den bisherigen Darstellungen erheblich ab und wird vielleicht durch die hierdurch bewirkte Übersichtlichkeit des Stoffes die Beschäftigung mit dem Gegenstande späteren Arbeitern erleichtern.

Meinem verehrten Chef, Professor Dexler, sage ich für das warme der Arbeit entgegengebrachte Interesse, sowie für die Förderung derselben meinen ergebensten Dank.

A. Fische.

Die Bedeutung der Fische für den Volkshaushalt hat in neuerer Zeit eine immer größere Wertschätzung erfahren. In erster Linie war es die Verwendung derselben zu Speisezwecken, die zur Verhütung von materiellen und physischen Schäden eine Sammlung und Vertiefung unserer Kenntnisse im Hinblick auf die hiebei zu berücksichtigenden Momente nötig machte. Alle unsere großen Handbücher über animalische Nahrungsmittel von Ostertag, Schneidemühl u. a. widmeten darum den Fischen gebührende Aufmerksamkeit. Dies bedingte aber weiterhin, daß sich das Interesse weiterer Kreise der Fischkunde zuwendete, ihr volkswirtschaftlicher Wert mehr in den Vordergrund

geschoben wurde. So entstanden denn in München die vorbildlich gewordene biologische Versuchsanstalt für Fischerei unter Hofer, in Österreich an den tierärztlichen Hochschulen von Wien und Lemberg Lehrkanzeln für Fischkunde.

I. Fischfleisch.

Das Fleisch, die Muskulatur, ist in seiner Hauptmasse als Seitenrumpfmuskulatur entwickelt. Seine Farbe ist bei den meisten Fischen weißlich-hellrot, bei den Salmoniden (Lachsfarbe) eine kräftigere, rötliche. Es ist normal von fester Konsistenz, von hohem Wassergehalt, der aber bei fetteren Fischen geringer ist, wie bei fettarmen. Gekocht ist es zart und locker mit charakteristischem Geschmack und Geruch. Nährwert (abgesehen vom Wassergehalt) und Verdaulichkeit sind im allgemeinen gleich denen des Säugetierfleisches.

Der Muskelfarbstoff der Salmoniden stammt vermutlich von den ihre Lieblingsnahrung bildenden Crustaceen und ist mit Alkohol extrahierbar. Das rötliche Fleisch der Lachsforelle wird beim Kochen gelblich. Schlecht genährte und junge Fische haben fast weißes Fleisch, so auch die Lachse in der Laichzeit. Der mediane Längsstreif in dem Seitenmuskel ist abweichend, rötlich oder graurot, gefärbt. Der Wassergehalt beträgt bei fetten Fischen im Durchschnitt 60 Proz., bei fettarmen 80 Proz. Der Stickstoffgehalt ist ebenso groß wie bei den Säugetieren (an 20 Proz. bei fettarmen Fischen.)¹⁾ Abweichungen vom gewöhnlichen Fischgeruch, so nach faulen Gurken beim Stint und Schnäpsel, und -geschmack (bitter: Bitterling) kommen normal vor. Das von Thesen aus Fischfleisch dargestellte, angeblich neue „Isokreatinin“ erwies sich nach Poulsson²⁾ als identisch mit dem bekannten Kreatinin.

II. Schwankungen des Wertes.

Der Wert des Fischfleisches schwankt naturgemäß, beeinflusst von den verschiedensten Faktoren. Er ist abhängig von der Gattung des Fisches, seiner Nahrung, Haltung, den Geschlechtsverhältnissen (Laichzeit), dem Alter, etc.

¹⁾ Atwater, Über die Ausnützung des Fischfleisches im Darmkanal im Vergleiche zu demjenigen des Rindfleisches. Z. f. Biologie, Bd. 24.

²⁾ Poulsson, E. — Über das „Isokreatinin“ und dessen Identität mit Kreatinin. Arch. exp. Path. Pharm. 1904, 51. Bd., p. 227–238.

So ist das Fleisch der Raubfische wertvoller als das der andern. Fette Fische sind geschätzter, also wertvoller, aber auch etwas schwerer verdaulich als magere. Innerhalb der Gattung wird der Wert des Fleisches durch eine unnatürliche Ernährung, wie dies bei Karpfen und Forellen beobachtet worden ist, sowie durch Verunreinigung des Wassers mit Chemikalien, durch Stagnation (Sumpfigkeit) äußerst ungünstig beeinflusst.

Bei schlechter Fütterung schwindet der Metallglanz der Schuppen, sie werden matt, das Fleisch verliert den guten Geschmack und wird schmutzig verfärbt. Leicht nimmt auch das Fleisch den Geschmack und Geruch des verunreinigten Wassers an und wird ungenießbar. Doch läßt sich dies in manchen Fällen, bei Karpfen und Schleihen z. B., beseitigen, wenn derartige Fische auf einige Zeit in klares, fließendes Wasser mit sandigem Boden gebracht werden. Als zweckmäßiges Fischfutter werden unter anderem Frösche empfohlen.

Die Geschlechtsverhältnisse sind in der Weise von großem Einfluß auf die Menge und Qualität des Fleisches, daß dieses zwischen zwei Laichperioden am besten, festesten und die Menge des Fettes am größten ist. Unmittelbar vor und nach der Laichperiode ist das Fleisch schlechter, leicht gefärbt, wasserreicher, die Menge der Muskulatur und Fettes sehr gering, was damit zusammenhängt, daß zur Reifung der Geschlechtsprodukte die Seitenrumpfmuskulatur und noch mehr das Fett in Anspruch genommen wird, außerdem aber infolge der geringen Nahrungsaufnahme in der Laichzeit von diesen Vorräten die Ernährung des Fisches bestritten werden muß.

Unmittelbar nach dem Laichen ist der Wert des Fisches am geringsten, er ist mager, fettlos, ohne Geschlechtsprodukte. Miescher-Ruesch¹⁾ hat festgestellt, daß die zum Zwecke des Laichens den Rhein aufsuchenden Lachse 4—15 Monate fast ohne Nahrung leben und zwar auf Kosten des Seitenrumpfmuskels; die Flossenmuskeln bleiben dagegen ungeschwächt. Die Eiweißstoffe sanken bei weiblichen Lachsen von 17·5 auf 13·3 Proz., bei männlichen von 17·9—19 auf 13—14·3 Proz. Lichtenfelt²⁾ fand ähnliche Verhältnisse bei anderen Fischen.

¹⁾ Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlaches im Süßwasser. Kat. Fischausst. Berlin, 1830, p. 154—238—Arch. Anat. Phys., anat. Abt. 1881, p. 191.

²⁾ Pflügers Arch., 1904, Bd. 103, p. 353—402.

Bezüglich des Alters sind Bestimmungen im Hinblick auf den verschiedenen Wert erwünscht, denn das Fleisch junger Fische ist wasserreich, weich, das alter trocken, grobfasrig, grätenreicher. Deren Durchführung bei einigen Fischen ist möglich auf Grund der Schichtung der Schuppen, die man an dem hornartig durchscheinenden, in den Hauttaschen liegenden Teilen derselben, am besten an Schuppen aus der Nähe der Seitenlinie beobachten kann.

Hoffbauer hat derartige Untersuchungen an Karpfen an- gestellt, Thomson¹⁾ desgleichen an Gadiden (Schellfischen und ihren Verwandten). Er erklärt die Wachstumszonen als Jahresringe, deren wechselnde Breite abhängt von der jeweils zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge, aber unabhängig ist von der Wärme, zumal jene Ringe sich auch bei Tiefseefischen finden. Beim Lachs sind auf die gleiche Weise Altersbestimmungen möglich. Manche Fische gestatten sogar aus der Schichtung der Gehörsteine Schlüsse auf das Alter.

III. Haltbarkeit.

Über die Haltbarkeit des Fischfleisches ist zu bemerken, daß sich dasselbe oft schon in wenigen Stunden viel rascher als irgend ein anderes Fleisch zersetzt. Doch belehren uns Versuche, daß nur solches lange Zeit in unverändertem Zustande bleibt, welches gleich nach Eintritt der Totenstarre unter 0° abgekühlt wurde. Vor dem Tode stark erschöpfte (lange gequälte oder krank gewesene) Fische bleiben nach kürzerer Totenstarre viel weniger lange frisch als die übrigen.

Die Versuche von Ewart²⁾ zeigten den Zusammenhang zwischen erregbarem Muskel und intensivem, baldigen Eintritt der nachfolgenden Starre, beziehungsweise erschöpftem Muskel und später kurzer Starre. In der Praxis zeigt sich dies bei den mit der Angel, bezw. mit Netzen gefangenen Fischen. Wird nach der Abkühlung das Fleisch auf 1·3° gehalten, so bleibt dasselbe lange frisch und zart.

1. Da infolge des großen Wasserreichtumes des Fischfleisches die Verderblichkeit desselben naturgemäß eine große und rapide ist, hat sich die Verwendung niedriger Temperaturen zur Er-

¹⁾ Journ. of the Marin. Ass. Unit. Kingdom, 1. IV. 1904.

²⁾ Totenstarre bei den Fischen und ihre Beziehungen zur Fäulnis. Z. f. Fleischschau (Schmidt—Mühlheim), Bd. 3, p. 43.

haltung des frischen Zustandes noch als bestes Mittel bewährt. So werden die norwegischen Schellfische einfach zum Gefrieren gebracht und in eigens konstruierten Kühlschiffen abtransportiert. Kühlhäuser und Kühlwaggons erhalten sie in diesem Zustande auf dem Festlande. Außerdem haben eigene Kühlkammern sowie gewöhnliche Eiskeller hiefür ausgedehnte Verwendung gefunden. Auf diese Weise können die ganzen Fische lange Zeit hindurch bei unverändertem Geschmack und allseitiger Verwendung erhalten werden.

Müller¹⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, daß es für die Gefrierkonservierung von der größten Bedeutung ist, daß die Kälteeinwirkung dem Schlachten und Ausnehmen der Fische möglichst unmittelbar folge. Ist dies nicht der Fall, so könne, abgesehen von der bakteriellen Einwirkung, die durch Kälte freilich sistiert wird, im Fleische selbst eine Art autolytischer Zersetzung platzgreifen, die natürlich desto größer ist, je länger man mit der Kältewirkung zuwartet. Auf diese Zersetzung ist der Verlust an Geschmack und Aroma zurückzuführen, der gefrorenen Fischen nachgesagt wurde (Barański), der aber nicht zu konstatieren ist, wenn in der vorerwähnten Weise verfahren wird.

Fische werden auch verschickt, indem sie in Pergamentpapier eingewickelt zwischen gemalenes Eis, dem man im Sommer Salz zufügt, in Weidenkörbe mit Stroheinlage verpackt werden. Das nötige Eisquantum betrage das halbe Gewicht der Fische.

Barański²⁾ empfiehlt eine sorgsame Isolierung vom Eise, um nicht den Fisch beim Tauen desselben mit dem Eiswasser tränken zu lassen. Das Auftauen der Fische erfolge wegen des großen Wasserreichtums allmählig. Bewegt sich die Abkühlungstemperatur um 0° und etwas darüber, so erstreckt sich die Haltbarkeit auf einige Tage und nimmt bei niedrigeren Temperaturen bedeutend zu (einige Wochen). Das Gefrierenlassen der Fische geschieht bei Frostwetter einfach im Freien durch Übergießen mit Wasser, sonst in Kühlkammern durch Erniedrigung³⁾ auf -20°, durch Gefriergemische etc.

Für ausgeweidete Fische wird angegeben, daß sie ein tüchtiges Einreiben mit einem Eßlöffel Zucker lange frisch und

¹⁾ Welche Maßregeln sind zur Erweiterung des Fischhandels und zur Steigerung des Fischkonsums nötig? Z. f. Fl. u. M., 14. Jg. p. 367—372.

²⁾ Anleitung zur Vieh- und Fleischbeschau. 4. Aufl. Wien. 1897 p. 205.

wohlschmeckend erhalten soll. Eckert imprägniert sie 15 Min. lang mit einer schwachen Salicylsäurelösung und übergießt sie dann mit Gelatine. Auch der Versand in Torfmull wird vielfach praktiziert. Schellfische halten sich 2—3 Tage lang frisch, wenn sie mit Salzwasser übergossen und kühl aufbewahrt werden.¹⁾

2. Für den Transport lebender Fische werden gewöhnlich Fässer, Kufen oder Kannen mit frischem Wasser gefüllt verwendet, eventuell auch große, in einem Güterwagen ausgespannte und mit Wasser gefüllte Plachen. Naturgemäß beschränkt dieses Verfahren, da ja leicht Sauerstoffmangel eintreten kann, die Menge der zu versendenden Fische sowie die Entfernung.

Ein von Kaltenegger und v. Liburnau konstruierter Sauerstoffapparat, gestattet Fischladungen in einer geringen Wassermenge auf größere Strecken zu transportieren. Der Apparat „Hydrobion“ genannt, gibt Sauerstoff in einem konstanten Strom feiner Bläschen an das Wasser ab, so daß ein Wechsel desselben unnötig ist. Es wurden mit diesem Apparate Versuche im großen Maßstabe angestellt, um dessen Leistungsfähigkeit zu erproben.

Eine alte Methode empfiehlt, dem zu versendenden Fisch ein mit Branntwein getränktes Stück Brot ins Maul zu stecken, etwas Branntwein nachzugießen und dann jeden Fisch in frisches Stroh und Leinwand einzuwickeln. Am Bestimmungs-ort wird der Fisch sofort in frisches Wasser gebracht. Karpfen und Schleien können lebend ohne Wasser in feuchtem Moos oder nassen Gras dicht eingepackt, mittelst Spankörben zirka 6—8 Stunden weit verschickt werden. Doch sind Maul und Kiemen freizuhalten und vor dem Auspacken ein Guß frischen Wassers zu geben.

3. Hier wären auch die Tötungsmethoden zu erwähnen. Allgemein ist der gewöhnliche Schlag mit einem Hammer auf die Stirn gebräuchlich. Besser ist die Durchschneidung des Rückenmarkes gleich hinter dem Schädel, wie es in Holland²⁾ überall geübt wird. Dort wird der Fisch außerdem mit mehreren Querschnitten versehen, woran man auch erkennt, ob der Fisch verendet ist oder geschlachtet wurde, da im letzteren Falle die Schnittwunden klaffen, im ersteren nicht. Zur Tötung der Aale

1) Vacher, The Ford-Inspectors Handbook. London 1893.

2) Z. f. Fl. u. M., 13. Jg. p. 123.

wird eine grausame Methode angewendet, indem man sie mit Salz stark einreibt, infolge dessen sie unter krampfhaftem Schlängeln langsam sterben. Auch wird ihnen lebend die Haut abgezogen. Ein anderes humaneres Verfahren besteht darin, die Aale in einen Eimer Wasser zu tun, der nach Hinzufügung von Essig und Salz mit einem Deckel verschlossen wird. Die Tiere sollen nach einigem Umherschließen in wenigen Sekunden tot sein. Durch ein längeres Liegenlassen in der gleichen Mischung wird auch ihr Geschmack wesentlich verbessert. Am zweckmäßigsten dürfte auch hier die Schlachtung sein, wie sie in Oberitalien geübt wird. Der Aal wird mit der linken Hand erfaßt und mit einem in der Rechten befindlichen Hackmesser schnell vom Kopfe angefangen in eine Reihe kurzer Stücke zerhackt, die sodann in einen Eimer Essigwassers geworfen werden. Die rasche Durchtrennung des Rückenmarkes kennzeichnet dieses Verfahren, das auch Gerlach empfiehlt, als das humanste. Sollen die Tiere unversehrt bleiben, so namentlich für wissenschaftliche Untersuchungen, bewährt sich noch am besten ein ausreichend starker elektrischer Schlag, der sie augenblicklich tötet, während die übrigen Betäubungsmittel wie Alkohol, Chloroform, Chloralhydrat etc. erst nach längerer quälender Einwirkung zum Tode führen.

Eine rasche Tötungsart, wie es die Schlachtung ist, erhöht den Geschmackswert und die Haltbarkeit der Fische bedeutend. Nach dem Schlachten soll der Fisch gleich ausgeweidet werden, da sonst das Innere desselben vom Darminhalt herrührende Flecken aufweist und auch die Eingeweide schnell und zuerst in Fäulnis übergehen. Dann werden sie frei auf eine halbe Stunde aufgehängt. An der Küste kauft man gern „gekrümpfte“ Fische, (=geschlachtete) u. zw. solche, die durch einen Stich in den Schwanz zum Ausbluten gebracht worden sind. Ausgeweidete Fische halten sich dreimal so lang als andere. Die Durchschneidung des verlängerten Markes geschieht vorteilhaft, indem ein Hackmesser direkt oder ein quer gestelltes Messer mittelst eines Hammerschlages durch die Wirbelsäule getrieben wird. Auch Massentötungen kommen vor, die unbedingt zu verwerfen sind. Sie erfolgen durch Explosionen von Dynamitpatronen oder Flaschen mit ungelöschtem Kalk und durch Vergiftung. Als Giftmittel wird der Samen von *Anamirta coccolus*, die sogenannten Kokelskörner, verwendet, die ein dem Wasser-

schierling verwandtes Gift beinhalten, wodurch die Fische schwer betäubt und dann leicht gefangen werden. Die Kokelskörner findet man nachher oft im Darm.

4. Beim Umstehen der Fische infolge Verunreinigung des Wassers sind in der Regel keine pathologisch-anatomischen Veränderungen zu sehen. da ja eine ungünstige Beeinflussung des Atemorgans, der zarten Kiemen, sofort zum Tode führen muß. Ein fleckiges Aussehen derselben deutet auch nach Hofer auf eine derartige Todesart, während natürlich gestorbene Fische gleichmäßig abgeblaßte Kiemen besitzen. Tritt Sauerstoffmangel des Wassers ein, so werden die Fische unruhig, erhöhen die Atemfrequenz kolossal und kommen an die Oberfläche des Wassers. Erstickte Fische haben hyperämische Kiemen, weit aufgerissene Mundöffnung und abstehende Kiemendeckel.

IV. Schädlichkeiten.

Die Verwendung als Nahrungsmittel wird bei Fischen ausgeschlossen, wenn der Genuß derselben den Tod oder auch nur Gesundheitsstörungen des Menschen herbeiführen kann. Diese Genußuntauglichkeit kann bedingt sein: 1. durch giftige Eigenschaften, welche die Fische schon im Leben, sei es im Ganzen oder in einzelnen Teilen besitzen; 2. durch giftige Eigenschaften, welche die Fische erst nach dem Tode durch Zersetzung, Ausscheidungsprodukte von Bakterien etc. erwerben; 3. durch Krankheitsprozesse der Fische, durch welche diese dann für den Menschen schädlich oder nur infolge abnormen Aussehens genußuntauglich geworden sind; 5. durch den Besitz von für den Menschen pathogenen Parasiten.

1. Zu den sogenannten giftigen Fischen gehören auch solche, die bloß über giftige Verteidigungsorgane, sonst aber über giftfreies Fleisch verfügen. So besitzen die Stachelrochen Schwanzstachel, viele Scorpänoiden und das Petermännchen Rücken- und Kiemendeckelstachel, die vergiftete Wunden erzeugen. Auch eigene mit dem Stachel in Verbindung stehende Giftsäckchen werden gefunden. Doch kommen diese Fische hier nicht in Betracht. Hier wären vielmehr jene zahlreichen, meist tropischen Fische zu erwähnen, deren Organe nach dem Genuße teilweise oder immer giftig wirken. Es gehören zu den stets giftigen einige Arten Heringe, Lippfische und Igelfische, zu den

teilweise oder gelegentlich giftigen noch viel mehr. Manche nehmen an, daß diese Fische durch die giftige Beschaffenheit ihrer Nahrungsmittel in den Besitz ihrer Giftstoffe kommen, was aber zweifelhaft ist. Außerdem nimmt man an, daß nicht immer alle Teile des Fisches giftig sein müssen, sondern daß das Gift nur in gewissen Partien (Kopf, Eingeweide, Leber, Geschlechtsorgane) konzentriert sei, so daß man dasselbe ausschalten könne, wenn man die giftigen Partien entfernt. Namentlich ist es der Laich, dem besondere Giftigkeit zugeschrieben wird. In der Tat hat sich der Laich aus Hechten, Barben und Quappen zur Zeit seiner Höchstentwicklung als giftig erwiesen. Die Giftstoffe, welche durch Kochen nicht zerstört werden, äußern ihre Wirkung in wechselnder Erscheinung, bald in mehr oder weniger heftigen Magen-Darmkatarrhen, aber auch in starken Irritationen des Nervensystems, Krämpfen, Pupillenerweiterung etc., welche Erscheinungen zum Tode führen können.

Das Blut der Aale enthält nach den Untersuchungen von Mosso und Springfield¹⁾ ein Gift, Ichthyoxin, welches die roten Blutkörperchen der Säugetiere zerstört. Leonhard hat dessen Existenz bestätigt und betont, daß es durch den Magensaft und Kochen zerstört wird. Doch ruft es, in die Blutbahn gebracht, z. B. durch Verletzungen beim Schlachten, selbst bis zum Tode führende Vergiftungserscheinungen hervor.²⁾

2. Bei den Giften, die nach dem Tode der Fische auftreten, kann es sich vor allem um Zersetzungsprodukte handeln, wie sie bei jedem Eiweißzerfalle im Tode auftreten, und die wenn auch in geringerer Zahl Erkrankungen zur Folge hatten. Es erscheint nachgewiesen, daß diese Fäulnisprodukte nur in den ersten Stadien der Fäulnis ihre verderblichste Wirkung äußern und mit fortschreitender Fäulnis die Zersetzungsprodukte umso unschädlicher werden (Brieger, Bocklisch). Das Fischfleisch verhält sich somit in dieser Beziehung ganz analog dem Säugetierfleisch.

Eber³⁾ hat zum Nachweis der beginnenden Fäulnis den sich entwickelnden freien Ammoniak benützt, der beim Zu-

¹⁾ Springfield, A., Über d. giftige Wirkung d. Blutserums d. gem. Flußaales. In.-Diss. Greifswald 1889.

²⁾ Z. f. Fl. u. M., 15. Bd. p. 28.

³⁾ Instruktion z. Unters. anim. Nahrungsmittel auf Fäulnis. Berlin.

sammenkommen mit Salzsäuredämpfen Salmiaknebel bildet. Diese Methode ist für eingesalzene Fische (marinierte Häringe) wegen des häufig vorhandenen Trimethylamins nicht anwendbar. Glage¹⁾ hat sich gegen dieses Verfahren, da es unzuverlässig sei, ausgesprochen. Rubner hat wieder auf den Schwefelwasserstoff, der sich bei Fischfleisch besonders leicht feststellen läßt, hingewiesen.

Navarre berichtet, daß faulige Fische für die asiatischen Völker eine besondere Delikatesse darstellen. Van Ermengem möchte darum dieser Fäulnis als Krankheitsursache geringere Bedeutung beimessen. Forster hält diese fauligen Fische für eine eigenartige Würze des Reises, hebt aber unsere mangelhafte Kenntnis von der eigentlichen Beschaffenheit derselben hervor.

Aber abgesehen und unabhängig von der Fäulnis treten u. z. bei den meisten Fischvergiftungen Ichthyosismus-Gifte auf, welche ihre Entstehung und Existenz Mikroorganismen, Bakterien, verdanken, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den bei der eigentlichen Wurst- und Fleischvergiftung auftretenden besitzen. Van Ermengem hat aus der Identität der Krankheitserscheinungen auf die der Ätiologie geschlossen. Fast immer handelt es sich da um Vergiftungen nach dem Genusse gesalzener, manchmal auch anders konservierter Fischwaren. Es ist in zahlreichen Fällen gelungen, aus den beschlagnahmten Fischen sowie aus den Leichen der nach dem Genusse Verstorbenen spezifische Spaltpilze zu züchten, die von besonderem Verhalten bei der Züchtung, dieselben Vergiftungserscheinungen nach dem Überimpfen auf Kaninchen, Hunde und Katzen etc. hervorriefen. Doch muß sich die Giftigkeit nicht auf alle Exemplare derselben Charge erstrecken, sondern kann nur einzelne ergriffen haben. Die Vergiftungserscheinungen waren immer die charakteristisch toxischen, also Benommenheit, Übelkeit, Durst, Pupillenerweiterung, Sinken des Pulses und der Temperatur etc.

Bemerkenswert ist, daß die giftigen Fischwaren dieser Art keine Spur von Fäulnis zeigen müssen, von vortrefflicher Qualität und ebensolchem Geschmack sein und somit ein ganz unverdächtiges Nahrungsmittel darstellen können. Hier wären auch einige völlig unschuldige Spaltpilze zu erwähnen, die das

¹⁾ Zur Salmiakfäulnisprobe. Z. f. Fl. u. M., Bd. 9.

Leuchten des Fleisches hervorrufen. Sie finden sich ungemein häufig an Meeresfischen, Abfällen und Geräten, dagegen nie an Süßwasserfischen, außer wenn sie mit Meeresfischen oder Meerwasser in Berührung gekommen waren. In zahlreichen rundlichen Kolonien auftretend, leuchten sie ungemein intensiv einige Tage lang. Sie können durch schwache desinfizierende Flüssigkeiten leicht entfernt werden. Gesundheitsschädigungen durch derart leuchtende Fische konnten noch niemals beobachtet werden.

3. Die Krankheiten der Fische beeinträchtigen naturgemäß die Verwendung zu Speisezwecken in mehr oder minder hohem Grade. Freilich sind unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete noch vollkommen unzureichend und waren es bis vor kurzem noch viel mehr. Doch hat neuestens Hofer¹⁾ durch die erstmalige Kodifizierung der Fischkrankheiten, worauf auch für Details verwiesen sein mag, einen erfreulichen Wandel geschaffen. Was die Krankheiten anlangt, die hier vor allem in Betracht kommen, nämlich die für Menschen pathogenen, so gibt es eine Reihe bakterieller Infektionskrankheiten bei den Fischen, die zum Teil sicher für den Menschen pathogen sind, zum Teil solche, bei denen eine derartige Möglichkeit nicht ausgeschlossen erscheint, da ihre Pathogenität wenigstens für Warmblüter sichergestellt wurde. Diese Fische werden wohl ausnahmslos als für Speisezwecke untauglich zu bezeichnen sein. Doch ist dabei zu bedenken, daß derartige bakterielle Erkrankungen der Fische vielfach ein Massensterben im Gefolge haben, wobei die auffallende Masse sowie die infolge der Erkrankung geringe Haltbarkeit derselben eine beabsichtigte Verwendung als Nahrungsmittel in der Regel undurchführbar machen wird. Vielfach treten im Gefolge bakterieller Erkrankungen verschiedene pathologisch-anatomische Veränderungen auf, so fast ausnahmslos Erkrankungen der Haut, dann Geschwüre in der Muskulatur und im Darm, Sträuben der Schuppen, Verfärbung der Haut, wodurch schon äußerlich der Krankheitsprozeß sich verrät. Zuweilen bleiben aber pathologisch-anatomische Veränderungen aus und die erkrankten Tiere zeichnen sich bloß durch eine gewisse Mattigkeit und Bewegungslosigkeit aus.

Von den bakteriellen Infektionskrankheiten seien einige besonders hervorgehoben, so die Gelbseuche der Plötze, Xan-

¹⁾ Handbuch d. Fischkrankheiten. München 1904.

thosis leuciscorum Hofer, deren Erreger sich für Warmblüter pathogen erwiesen hat. Das gleiche Verhalten zeigten: Der *Proteus piscicidus versicolor* Babes und Riegler, der *Bacillus piscicidus* Fischel und Enoch und der *B. pisc. agilis* Sieber. Von besonderem Interesse und Wichtigkeit sind die Beziehungen der Tuberkelbacillen zum Fischkörper. Wenngleich schon eine Reihe von Versuchen in dieser Hinsicht angestellt wurde, ist die Sache noch immer nicht erschöpft und abgeschlossen. Immerhin scheint festzustehen, daß die Tuberkelbacillen in den Fischkörper übergehen und daselbst sowie im Darminhalt monatelang ihre Virulenz behalten können, was durch Überimpfen auf Meerschweinchen festgestellt wurde. Diese Tatsache ist von eminentester Bedeutung und namentlich dort zu berücksichtigen, wo tuberkulöses Fischfutter verwendet wird, z. B. der Zentrifugierschlamm aus großen Milchereien. Es ist unbedingt zu fordern, daß der Tuberkulose verdächtige Material nur in gekochtem Zustande an Fische verfüttert werde.

Die übrigen Erkrankungen der Fische und ihrer Organe werden weniger vom Standpunkte der Schädlichkeit zu beurteilen sein, da bei diesen eine solche wohl ausgeschlossen ist. Hier kommt mehr in Betracht das Aussehen derselben, welches sie als Speise wenig einladend macht. Es ist also die abnormale äußere und eventuell innere Beschaffenheit, welche die Wertlosigkeit als Nahrungsmittel bewirkt. Von den anderen Verwertungsmöglichkeiten wird diejenige als Fischfutter im rohen Zustande ausgeschlossen sein, wenn es sich um ansteckende Fischkrankheiten handelt, also um bakterielle oder durch Sporozoen verursachte. Doch wird im letzteren Falle eine geeignete Zubereitung (Kochen) Abhilfe schaffen.

4. Bemerkenswert ist ferner bei Fischen der Besitz an Parasiten bzw. von Jugendstadien derselben, die Schädigungen der Menschen nach dem Genusse solcher Fische herbeiführen. Insbesondere ist auf die Anwesenheit der Finne des breiten Grubenkopfes, *Bothriocephalus latus*, im Fleische zahlreicher Fische, namentlich der Hechte, Barsche, Forellen, Saiblinge, Äschen, Maränen, etc. aufmerksam zu machen, weil durch den Genuß ungenügend gekochter oder konservierter Fische der Mensch in den Besitz unangenehmer, manchmal gefährlicher Darmparasiten kommen kann. Bei sorgfältiger Untersuchung der Muskulatur sowie der inneren Organe können die kleinen weißen

Finnen (Plerocercoiden) des breiten Grubenkopfes leicht mit freiem Auge, eventuell unter Zuhilfenahme einer schwachen Vergrößerung gefunden werden.

V. Beurteilung der Speisefische.

Die Beurteilung erstreckt sich 1. auf lebende, 2. auf frische, tote, 3. auf vor längerer Zeit abgestorbene, 4. auf in Fäulnis übergegangene Fische, 5. soll die Tötungsart berücksichtigt werden. Maßgebend soll für die Beurteilung bloß sein, ob die vorliegenden Fische genußtauglich oder untauglich sind. Feinere Unterscheidungen wie bedingt tauglich und minder tauglich können und sollen, weil eine solche Unterscheidung bei Fischen nach dem derzeitigen Stande des Wissens ungemein schwer fällt, nicht gemacht werden.

1. Bezüglich der lebenden Fische ist zu achten auf etwa vorhandene Giftigkeit, Krankheit oder Parasiten, welche Momente bei Vorhandensein eventuell die genannte Verwendung ausschließen, wobei auf das obenerwähnte verwiesen sei. Hier wäre nur nochmals hervorzuheben, daß Flecken auf der Haut und den Kiemen des Fisches, Defekte daselbst, Mattigkeit, Herkunft aus verunreinigten Gewässern jeden Fisch verdächtig machen. Insbesondere weisen die von Bissen des schwarzen Wasserkäfers herrührenden schwärenden Substanzverluste in der Haut größerer Süßwasserfische auf Erkrankung hin. Gattung, Geschlechts- (Laich)-Verhältnisse, Alter, Fütterung bedingen nur Wertschwankungen. Alle hier erwähnten Momente sind übrigens auch bei toten Fischen zu berücksichtigen.

2. Bei frisch getöteten oder gestorbenen gesunden Fischen, die soeben aus dem Wasser genommen wurden, ist die Haut glänzend, ebenso die Schuppen, die glatt und fest in der Haut sitzen und nicht leicht ausfallen. Das Fleisch ist fest, elastisch, Fingereindrücke verschwinden schnell. Mund und Kiemendeckel sind geschlossen. Die Kiemen sind lebhaft rot gefärbt, ihr Geruch ist frisch, spezifisch fischig. Die Augen sind glänzend, hervorstehend und ihre Hornhaut nicht getrübt. An den Schuppen und Flossen ist kein zäher Schleim. Ein horizontal auf der Hand liegender Fisch biegt sich nicht. Er sinkt im Wasser unter (Baránski).

3. Vor längerer Zeit abgestorbene Fische haben einen unangenehmen Geruch, die Haut entweder mit zähem Schleim über-

zogen oder ausgetrocknet, mit verschiedenen Flecken und Wunden bedeckt. Die Schuppen fallen leicht aus. Das Fleisch ist welk und weich, verfärbt, von schlechtem Geruch. Fingereindrücke bleiben. Die Kiemen sind verfärbt, blaßgelb und grau, mit einer schmutzigen Flüssigkeit getränkt, unangenehm riechend. Um dies zu verdecken werden die Kiemen mit Anilinfarben oder Blut gefärbt. Ersteres ist an dem auffallenden, mit Alkohol extrahierbaren Farbton zu erkennen, letzteres mit Wasser abwaschbar. Die Augen sind trüb wie mit einer Staubschicht bedeckt, eingesunken, undurchsichtig. Die Umgebung des Auges ist gerötet. Ein horizontal auf die Hand gelegter Fisch biegt sich durch, ins Wasser gelegt sinkt er unter. Solche Fische sind zum Genusse nicht zuzulassen,

4. Fische, die bereits in Fäulnis übergegangen sind, verrotten sich durch den üblen Geruch. Sie sind vollständig welk, sehr blaß, der Bauch ist bläulich gefärbt. Fäulnisgase treiben bei vorgeschrittener Fäulnis die Eingeweide auf. Der Körper ist mit einer graugrünen, schmierig-schleimigen, übelriechenden Masse überzogen. Es fehlt nicht an Versuchen die Fäulnis zu verdecken, indem man die Fische gründlich abspült, die Augen herausnimmt und die Kiemen färbt, schließlich die Fische aufs Eis legt. Faule Fische sind unbedingt genußuntauglich.

5. Qualvolle Tötungsarten sind nicht zu dulden. Verdacht auf Massentötung mittelst Vergiftung oder Explosion liegt vor, wenn auffallend große Mengen z. B. von Karpfen, Weißfischen oder Barben zu außergewöhnlichen Zeiten zu Markte kommen. Derartige Fische haben ein blasses Aussehen, einen aufgetriebenen Bauch, nach Explosionen eine geplatzte Schwimmblase und gehen rasch in Verwesung über. Solche Massentötungen sind zu beanstanden, weil erstens auch die gesamte Brut mit vernichtet wird und zweitens nach Vergiftungen Gesundheitsstörungen beim Menschen zur Beobachtung kommen.

VI. Fälschungen.

Auf dem Gebiete der Fischproduktion zu Speisezwecken gehört zu den bisher wenig beachteten Erscheinungen die Verfälschung, d. h. die Unterschiebung minderwertiger Fische an Stelle wertvoller. Die mangelnde Kenntnis der Käufer erleichtert derartige Manipulationen ungemein, die bei den zubereiteten oder konservierten Fischen in der Tat zu ihrer Erkennung ganz

eingehende Kenntnisse verlangen. Glage¹⁾ hat eine Reihe von Beispielen für dieses Verfahren beigebracht, von denen noch manche außer anderen bei der speziellen Besprechung der wichtigsten Konservenfische erwähnt werden sollen.

In erster Linie herrscht das Bestreben vor, den Fischen wohlklingende und appetitliche Namen beizulegen, die auch den Fisch wertvoller erscheinen lassen, wie dies mit dem Beisatze „Lachs“ geschieht (vide dort!). In Berlin werden z. B. gewöhnliche kleine Schleie als „Schleiforellen“ von manchen Gastwirten zur Täuschung ihrer Gäste angeboten.²⁾ Dieser Brauch wird jedoch verständlich, wenn wir an die ganz abschreckenden Namen denken, die zahlreiche Fische im Volksmunde erhalten haben. So gibt es Seeteufel, Seebullen, Lumpen, Hanspeter und Seeskorpione, durchwegs nicht den Appetit reizende Bezeichnungen. Daher wird z. B. die Hundszunge, *Pleuronectes cynoglossus*, „Aalbutt“, der Alander, *Leuciscus idus*, „Seekarpfen“ genannt. Weiterhin kommt noch der Umstand in Betracht, daß die ortsüblichen Bezeichnungen vieler Fische nicht gleich sind, so daß man beim Kauf an verschiedenen Orten die verschiedensten Fische unter demselben Namen bekommt. Glage nennt als Beispiel dieser Erscheinung den *Rhombus laevis*, der in Hamburg „Kleist“ genannt wird, während anderwärts die Kliesche, *Pleuronectes limanda*, diesen Namen hat. Überhaupt herrscht bei den Plattfischen infolge der zahllosen landläufigen Namen für dieselben eine große Verwirrung unter Händlern und Käufern, so daß manche Unterschiebung sicher unbeabsichtigt erfolgt.

Bedeutend wichtiger sind die Unterschiebungen, die in gewinnstüchtiger Absicht bewußt vorgenommen werden. Die meisten derartigen Fälle finden sich bei den Fischkonserven. Aber auch im freien Verkehr ereignet sich derartiges, was Glage an einem interessanten Beispiel aus Hamburg erläutert. Es betrifft dies den Verkauf von Haifischfleisch. Dieses ist sehr zart, weich, kurzfasrig, rein weiß und hat wegen seiner Grätenarmut eine auffallende Ähnlichkeit mit Aalfleisch, wenngleich es dessen Qualität nicht erreicht. Seiner Verwertung als Nahrungsmittel würde somit nichts im Wege stehen, wenn nicht die breiten Schichten der Bevölkerung sich an dem Namen

¹⁾ Über die Bedeutung d. Haifische f. d. Fischbeschau; Z. f. F. u. M., 1902, 13. Bd., p. 37.

²⁾ D. Landw. Presse, 1904, p. 173.

„Haifisch“ stoßen würden, in dem falschen Glauben, daß dieses Fleisch von den menschenfressenden Haien stamme; in Wirklichkeit kommt es von dem ganz unschuldigen Dornhai, *Acanthias vulgaris*, der das Gros der bei Hamburg gefangenen Haie bildet. Freilich berichtet Griesor¹⁾, daß in Naumburg Haifische unter wahren Namen als „Brathaie“ gern gekauft würden, was nach Glaube in Hamburg nur im geringsten Maße bei Fischern etc. geschieht. Die Händler sind meistens genötigt, um das Vorurteil zu umgehen, die Haifische ihrer charakteristischen Merkmale zu berauben, den Kopf und die Bauchwandungen abzuschneiden, die Haut abzuziehen; das restliche rohe Fleisch wird dann unter dem Namen „Seeaal“ in den Handel gebracht. Letzterer, der wirkliche Seeaal, *Conger conger*, ist weniger geschätzt und bedeutend billiger als der Flußaal, im Preise etwa gleich den Dornhaien. Hier ist also die Schädigung des Publikums nicht sehr groß und die Manipulation als Nachmachung zu bezeichnen. Bedeutend dagegen wird der Preisunterschied, wenn Haifischfleisch als „Aal in Gelée“ oder geräuchert als „Seelachs“ verkauft wird. Hier liegt direkt Betrug vor. Der Nachweis gelingt bei Vorhandensein einzelner Skeletteile, da die Haifische ein knorpeliges, die vorgetäuschten Fische ein knöchernes Skelett besitzen, was eine dünne Schnittlamelle bei schwacher Vergrößerung zu konstatieren gestattet. Freilich mißlingt dieser Nachweis bei Abwesenheit jedes Skelettstückes z. B. bei „Aal in Gelée“. Auch für Hellbutt und Schellfisch können Haifische unterschoben werden.

VII. Konservierungsmethoden.

Abgesehen von der Anwendung der Kälte gibt es noch einige wichtige Konservierungsmethoden, die in ausgedehnter Weise namentlich bei Seefischen in Anwendung kommen. Dies geschieht aber auch im besonderen Maße bei einem Fischprodukt, dem Kaviar.

1. Das Salzen. Die Art und Weise, in der der Salzzusatz zu den Fischen erfolgt, ist ungemein verschieden. Nicht nur daß sich die Qualität des Salzes ändert, wird bald auch trockenes Salz, bald solches in Lösung angewendet, wobei die Konzentration des letzteren sehr verschieden sein kann. Aber auch die Fische selbst werden sehr verschieden behandelt. Entweder

¹⁾ Brathaie. Ein Beitrag zur Kontrolle des Fischmarktes. Z. f. Fl. u. M., 13. Jg. p. 91.

bleiben sie unzerlegt, oder sie werden der Länge nach zerspalten, ausgeweidet und der Kopf entfernt. Die in Rede stehende Methode bewirkt, daß die Fische mit Salz durchtränkt und auf diese Weise dem Fischfleisch Wasser, Eiweiß und andere Stoffe in größerer oder geringerer Menge entzogen werden.

Die gesalzenen Fische müssen vor dem Genusse, wie viele andere einen gründlichen Reifungsprozeß durchmachen, worüber uns die Untersuchungen Schmidt-Nielsen's¹⁾ belehren. Die Reifung ist jedoch vom Rohmaterial abhängig. Fettreiche Fische wie Lachse, Heringe, Forellen, Makrelen u. a. reifen im gepökelten Zustande, magere dagegen wie Schellfische, Dorsche nicht. Um reif zu sein, d. h. das für gepökelte Fische charakteristische Aussehen, Eigenschaften etc. zu bekommen, darf der Salzgehalt des Fleisches nicht unter eine bestimmte Grenze sinken. Diese ist aber schwer bestimmbar. Die Reifung beruht auf autolytischen Vorgängen im Fischmuskel nach dem Tode, die durch Enzyme hervorgerufen sind; letztere sind schon im lebenden Muskel vorhanden.

Bezüglich der Qualität des verwendeten Salzes geht aus den Untersuchungen Prof. Waage's hervor, daß sich ein verschiedener Gehalt an Chlornatrium und Chlormagnesium vorfindet u. zw. bei Staßfurter 98.5, bei St. Ubes 84.2 Proz. Chlornatrium, bei ersterem ist kein Chlormagnesium, bei letzterem 2.5 Proz., daher ist dieses schneller wirksam, stärker salzend und mehr Lake gebend, da Chlormagnesium mehr Wasser anzieht als gewöhnliches Salz.

2. Das Trocknen. Dieses findet bei manchen Fischen wie beim Dorsch, ganz besonders ausgedehnte Verwendung. Während im Frühjahr das Trocknen direkt an der atmosphärischen Luft geschehen kann, ohne daß der Fisch verdirbt, muß im Sommer wegen der leichten Verderblichkeit dem Trocknen das Salzen vorangehen. Auch beim Blei, Zander, Karpfen u. a. wird das kombinierte Salzen und Trocknen geübt. Außerdem dient der Trocknungsprozeß zur Herstellung des Fischmehles. Das norwegische Fischmehl wird aus Dorsch- und Schellfischen

¹⁾ Über den Reifungsvorgang beim Pökeln von Heringen. Det kgl. Norske Videnskabers Skrifter, 1901, N. 5; Trondhjem 1902, 52 S. — Zur Kenntnis der Autolyse des Fischfleisches. Beitr. chem. Phys. Path. 1902, p. 266—276.

bereitet, die bei mäßiger Temperatur getrocknet und dann gemahlen werden. Verschiedene Verfahren zur Erzeugung von Fischmehl lassen dem Trocknen und Mahlen noch mannigfaltige andere chemische und mechanische Prozesse vorausgehen. Das Trocknen erstreckt sich in der Regel auf fettarme, die anderen Konservierungen auf fettreiche Fische.

3. Das Räuchern. Die Räucherung wird in großem Umfange bei verschiedenen Fischen angewendet, so beim Hering, Aal, Plattfischen u. a., ganz besonders beim Lachs. Auch hier pflegt zuweilen eine schwache Salzung vorausgeschickt zu werden. Dann erst erfolgt die Räucherung im warmen Rauche von 70° C. für mehrere Stunden, dann kürzer von 100° und darüber, oder sogleich von 100° C., Schnell- oder Heißräucherung.

Die Räucherung der Fische ist eine Sache langjähriger Erfahrung, da je nach Salzgehalt, Ursprung, Größe etc. derselben eine andere Behandlung erforderlich ist. Bei der Räucherung selbst ist das verwendete Salz, Wetter, Rauch- ob Eichen, Buchen- oder Eschenholz-, Abwechslung von Rauch und Luft für ein tadelloses Produkt von Wichtigkeit. Die Verwendung von Tannen- oder Fichtenholz, von Tannenzapfen bedingt eine minderwertige Ware.

Bei der Räucherung sind die Forderungen der verschiedenen Märkte bezüglich der Färbung der geräucherten Fische zu berücksichtigen. Diese ist bedingt von der Dauer der Wässerung und Räucherung, die ihrerseits wieder für die Haltbarkeit von Wichtigkeit sind. Die geräucherten Fische werden in Kisten aus Fichten- und Tannenholz verschickt, welche porös die verdunstende Feuchtigkeit derselben durchlassen und diese vor dem Schimmeln bewahren. Manchmal erfolgt auch nachheriges Einlegen in Öl. Die Fische werden in der Regel ausgeweidet, vielfach auch geköpft. Nach Beu's Untersuchungen sind heißgeräucherte Fische keimfrei oder nur von wenigen Kolonien besetzt gewesen.

4. Sonstige Fischkonserven. Eine sehr beliebte Methode besteht darin, dass die ausgeweideten Fische vorerst gesalzen, gesotten oder gebraten werden. Dann werden sie in Essig, der mit verschiedenen Gewürzen versetzt ist, oder in Öl gelegt. Das erstere Verfahren ist das Marinieren.

Die Marinaden werden nach Heyl¹⁾ unter Hinzufügung von mildem Essig, den entsprechenden Gewürzen, Kräutern und Zutaten gekocht und mit Zucker und Salz im Geschmack richtig gestellt. Das Marinieren der Heringe geschieht nach dem in jeder Hauswirtschaft bekannten Verfahren. Für das Braten der Neunaugen, Aale und Bratfischstücke aller Art werden eigene große flache Pfannen verwendet. Vorher durchgesalzen werden die Fische in Weizenmehl gewälzt, weil geriebene Semmel zu viel Feuchtigkeit aufnehmen würde, und schwimmend in Fett, am besten Öl, gar gebacken. Einzeln abgekühlt, werden sie in die Behälter gepackt, und mit der ganzen kalten Marinade übergossen. Zu „Fischen in Gelée“ werden die Fische sorgfältig gekocht, und aus der mit Gewürzen, Kräutern, Essig, Salz und Wasser bereiteten Fischbouillon mit den gesäuberten Häuten der Fische eine haltbare Gallerte hergestellt, welche abgekühlt über dieselben gegossen wird. Nach dem Erstarren wird das Gefäß geschlossen. Die Konserve muß abermals sterilisiert werden, um dauerhaft zu sein. Man kann die Fische auch in der fertigen Geléebrühe länger sterilisieren ohne sie zu kochen, dann ist der Fisch saftiger, das Gelée aber weniger klar.

Beim andern Verfahren, dem Einlegen in Öl, — manchmal ist bloß Räucherung vorangegangen — werden die Konserven in Büchsen verschlossen und etwa $\frac{1}{2}$ Stunde bei 110° sterilisiert. Zur Herstellung der Ölkonserven wird in der Regel Olivenöl verwendet. Bei der Prüfung desselben auf seine selbstverständlich geforderte Reinheit muß man aber in der Beurteilung sehr vorsichtig sein. Carles²⁾ hat gefunden, daß absolut reines Olivenöl bei längerer Berührung mit Ölsardinen seine Eigenschaften vollständig verändert und den Eindruck einer Verfälschung mit Fischölen erwecken kann, indem z. B. die Jodzahl von 83 auf 89 erhöht wird. Anscheinend gieng das Fischfett in das Olivenöl über, welche Ansicht Henseval und Deny³⁾ nach Untersuchungen an Sprottenkonserven, die ein Jahr lang in Öl gelegen waren,

¹⁾ Heyl H. Zur Warenkunde frischer und konservierter Fische, von Hummern, Krebsen und Schalentieren. Z. Fl. u. M. 16. Bd. p. 128—131.

²⁾ Journ. Pharm. Chim. 1898, t. (6) 7, p. 139; Pharm. Centr., 1898, Bd. 39, p. 155.

³⁾ Trav. de la stat. de rech. relat. à la pêche marit. à Ostende, 1903, p. 38—45.

vollauf bestätigen. Das gleiche fand auch Klein¹⁾. Die größte Veränderung des Olivenöls war schon nach der ersten Untersuchung der frischen Ölkonserven zu konstatieren und nahm mit längerem Lagern zu, wobei an 30% Fischöl in das Olivenöl diffundieren. Fette Fische sind daher nicht zu verwenden. Henseval²⁾ erwähnt übrigens Konserven, die bloß in 15% Salzlösung in geschlossenen Büchsen sterilisiert wurden; diese sollen den Geschmack und das Aroma frischer Fische behalten.

Nach schlechter Konservierung kommt es zur Gasbildung im Innern der Büchsen, zum Vortreiben der Wandungen sog. Bombage der Büchsen. Ausgebauchte Konservenbüchsen weisen auf derartige Prozesse, auf gesundheitsschädlichen Inhalt hin. Leider werden solche Büchsen angebohrt, die Gase herausgelassen und nachdem die Wandungen eingesunken sind, nach abermaliger Sterilisation zugelötet. Doppelte Lötungen lassen derartige verwerfliche Manipulationen vermuten. Der Konserveninhalt soll überhaupt möglichst wenig mit dem Lot der Büchsen in Berührung kommen. Darauf wird auch bei der Fabrikation der modernen Konservenbüchsen Rücksicht genommen. Es wird bloß die Seitenwandung, der Rumpf, gelötet u. z. derart, daß die beiden Enden unter starkem Druck übereinander gepreßt und dann das Lot in dünnem Streifen außen über die Verbindungsstelle gelegt wird, während Boden und Deckel durch Maschinen mit dem Rumpf verfalzt werden, wobei ein dünner Gummiring in den Falz eingelegt wird, so daß kein Lot in das Innere der Büchse eindringen kann. Bei Fischkonserven erfolgt manchmal Beanstandung wegen Borsäurezusatz in der Höhe von $\frac{1}{2}$ —1%!

VIII. Verwertung der wichtigsten Fische.

1. Hering, *Clupea harengus*.

Das Fleisch der frischen Heringe ist weiß und fett, nach der Konservierung rötlich. Frische, „grüne“ Heringe kommen in Körben dicht gepackt auf den Markt und müssen schnell abgesetzt werden, da sich die Köpfe sonst dunkel färben, ein Zeichen beginnender Zersetzung. Frisch konservierte haben

¹⁾ Über das Verhalten d. Olivenöls in Fischkonserven. Z. f. angew. Chemie, 1900, p. 559—560.

²⁾ *ibid.*, p. 60—66.

durchsichtige Augenlinsen. Im verdorbenen Zustande bekommen sie einen unangenehmen Geruch, das Fleisch wird bläulichrot, welk und schleimig; die Eierstöcke werden bläulich, der Laich zerfließt. Je nach der Zubereitung, Größe, Qualität und Herkunft haben die einzelnen Sorten verschiedene Namen bekommen. So heißen „Vollheringe“ die echten Heringe vor dem Laichen, also mit viel Roggen und Milch gefangen, die nach dem Laichen gefangenen, leeren und minderwertigen „Hohlheringe“. Die schönsten und größten Pökelheringe werden als „Lachsheringe“ bezeichnet. „Matjesheringe“ d. h. Jungfernheringe sind die besten der zuerst gefangenen, später schwach gesalzenen Heringe, die einige Zeit vor dem Laichen also ziemlich fett sind. Oft werden im Frühjahr als frische „Matjesheringe“ aus dem vergangenen Jahr stammende abgelegene Heringe angeboten, die durch Einlegen in Milch und Sardellenlake aufgefrischt worden sind. Sie sind an den undurchsichtigen Augenlinsen zu erkennen. „Delikatessenheringe“: kleine, fette Ostseeheringe. „Bücklinge“: zuerst gesalzene und dann geräucherte Heringe. „Fleckheringe“: der Länge nach gespaltene und geräucherte Heringe. „Bratheringe“: zuerst gebratene und dann in Essig gelegte Heringe. „Russische und Deutsche Sardinen“: ausgeweidete und geköpfte, in der Regel schuppenlose, ganz junge Heringe aus der Ostsee, die mariniert sind.

Unmittelbar nach dem Fange werden die Heringe, wie Schmidt-Nielsen¹⁾ berichtet, mit Salz in Fässer geschichtet und dann mit einer Salzlake übergossen. Nach 14 Tagen ist die Salzung vollendet und der Hering genußreif. Er wird sodann nochmals unter Zugabe von wenig Salz umgepackt. Mit dem zunehmenden Alter der konservierten Heringe ändert sich naturgemäß die Zusammensetzung des Fischfleisches und der Lake. Der Gehalt des Fischfleisches an Wasser und Stickstoff sinkt, der an Kochsalz steigt. Der Gehalt der Lake an Phosphorsäure, Kaligehalt, Stickstoff steigt. Die Zahl der Keime sinkt ungeheuer. Die Lake hat fast stets das spezifische Gewicht 1.21 und enthält 25—27% Kochsalz.

Beim Einsalzen des Herings kommt seine Beschaffenheit in Betracht. Eine gute Handelsware muß in der Größe sortiert sein,

¹⁾ Chem. u. mikrobiol. Untersuchungen über das Einsalzen des Herings. Rep. Norw. Fish. Mar. Invest. 1900, 1. N. 8, 24 S.

und die Rogener, Milchner und ausgelachten Heringe für sich gesondert gesalzen werden.

Über die Haltbarkeit der geräucherten Heringe ist zu bemerken, daß sich 48 Stunden gewässerte, gelb geräucherte ca. 14 Tage halten, 24 Stunden gewässerte, braun geräucherte 6—7 Wochen und unausgewässerte, unabgewaschene 3—4 Monate.

2. Sardine, *Clupea (Alosa) pilchardus*.

Die Sardine oder Pilcharde wird an den europäischen Küsten des atlantischen Ozeans bis in den Ärmelkanal und ins Mittelmeer hinein gefangen. Sie werden ausgeweidet, geköpft, schwach gesalzen und in Öl gesotten (französische Ölsardine). Die Zubereitung der teureren echten Sardinen ist nach Heyl folgende: Für die Konserven können die Sardinen nur ganz frisch nach zwei- bis dreistündigem Fang gebraucht werden. Nachdem sie einzeln ausgenommen und gesalzen sind, damit sie nicht schleimig werden, werden sie $1\frac{1}{2}$ Stunden in schwacher Salzlake mariniert, in Sieben abgewaschen und auf Rosten getrocknet. Wenn sie fest sind, werden sie bis zu einer Minute, je nach der Größe, in 160° heißem Öl gekocht, auf Rosten abgetropft und ca. sechs Stunden getrocknet. Dann werden sie in Blechbüchsen verpackt und mit gutem Öl übergossen. Die Büchsen werden verlötet, noch einmal sterilisiert und sind versandfähig. Die Sardinen haben eine gedrungene Gestalt, dicken Rücken und große, fest in der Haut sitzende Schuppen, nebst Kielschuppen. Die Rückenflosse steht im ersten Viertel der Körperlänge des geköpften Fisches, die Bauchflossen gerade unter der Rückenflosse. Zur Verfälschung werden benützt: junge Heringe, die schlanker sind und locker sitzende Schuppen haben. Aber auch Sprotten werden wie Henseval¹⁾ berichtet, in den Büchsenkonserven unterschoben. Als Erkennungszeichen dient das Vorhandensein eines aus querliegenden Gräten gebildeten stacheligen Kammes auf der Bauchseite der Sprotten, welchen man wahrnehmen kann, wenn man mit dem Finger in der Richtung gegen den Kopf fährt. Dieser Kamm fehlt den Sardinen. Manchmal hat man rotgefärbte Ölsardinen gefunden, deren Farbe von

¹⁾ l. c. p. 89.

Auch é¹⁾ auf die Anwesenheit eines chromogenen Bazillus zurückgeführt werden konnte. Während aber einmal sich keinerlei toxische Wirkungen zeigten, wurden ein andermal solche von Loir²⁾ nach dem Genusse rotgefärbter Sardinen wahrgenommen, indem Durchfälle und Erbrechen eintraten. Nach Loir könne demnach die Rotfärbung solcher Sardinen auf eine toxische Varietät des Bazillus prodigiosus zurückgeführt werden. Sardinen halten sich nach Maljean auch ohne Konservierungsflüssigkeit sterilisiert in verlöteten Weißblechbüchsen ganz gut bis ein Jahr lang.

3. Sardelle, *Engraulis encrasicolus*.

Die Sardelle oder echte Anchovis ist im Mittelmeere sehr häufig, in der Regel nordwärts wandernd. Sie wird ausgeweidet des bitter schmeckenden Kopfes beraubt und in Salz eingelegt. Außerdem werden starke Gewürze hinzugefügt. Von den Zutaten werden nach Heyl in Norwegen, Italien und Rußland verschiedene Mischungen verwendet. In Italien benutzt man sogar einen Zusatz von Ocker, um die Fische dunkelroth zu färben. Nachdem sie zwölf Stunden in Lake gewässert wurden, werden sie mit der einen Hälfte einer Mischung von gestoßenen Gewürzen u. z. zu gleichen Teilen Pfeffer, Gewürz ($\frac{1}{6}$ Nelken, $\frac{1}{6}$ spanischer Pfeffer, gemahlene Muskatnuß) und Zucker gut durchgemengt. Beim dichten Packen der Fische in Tönnchen, Gläser und Blechbüchsen verwendet man die andere Hälfte des Gewürzes und belegt die Oberfläche mit Lorbeerblättern. Die entstandene Lake wird den Fischen zugesetzt und die Gefäße nach Verschuß alle zwei Tage gerollt und umgewendet. Im Sommer sind die Anchovis in 14 Tagen, im Winter in vier bis sechs Wochen zum Gebrauch fertig.

Sardellen sind nach dem Einsalzen erst in drei bis vier Jahren reif, d. h. durchgepökelt, und daher sehr wertvoll. Billige Sardellen aus allerlei kleinen Fischen sind nicht zart, sondern holzig und können nur zum Kochen (Sardellensauce, Sardellenbutter) verwendet werden. Die Sardelle ist schlank, niedrig, die Bauchflossen stehen weit vor dem Anfang der Rückenflosse,

¹⁾ Bazilläre Rotfärbung der Sardinen. Z. f. Fl. u. M. 1894, 5. Jg.—Deutsche, Medicinal. 1894.

²⁾ Vergiftung durch rotgefärbte Sardinen. Soc. de biol. 1894, H. 5. — Z. f. Fl. u. M., 5. Jg. —

Kielschuppen fehlen auf dem Bauche, die Schuppen sind klein, nicht festsetzend. Unterschoben werden: junge Sardinen, die an der gedrungenen Gestalt, an den vorhandenen Kielschuppen und der Lage der Bauchflossen erkannt werden. Ferner werden nach Henseval wie bei den Sardinen auch hier zur Fälschung Sprotten verwendet. Ihr Erkennungszeichen ist oben erwähnt worden.

4. Sprotte, *Clupea sprattus*.

Der Sprott oder Breitling kommt in der Nord- und Ostsee vor. Er ist von gedrungener Gestalt, höher wie der Hering, mit Kielschuppen, die Bauchflossen vor oder unter dem Anfang der Rückenflosse stehend; die mäßig großen Schuppen fallen leicht aus. Ventral findet sich der erwähnte Henseval'sche Grätenkamm. Besonders wertvolle Sprotten werden als „Lachssprotten“ bezeichnet. Als Konservierungsmittel kommt vornehmlich das Räuchern in Betracht. Nach Heyl werden die „Kieler Sprotten“ in gesalzenem Wasser gesalzen, 3—4 Stunden geräuchert und halten sich 3—4 Wochen. Nach Henseval werden die gereinigten Fische eine Stunde lang in 15% Salzlake, welcher Zucker und Gewürze zugesetzt sind, gelegt, sodann getrocknet und dann etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang geräuchert, wobei man Sorge trägt, daß die Temperatur des Rauches 25—28° nicht übersteigt. Zum Räuchern dient Eichenholz. Aus den geräucherten Sprotten läßt sich eine wohlschmeckende und sehr haltbare Konserve herstellen, wenn man sie in Oliven- oder Arachisöl oder in Sprottenträn eingebettet in Blechbüchsen verschließt und eine halbe Stunde lang bei 100° sterilisiert.¹⁾ Mit Salz und verschiedenen Gewürzen eingelegte ganze Sprotten werden „Kräuteranchovis“ genannt, ohne etwas mit Anchovis zu tun zu haben. Unterschoben werden häufig junge Heringe, die an der Lage der Bauchflossen zur Rückenflosse sowie an der schlanken Gestalt zu erkennen sind. Auch Stinte, *Osmerus eperlanus*, dienen demselben Zwecke. Sie sind viel schlanker, haben keine Kielschuppen, dagegen vor der Schwanzflosse eine kleine dorsale Fettflosse, im Maule und auf der Zunge sehr große Zähne. Mit den letztgenannten zusammen werden im Herbst an der Elbmündung die Elbsprotten gefangen. Diese sind viel höher wie die Ostseesprotten, die Haut geht leicht ab, das darunter liegende Fleisch ist schmierig. Sie haben zuweilen den faulen Gurkengeruch der Stinte.

¹⁾ Henseval, l. c. p. 60—66.

Unterscheidungsmerkmale der heringsartigen Konservenfische:

	Kiel- schuppen	Gestalt	Schuppen	Flossenstellung
Junger Hering	vorhanden	schlank	klein, nicht festsitzend	B. hinter Anfang oder unter Mitte von R.
Sardine	vorhanden	gedrungen	groß, festsitzend	B. unter Mitte von R.
Sardelle	ohne	schlank	klein, nicht festsitzend	B. weit vor An- fang von R
Sprotte	vorhanden	gedrungen	mittel, nicht festsitzend	B. vor od. unter Anfang von R.

5. Dorsch, *Gadus morrhua*.

Der Dorsch hat ein grobes Fleisch, ist aber fett und bildet ein wichtiges Nahrungsmittel für die Küstenbevölkerung des nordatlantischen Ozeans, der Nord- und Ostsee. Er ist leicht verderblich, daher frisch am besten. Auch die frische Dorschleber wird sehr geschätzt. Von den frischen Fischen heißen die kleineren jungen Exemplare der Ostsee „Dorsche“, die größeren älteren des atlantischen Ozeans und der Nordsee „Kabeljau“. Erstere werden 40—50 cm lang und 3—4 kg schwer, letztere werden bis 1½ m lang und bis 50 kg schwer. Die meisten Kabeljau kommen von Neufundland, Island und Norwegen. Nach den Konservierungsmethoden unterscheidet man: den gesalzenen und getrockneten „Klippfisch“, den getrockneten „Stockfisch“ und den gesalzenen „Laberdan“ oder „Bolchen“. Die Klippfischbereitung erfolgt nach Heincke derart, daß der Kabeljau geschlachtet, der Kopf abgeschnitten, der Körper der Länge nach am Bauche gespalten, gewaschen und die Wirbelsäule bis auf ein Stück am Schwanz entfernt wird. Dann werden die Fische in Haufen gebracht und mit etwa 5 Tonnen Seesalz auf 1000 Stück gesalzen, so daß die Lake abfließen kann. Nach 3—4 Tagen macht man neue Haufen, die man oft umpackt und mehr oder weniger preßt. Schließlich werden die Fische getrocknet. In neuerer Zeit hat Hoyer¹⁾ auf norwegischen Klippfischen einen

1) Undersägelder oder Klippfisksoppen. Bergens Mus. Aarb. 1901, Nr. 7.

Pilz entdeckt, der den Handelswert derselben bedeutend schädigt. H o y e schlägt deshalb Desinfektion der Schiffe und Lagerräume, bevor der Fisch eingebracht wird, mit Schwefeldämpfen vor, um diese Schädigung zu verhüten. Bei der Bereitung des Stockfisches werden dem Kabeljau Kopf und Eingeweide genommen, der Fisch in Streifen geschnitten und auf Steine oder Balken gelegt, um an der Luft zu trocknen. Kabeljauzungen werden mit den anhängenden Teilen eingesalzen und gelten als Leckerbissen. Aus der Leber wird an der norwegischen Küste der „Lebertran“ gewonnen, wozu aber auch andere Arten dieser Gattung benutzt werden. Natürlich wird auch der echte Dorschlebertran vielfach mit anderen Fisch- und Robbentranen verfälscht. Zum Nachweis dieser Fälschungen hat P. T o z e l l i ein Verfahren angegeben, welches sich aber nach G a w a l o w s k i¹⁾ als unzuverlässig darstellt. Die Schwierigkeiten auf diesem Gebiete erhellen wohl aus dem Umstande, daß die Konstanten des Dorschlebertranes, wie dies erst jüngst W i j s²⁾ bezüglich der Jodzahl zusammengestellt hat, in der divergierendsten Weise angegeben werden. In den Lebertranfabriken wird beim Absetzen des Öles in den großen Klärgefäßen ein fester Rückstand gewonnen, der in der Seifenfabrikation Verwendung findet.

6. L a c h s, S a l m o s a l a r.

Zu den geschätztesten Fischen gehört der Salm, in der Laichzeit Lachs genannt. Die hohe Wertschätzung bringt es auch mit sich, daß manchen Fischen, um ihren Wert zu steigern, der wohlklingende Name Lachs beigelegt oder vorgesetzt wird. So wird der Hechtdorsch, *Merluccius vulgaris*, mit seinem weißen, fettarmen Fleisch als „Seelachs“ verkauft. In Kiel heißt der Pollack, *Gadus pollachius*, „spanischer Lachs“. Die Bedeutung von Lachsheringen und Lachssprotten wurde schon früher hervorgehoben. Die bedeutendste Konservierungsmethode des Lachses ist die Räucherung. Nach der Herkunft des Lachses werden mehrere Arten³⁾ unterschieden, die auch qualitativ verschieden sind. Zur Unterscheidung dieser Arten werden verschiedene

¹⁾ Beitrag zur Lebertranprüfung. Chem. Rev. Fett. H. Ind., 1898, H. 5, p. 67—68.

²⁾ Z. f. Unters. Nahrg. Gen. Gebrg., 1902, 5. Jg. p. 1193.

³⁾ R a e b i g e r, H. Zur marktpolizeilichen Begutachtung der geräucherten Lachse. Z. f. Fl. u. M., Bd. 10, p. 198.

Merkmale der halben Seiten, in die der Fisch beim Räuchern zerlegt wird, benützt, so die Form derselben, die Schuppen, die Muskelfarbe und die auf Querschnitten zwischen den Muskel-feldern befindlichen bindegewebigen Fettstreifen, die sogenannten „weißen Adern“. Die wichtigsten in den Handel kommenden Sorten sind: der amerikanische, der Rhein- und der Ostseelachs. Der erstere ist vielleicht mit *Oncorhynchus quinnat*, dem kalifornischen L., identisch.

Amerikanischer Lachs: Rücken- und Bauchlinie ziemlich parallel, Schuppen groß, oval, goldgelb glänzend. Fleischfarbe: rosa bis ziegelrot. Fleisch: fettarm, grobfaserig. Weiße Adern stark entwickelt.

Rheinlachs, (Elb-, Wasserlachs): Rückenlinie gewölbt, mit der Bauchlinie stark kopfwärts konvergierend. Schuppen längsoval, silberweiß, dorsalwärts schwarzbraun. Kleinschuppige schmackhafter. Fleischfarbe: rosarot ins gelbliche. Fett: weiß, zart, Fettpolster stark. Kopf und Flossen in der Regel vorhanden. Teuerster Lachs.

Ostseelachs (Russischer Lachs): Länglich, Schuppen klein rund. Fleischfarbe: lachsfarben, vom amerikanischen sehr verschieden. Fleisch sehr fett, von Fettpolster umgeben. Weiße Adern gering entwickelt.

Die Anfertigung der amerikanischen Lachskonserven geschieht nach Heyl durch maschinelle Behandlung der Lachsstücke. Mittelst Stanzen genau in der Größe der Büchsen geschnitten, wird das Lachsstück mit etwas Salz nach der Lötung, welche durch Einbohren eines Loches unterbrochen ist, in der Büchse gekocht; nach Ausströmen des Gases wird das Loch geschlossen, die Büchse fertig gekocht, worauf die Büchse versandfähig ist. Wärmen der Lachskonserven ist nicht ratsam. Da sie ganz frisch und sauber in der neuen Büchse liegt, um überhaupt haltbar zu sein, kann sie mit Vertrauen gebraucht werden. Eine Behandlung mit warmer Marinade von Salz und Essigwasser vor der Benützung nimmt der Konserven jeden Büchsen-geschmack.

Die Räucherung des Lachses, welche langsam bei kaltem Rauch von Eichen- oder Buchensägespänen in sechs Tagen vor sich geht, geschieht nach Pökeln mit Salz, etwas Salpeter und wenig Zucker in 36 Stunden nach der Entgrätung, indem man ihn in Papier sechs Fuß über den Rauch hält.

Unter *Façonlachs* (englischer, zusammengeklappter Lachs) versteht man ein aus Abfällen hergestelltes und durch Pressung in die gewünschte Form gebrachtes Kunstprodukt, das an dem Fehlen, bzw. der Unregelmäßigkeit der weißen Adern erkannt wird. Eine andere Fälschung beschreibt *Glaçe*.¹⁾ Dornhaie, *Acanthias vulgaris*, werden in Querstücke von $\frac{1}{2}$ —1 Pfund zerschnitten, geräuchert und nachher als „Seelachs“ verkauft. Der Unterschied im Skelett — der Dornhai hat ein knorpeliges, der Lachs ein knöchernes — lassen eine solche Fälschung erkennen, wenn natürlich Skeletteile an den betreffenden Stücken vorhanden sind.

IX. Verwertung der wichtigsten Fischprodukte.

1. Kaviar.

Im allgemeinen bezeichnet man als Kaviar den von Häuten und Sehnen befreiten Laich oder Rogeu der großen Störe, Acipenseriden, welcher lediglich einen Zusatz von Kochsalz erfahren hat. Dieser Kaviar ist auch der teuerste. Abgesehen davon wird ferner aus dem Rogeu anderer Fische, wie Zander, Blei, Dorsch, etc. Kaviar bereitet, für den aber eigentlich eine Ursprungsbezeichnung obligatorisch gemacht werden sollte. Der gesondert bereitete, grobkörnige Kaviar des Hausen ist der geschätzteste, der anderer Störe wird zusammengemischt, der feinkörnige des Sterlets kommt gar nicht in den Handel, sondern wird in seiner Heimat verwendet. Zur Kaviarbereitung bester Art wird nur der reife, feste, elastische Rogeu genommen, wenn die Störe im Frühjahr zum Laichen aus dem Meere in die Flüsse steigen. Überreifer Rogeu wird weich und schrumpft zusammen. Je nach der Herkunft und Herstellung werden verschiedene Sorten von abweichenden Eigenschaften unterschieden, die im folgenden aufgezählt werden sollen. Aus den Untersuchungen von *Rimini*²⁾ über den Rogeu zahlreicher Fische geht hervor, daß auch dessen chemische Zusammensetzung ganz bedeutende Schwankungen aufweist. Hier wäre auch die Arbeit von *Hugouenq*³⁾ über den Chemismus des Häringsrogens

¹⁾ Z. f. Fl. u. M., Bd. 13, 1902, S. 37—41.

²⁾ Staz. sperim. agrar. ital., 1903, 36. Bd. p. 249—278.

³⁾ Compl. Reud. 1904, 138. Bd. p. 1062—64.

zu erwähnen. Für die Beurteilung des Kaviars sind die Ausführungen Niebels¹⁾ grundlegend geworden.

Russischer Kaviar. Die dunkelgrauen bis schwärzlichen Eier haben einen Durchmesser von zirka 3·5 mm. Der Kaviar ist neben seiner Grob- und Vollkörnigkeit frei von Häuten und schleimigen Substanzen und wird daher als der beste angesehen. Bei der Herstellung werden die Eierstücke über einem Bottich auf ein Sieb gelegt und mit den Händen leicht zerrieben, worauf die Eier in den Bottich fallen, während die Häute zurückbleiben. Hierauf erfolgt die Salzung — Salz und Kaviar zu gleichen Teilen. Im Verlaufe von 10 Minuten wird er mit den Händen oder Holzgabeln umgerührt, sodann auf ein Sieb gegeben, um alle Flüssigkeit ablaufen zu lassen und schließlich verpackt. Der „Warschauer Kaviar“ ist stark gesalzen — die zwei- bis fünffache Menge Salz — und in Lindenhölzer gepackt. Beim „gepreßten (Preß-)Kaviar“, der in Deutschland seltener gehandelt wird, kommen die gesiebten Eier auf 5—10 Minuten in eine starke Salzlösung, werden gut umgerührt, abtropfen gelassen und in Bastsäcken ausgepreßt. Dann erfolgt Verpackung in Eichenfässer, die mit Serviettenleinwand ausgekleidet sind, (Serviettenkaviar) oder in Säcke aus gleichem Stoffe (Sackkaviar). Die Zubereitung des „heißen (Sommer-)Kaviar“ erfolgt in der ersten Sommerhälfte zum Teil aus verdorbenem Material. Die Eierstücke werden in Salzlösung vorgehärtet, dann zerrieben, stark gesalzen und in Lindenfässer verpackt. Der „Eierstockkaviar“ wird ebenfalls im Sommer aus faulendem Material hergestellt. Nach Vorhärtung mit starker Salzlösung werden die Eierstücke mit Salz bestreut und in Fässer gelegt. Der „rote Kaviar“ wird in bedeutendem Maße nicht von Stören, sondern Zandern, Bleien, etc. gewonnen.

Elbkaviar. Die schwarzgrauen bis schwarzgelben Eier sind bedeutend kleiner — Durchmesser 2·5—3 mm — weicher als die früheren und werden bei der Bereitung teilweise verletzt, so daß je nach der Weichheit eine größere oder geringere Menge schleimigen Beisatzes vorhanden ist. Die Trennung von den Häuten erfolgt nach *Buttenberg*²⁾ in den Hamburger Fischräuchereien gleich nach dem Schlachten der Störe auf eisernen grobmaschigen (6 mm) Sieben, durch das die Eier auf ein eng-

¹⁾ Beurteilung des Kaviars. Z. f. Fl. u. M., Bd. 4.

²⁾ 4. Bericht d. hyg. Inst. Hamburg, 1900—02, p. 13—15.

maschiges Haarsieb gelangen, um sofort gesalzen zu werden. Es kommt $\frac{1}{2}$ kg Kochsalz auf 4—5 kg Rogen. Manchmal kommen größere Eier von 3 mm Durchmesser und weißer Farbe vor, worauf die Händler solchen Kaviar als „Kaviar mit Graupen“ bezeichnen. Auch „roter Kaviar“ wird in großen Mengen aus Karpfen, Hechten, Karauschen, eine minderwertige Sorte aus Zander, Blei, u. a. hergestellt. Nach Bischoff ist Elbkaviar in der Regel ein verdächtiges Produkt, da in der Elbe fast gar keine Störe vorkommen. Es sei dies zumeist zersetzter „amerikanischer Kaviar“ nachträglich verschiedenartig konserviert.

Amerikanischer Kaviar. Der dem Elbkaviar gleichwertige amerikanische hat etwas größere und lichtere Eier als erstere.

In Italien wird Kaviar aus dem Thunfisch, Barsch, Blei und der Aesche gewonnen, gesalzen und in Fischblasen geräuchert. Norwegen benützt nach Salzung den Rogen von Dorschen, *Gadus navaga*, Makrelen etc. England und Schweden trocknet Lachs- und Dorschrogen. Zur Bereitung des Kaviarkäses werden in den Dardanellen die Eierstöcke verschiedener Fische getrocknet, in Wachs getaucht und aufbewahrt. Sie nehmen dabei den Geschmack nach Käse, Sardinen und Kaviar an.

Beurteilung.

1. Die Farbe kann sich von dunkelgrau bis schwarz bewegen. Buttenberg berichtet von einer künstlichen Färbung des rötlichen Dorschkaviars mit Beinschwarz. Auch Teerfarben wurden bei amerik. Kaviar einmal nachgewiesen.

2. Die Konsistenz ist bei den unverletzten Eiern eine derbe (vollkörniger Kaviar). Die Körner können etwas weicher sein und sich zwischen den Fingern zerdrücken lassen. Bei fortgeschrittener Erweichung stellt der Kaviar eine schleimig-schmierige Masse dar. Bei starker Verletzung der Eier wird der Kaviar wässrig. Man läßt in diesem Falle die Flüssigkeit durch ein Sieb abtropfen. Die abgelaufene Lake wird zur Aufweichung ausgetrockneten Kaviars benützt.

3. Die Größe der Eier, die einen Durchmesser von 2—3·5 mm haben, läßt auf die Herkunft der Eier schließen.

4. Guter Kaviar ist geruchlos. Doch kann ein mehr oder weniger starker saurer Geruch auftreten. Faulig riechender, stinkender Kaviar ist gesundheitsschädlich. Froschkaviar ist

wegen seines penetranten Geruches nach Arnold¹⁾ als Fälschungsmittel unbrauchbar.

5. Guter russischer Kaviar hat einen angenehmen und milden Geschmack, der gute amerikanische ist etwas säuerlich und salzig, welcher Geschmack mit absteigender Qualität zunimmt. Ranzig, faulig, schimmelig schmeckender Kaviar ist schlecht. Auf Gallenbeimengung schmeckt Kaviar bitter. Bezüglich des Salzgehaltes schwankt derselbe normal von 6—10 Proz. Nur vollständig versalzener Kaviar ist ungenießbar und verdorben. Der sogenannte ungesalzene Kaviar des Handels ist nur ein schwach gesalzener. Ungesalzener existiert nicht. Barschrogen ist wegen seines stark adstringierenden Geschmackes ganz ungenießbar. Nach Mö r n e r²⁾ ist dies auf einen gut charakterisierten globulinartigen Eiweißkörper, das Percaglobulin, zurückzuführen, der in dem Saft der zentralen Ovarialhöhle gefunden wird.

6. Die Reaktion wird durch Lackmuspapier ermittelt. Guter Kaviar reagiert neutral, schlechter oder ranziger sauer. Nach längerer Fäulnis wird die Reaktion alkalisch. Die saure Beschaffenheit hängt ab von der Menge der vorhandenen freien Fettsäuren, von denen eine geringe Menge auch im besten eine größere im Elb- und amerikanischen Kaviar vorkommt. Niebel setzt als obere Grenze für die Anwesenheit freier Fettsäuren 4—4·5 Proz., Rimini 6 Proz. berechnet als Ölsäuren fest, über welche hinaus der Kaviar als verdorben anzusehen ist. Ebenso ist gährender, ranziger, faulender Kaviar ungenießbar; dabei ist der Gehalt freien Ammoniaks und Schwefelwasserstoffes quantitativ zu bestimmen. Manchmal enthält Kaviar zur Konservierung bis zu 1 Proz. Borsäure.

7. Beimengungen, wie Schmutzpartikel, Sand, Haare, etc., welche zufällig bei unsauberer Behandlung des Kaviars gefunden werden, erregen Abscheu und machen ihn ungenießbar. Andere Zusätze werden absichtlich zur materiellen Schädigung des Käufers beigefügt und stellen eine Verfälschung des Kaviars dar. Dies bezieht sich auf Öl, Bouillon, Weißbier und Sago. Die beiden letztgenannten sind chemisch nachzuweisen, Sago insbesondere sehr einfach, wenn auf Zusatz einer Jodlösung zu einer Kaviarabkochung Blaufärbung eintritt.

1) Z. f. Fl. u. M., 15. Bd. p. 123.

2) Z. f. phys. Chemie, 1903—04, 40. Bd. p. 429—464.

2. Fischöl und Fischdünger.

Das Fett und Öl der Fische findet sich in und zwischen den Muskeln derselben, sowie unter der Haut in großer Masse.

Nach Hájek¹⁾ hat das Fischfett durchwegs Knochenfettfarbe, die Struktur ist grieblich bis beinhart mit muscheligen Bruch, der Geruch ist ein mehr oder weniger verdeckter Tranngeruch. Der Gehalt an Verunreinigungen, organischen und anorganischen nicht fetten Stoffen und den bei 100—105° flüchtigen Bestandteilen schwankt zwischen 4—15%. Es enthält beträchtliche Leimsubstanzen, die viel Wasser binden und dieses zurückhalten.

Das Fischöl hat einen charakteristischen Geruch, über dessen Ursprung und Natur nur spärliche Angaben vorliegen. In neuerer Zeit hat Servais²⁾ Versuche mit Sprottenöl und Lebertran angestellt und gefunden, daß die Substanzen, welche den Fischölen ihren Geruch geben, aldehydartiger Natur sind, und daß sie durch die Einwirkung des Luftsauerstoffes auf die in den Ölen enthaltenen Glyceride der ungesättigten Fettsäuren entstehen. Sorgfältig und frisch bereitetes Öl gibt keine Aldehydreaktion, so daß dies ein Prüfstein dafür ist, ob ein Lebertran aus frischem Material und sorgfältig vorbereitet wurde. Auf Sprotten- und Heringsöl wirkt der Luftsauerstoff noch kräftiger ein. Um die Verwendbarkeit des Fischöles unbeschränkter zu gestalten, bemühte man sich natürlich, dasselbe seines auffallenden und unangenehmen Geruches zu entkleiden. So hat zuletzt Sandberg ein Verfahren angegeben zur Herstellung eines geruchlosen Gemisches von Tranen und Fischfetten, wobei die übelriechenden Amine in wasserlösliche geruchlose Salze überführt werden. Was die übrigen chemischen Eigenschaften der Fischöle anlangt, so wurde schon bei der Erwähnung des Dorschlebertranes darauf hingewiesen, wie divergierend sich die Literatur darüber äußert. Zur Unterscheidung der nicht trocknenden Pflanzen- und Landtieröle, von den trocknenden und Seetierölen, namentlich des japanischen Fischöles, des Haifisch- und Dorschtranes hat Halphen³⁾ ein empfindliches Reagens angegeben.

Die Ölgewinnung aus Fischen hat mit der Verbesserung der Technik und mit der zunehmenden Ausnützung aller in der In-

¹⁾ Seifens. Z. 1903, 30. Bd. p. 580 u. 597.

²⁾ Journ. Pharm. Chim. 1901, t. (6) 14, p. 359—665.

³⁾ Chem. Rev. Fett-, Harzind., 1903, 10. Bd. p. 231 — Trav. de la stat. de rech. rel. à la pêche marit. à Ostende, 1903, p. 67—72.

industrie verwendbaren Roh- und Abfallprodukte eine früher ungeahnte Bedeutung gewonnen. Die unermeßliche Fülle des Meeres an Fischen bietet dem Nationalvermögen der Küstenbewohner reiche Gaben namentlich in Form jener zahlreichen alljährlich wiederkehrenden Fischzüge, deren Verwertung zu Speisewecken im Großen in der Tat für viele Küstenstriche Europas den Lebensunterhalt, ja die Existenz darstellt. Wenn aber der Fettreichtum der Fische eine technische Verwertung lohnt, da greift diese ergänzend neben der Nahrungsmittelindustrie tief in die Schätze des Meeres. An der Spitze der technisch verwertbaren Fische marschieren natürlich die Heringsarten, neben denen die anderen wie Stockfische und Lachse eine geringere Bedeutung haben.

Ein Muster- und Schulbeispiel für die Entwicklung, welche dieser Industriezweig genommen hat, ist die Menhadenölindustrie in Nordamerika, von der zuletzt Pietrusky¹⁾ eine ausführliche Darstellung gegeben hat. Der hier zur Verwertung gelangende Fisch, *Brevoortia tyrannus* oder *Clupea menhaden*, ist ein heringsartiger und kommt an der nordamerikanischen Küste des atlantischen Ozeans von Maine bis Texas herunter unter verschiedenen Lokalbezeichnungen vor. Wengleich sein Geschmack kein schlechter ist, so verhindert sein Grätenreichtum die Verwendung als Nahrungsmittel, so daß er nur industriellen Zwecken dient. Bemerkenswert ist aber, daß der Grünfisch ursprünglich schon in alten Zeiten nur als Düngermittel benutzt wurde. Nun hat aber der Grünfisch 65—80% Wasser und 1—16% Öl, beides Bestandteile, die diese Verwertung bedeutend erschweren. Daher begannen die Fischer schon zu Anfang des 19. Jahrhunderts wenigstens das Öl auszuscheiden, das der Zersetzung des Düngers sehr hinderlich ist. Bald begann sich die Erkenntnis Bahn zu brechen, welch wertvolles Produkt damit gewonnen wurde und von da ab datiert das Umsichgreifen dieses Industriezweiges und das Anwachsen der Produktion. Die Ölgewinnung war anfangs ziemlich einfach: die Fische wurden in Fässer geschüttet, der Zersetzung überlassen, worauf das an der Oberfläche sich ansammelnde Öl von Zeit zu Zeit abgeschöpft wurde. Später wurden die Fische vorerst in Kesseln ausgekocht. Ein weiterer Fortschritt bestand in der Einführung des Dampfes, in der Anwendung von Pressen, zuerst von Handpressen, dann hydraulischen Pressen, und in dem Ersatz der Segelschiffe durch Dampfschiffe. In neuester Zeit brachte schließ-

¹⁾ Seifens. Z. 1905, p. 340.

lich die Einführung moderner Maschinen, eine zweckmäßige Zubereitung der Rückstände, sowie die Raffinierung des Öles die Herstellung auf die Höhe der Zeit. Hand in Hand damit gieng natürlich eine Vermehrung und erhebliche Vergrößerung der Fabriken und zugleich eine kolossale Vermehrung des zur Verarbeitung gelangenden Fischmaterials. Der Betrieb, um den es sich hier handelt, wird wohl am besten durch einige Zahlen illustriert.

Im Jahre 1902 wurden in 36 Fabriken 900 Millionen Fische eingeliefert, daraus Öl u. z. an 4 Millionen Gallonen im Werte von 1 Million Dollars und an Fischdünger von 86.000 Tons im Werte von $1\frac{1}{2}$ Millionen Dollars gewonnen. Die Ausbeute an Öl wechselt sehr, sie ist im Herbst gewöhnlich größer wie im Frühjahr, der nördlich gefangene Fisch öreicher wie der südliche. Durchschnittlich geben 1000 Fische 4·6 Gallonen Öl und 140 Pfund Rückstände. Das Öl wird zur Lederbehandlung, Beleuchtung, Farbenfabrikation, Schmiermittel, etc. gebraucht.

Ein besonderes Merkmal der Fischölbereitung bleibt die Gewinnung des Rückstandes, scrap, der als Dünger verwertet wird und einen wertvollen Bestandteil der Fabrikation darstellt. Der Fischrückstand enthält beim Verlassen der Pressen 40—50% Wasser, das sich infolge der leimigen Beschaffenheit der Fleischfasern nicht auspressen läßt. Es wird daher getrocknet, auf natürlichem oder künstlichem Wege. Es wird auch ein Teil des Fischdüngers mit Schwefelsäure zur Bindung des Stickstoffes und zur Auflösung der Gräten vermenget.

Auch an der Nordseeküste wird von den Sprotten Tran gewonnen, worüber Henseval¹⁾ berichtet. Die Gewinnung geschieht durch Extraktion oder durch Dampf. Die letztgenannte Procedur zerfällt in das Kochen und Auspressen der Fische, Dekantieren, und Ablassen des Öles, Auskristallisieren des Stearins und Filtrieren. Der mittlere Gehalt an Sprottenöl schwankt zwischen 12—15%. Der Tran findet in der Gerberei Verwendung, während der Rückstand als Dünger benützt wird.

Bedeutend ist auch die Fischölerzeugung an den asiatischen Küsten²⁾, wengleich hier die Fischdüngererzeugung ebenso wie in Amerika das Primäre und noch heute wichtigste Moment darstellt, da namentlich Japan einen riesigen Verbrauch an letzterem aufzuweisen hat. Die Hauptbezugsquelle für Fischdünger ist

¹⁾ l. c. p. 73--88.

²⁾ Rev. chim. ind. Paris, 1905, Mai.

Sachalin, wobei die Fischölerzeugung in ziemlich primitiver Weise nebenher geht. Gefischt wird von Ende April bis Ende Juni, in welcher Zeit die großen Heringszüge ausgebeutet werden. Die gefangenen Fische werden in cylindrische Kessel von $\frac{1}{2}$ m Durchmesser gebracht, und dort gekocht. Dann erfolgt Pressung in hölzernen Hebelpressen, worauf das Öl in Reservoirs geleitet, absetzen gelassen und in Fässer gefüllt wird. Es erfolgt eine ziemlich rohe Filtration zur Verbesserung der Qualität. Die Preßkuchen werden in kleine Stücke zerschlagen, an der Sonne getrocknet und verschickt. Die russische Regierung erhebt von exportiertem Dünger einen Ausfuhrzoll von 0.75 Frcs. per 100 Kg. und verpachtet auch die Fischerei. Auch auf der Insel Yesso, der Halbinsel Awa bei Yokohama, in Tonkin und Kochinchina wird Fischöl gewonnen. Eine Sardinienart wird in eisernen Blechkesseln von etwa 200 L. Inhalt gekocht und nach 4 Stunden das Öl mit flachen Löffeln abgeschöpft. Das Öl besteht aus 30% festen und 70% flüssigen Stoffen. Man läßt aber auch bei viel Material und wenig Arbeitskräften die Fische einfach faulen, das Öl ausrinnen, die Überreste allein werden ausgepreßt oder ausgekocht. Bei der Pressung erhält man 25% feste und 75% flüssige Fette. Das Öl wird zur Raffination nach Yokohama geschafft. Nach der ersten Raffinierung erhält man ein flüssiges Produkt, das weiter raffiniert wird, ein festes Produkt, das ebenfalls noch gereinigt wird, und einen Rückstand, der nur die restlichen Fischteile und Wasser enthält. Das Öl wird zur Seifen- und Kerzenfabrikation verwendet. Die japanische Regierung soll indessen die Fischölfabrikation in neuerer Zeit verboten haben, da die Eröffnung zahlreicher Fabriken die Volksernährung mit Fischen beeinträchtigt haben soll.

Erwähnt sei schließlich noch die Gewinnung von Lachsöl in Britisch-Kolumbien. Dieses Produkt, das in großen Mengen gewonnen wird, ist nach de Greiff¹⁾ klar goldgelb, hat einen milden Fischgeruch und besitzt einen für Fischöl angenehmen Geschmack.

3. Schwimmblasen.

Die übrigen Produkte der Fische erreichen bei weitem nicht die volkswirtschaftliche Bedeutung der vorgenannten. Hervorgehoben werde nur noch der Fischleim. Er wird hergestellt aus den

¹⁾ Chem. Rev. Fett-, Harzind. 10. Bd. 1903, p. 223.

Schwimmblasen. Diese bestehen aus einer dünnen zarten Innenschicht und einer dickeren äußeren, von faseriger Textur, die manchmal eine beträchtliche Dicke erreicht. Diese, letztgenannte liefert den Leim. Verwertet werden die Schwimmblasen der Acipenseriden, Sciaenoiden und Polynemoiden. Das Haupterzeugungsland ist Rußland, wo *Acipenser güldenstaedtii* vornehmlich dazu benützt wird.

Zum Schluß sei auf einen besonderen Schwindel hingewiesen, der mit dem Namen „Fischblasen“ getrieben wird. Als „Fischblasen“ werden nämlich hygienische Schutzhüllen in den Handel gebracht, die nichts anderes sind, als aus der Serosa des Schafblinddarmes gewonnene, an einem Ende geschlossene feine Häute. Sie werden aus Rußland in großen Mengen nach Frankreich ausgeführt, wo durch stärkere oder geringere Maceration die verschieden feinen Qualitäten dieser Serosa hergestellt werden.

B. Krustentiere.

Zahlreiche Krustentiere verschiedenster Art liefern dem Menschen ein ebenso geschätztes Nahrungs- wie Genußmittel. Sie werden frisch genossen und auch verschieden zubereitet, gekocht, mariniert und in Büchsen konserviert. Hierher gehören zahlreiche Arten der langschwänzigen wie der kurzschwänzigen Krebse, welch' letztere auch Krabben oder Taschenkrebse genannt werden. Von den ersteren seien erwähnt: die Languste, *Palinurus vulgaris*, an den Küsten des Mittelmeeres schon seit altersher als Speise beliebt, wird mit Netzen gefangen oder bei Feuerschein harpuniert, engl. rock lobster; der Flußkrebs, *Potamobius (Astacus) fluviatilis*; der Hummer, *Astacus gammarus (Hommarus vulgaris)*; der Nephrops norvegicus, der in Triest als „Scampo“ auf den Markt kommt, engl. norway lobster; die verschiedenen Garneelen, wie die Sandgarneele, *Crangon vulgaris*, die im Mittelmeer vorkommende italienische Garneele, *Nika edulis*; dann von den Crevetten oder Granaten (engl. prawn): die Steingarneele, *Palaemon serratus* und die „Ostseekrabbe“, der gemeine Granat, *Palaemon squilla*; der *Penaeus caramote*, der an den Küsten des Mittelmeeres gegessen und eingesalzen einen bedeutenden Handelsartikel bildet. Von den letztgenannten gehören herein der breite Taschenkrebs, *Cancer (Platycarcinus) pagurus*, und die Strand- oder gemeine Krabbe, *Carcinus maenas*.

Eine Eigentümlichkeit der meisten Krebse besteht darin, daß ihr Panzer beim Kochen rot wird. Die blaugrün-dunkelbraune Farbe desselben wird nämlich erzeugt durch einen den roten Grundton verschieden stark und verschiedenartig überdeckenden blauen Farbstoff. Dieser letztere geht beim Kochen in Lösung über, worauf der rote Grundton zum Vorschein kommt. Doch fehlt bei manchen Krebsen der rote, bei andern wieder der blaue Farbstoff.

Genossen wird die Muskulatur, die bei größeren Krebsen in ansehnlicher Menge sich in den Scheeren, dem Schwanze, in geringerem Maße in den übrigen Extremitäten und im Thorax vorfindet. Der Darm wird entfernt, da der Genuß desselben nicht appetitlich und nicht wohlschmeckend ist. Bei kleineren Krebsen ist man weniger wählerisch und nimmt alles. Die beste Tötungsart ist das Hineinwerfen in eine genügende Menge kochenden, wallenden Wassers, wobei die Krebse plötzlich zugrunde gehen.

1. Hummer, *Astacus gammarus*.

Die dunkle Schale des Hummers (engl. Lobster) zeigt blauschwarze bis braune Töne und wird beim Kochen rot. Gefangen wird er namentlich an den felsigen Küsten der Nord- und Ostsee mit Körben oder Netzen und wird von den Uferstaaten in großen Mengen in Versand gebracht, insbesondere von Norwegen. Er wird 18—30, ja bis 45 *cm* lang, 0·35—1 *kg* schwer. Die Trockensubstanz eines frischen Hummers enthält nach König¹⁾ 79·8 Proz. Stickstoffsubstanzen, 10·13 Proz. Fett, 13·77 Proz. Stickstoff; ein eingelegerter Hummer 81·48 Proz. Stickstoffsubstanzen, 4·81 Proz. Fett 13·04 Proz. Stickstoff.

Die Fruchtbarkeit des Hummers ist bedeutend. Das Weibchen legt mehr als 12.000 Eier und trägt sie bis zum Ausschlüpfen mit sich. Außerhalb der Laichzeit, März und Juli, sind die Hummern am schmackhaftesten. Ihre Nahrung besteht aus Fischen und Tintenfischen. Der amerikanische Hummer ist vom europäischen nicht wesentlich verschieden und ebenso hoch geschätzt wie dieser. Je nach der Lokalität unterscheidet man beim europäischen Hummer einige Farbenvarietäten. So sind die norwegischen Hummer dunkelbraun, die von Helgoland etwas heller, die französischen sind blau oder gelbbraun, größer als die vorhergehenden, besitzen neben einer dickeren Schale auch weniger Fleisch. Größer als die

¹⁾ Die menschl. Nahrungs- u. Genußmittel, Berlin 1893.

französischen aber von gleicher Farbe sind die jütländischen, die im Durchschnitt 1.5 *kg* wiegen.

Was die Begutachtung¹⁾ anlangt, so ist zu bemerken, daß die Hummern stets lebend auf den Markt kommen sollen. Auch vor dem Kochen sollen sie noch lebend und nicht dem Verenden nahe sein. Letzterer Umstand ist nach dem Kochen daran zu erkennen, daß das nach der Bauchseite umgelegte Schwanzstück sich leicht hin und her bewegen (wippen) läßt. Ein erst längere Zeit nach dem Tode abgekochter Hummer ist daran zu erkennen, daß das Fleisch im Schwanzstück sich nicht zusammenhängend aus demselben herausziehen läßt, sondern zwischen den Fingern zerbröckelt. Da Hummern nach dem Tode sehr schnell der Fäulnis anheimfallen, so dürfte nur im Winter ein sofort nach dem Tode abgekochter Hummer genußfähig sein. Aber auch nach dem Abkochen kann Fäulnis bald auftreten. Um dies zu verhüten und einen Versand zu ermöglichen, ist es notwendig, nach dem Abkochen ein gründliches Durchkühlen vor dem Verpacken abzuwarten. Dann erfolge die Verpackung möglichst luftdicht durch Einwickeln in Pergamentpapier, Lagerung zwischen Eisstücke und Einschichten in eine mit Sägespänen gefüllte Kiste. Mangelnde Sorgfalt in dieser Beziehung rächt sich durch Eintritt der Fäulnis infolge der zuweilen in den Waggons herrschenden hohen Temperaturen. Nach dem Auspacken zeigt der versendete Hummer immer mehr oder weniger einen eigentümlichen Geruch, am häufigsten nach Heringen, da die Hummern meist vor dem Verschicken zur Vergrößerung des Gewichtes mit abgekochten Heringen gefüttert werden.

Die Versendung lebender Hummern bietet mannigfaltige Schwierigkeiten, da dieselben meist durch Frost und Druck leiden, so daß Todesfälle während des Transportes eintreten. Der Kopf des Hummers wird mit einem mit Essig getränkten Lappen umwickelt, die Scheeren mit Draht. Dann werden sie in Weidenkörben in Brennesseln, Kohl- oder Rübenblättern auf die Füße gesetzt. Bei kühler Temperatur halten sie sich so einige Tage ganz gut.

Hummernkonserven erfordern etwas Aufmerksamkeit seitens des Käufers, weil einige Zeit nach dem Kochen verstreicht, bis das ausgeschälte Fleisch der Hummern in die Büchsen kommt. Größte Schnelligkeit und Sauberkeit bei diesem Verfahren ist Vorbedingung für eine tadellose Konserve. Es ist vorteilhaft, bei

¹⁾ Zur Begutachtung von Hummern. Z. f. Fl. u. M. 14. Bd. p. 386.

der Verwendung derselben heißes Salzwasser kurze Zeit auf sie einwirken zu lassen. Die Konserve ist nicht zu verwenden, wenn ein stechender Geruch derselben entströmt. Die in Büchsen konservierten Hummerstücke werden verbotenerweise mit Borsäure versetzt, welcher Zusatz bei einer Leipziger Untersuchung die stattliche Höhe von beinahe 4 Proz. erreichte.¹⁾ In frischen Konserven von Krustentieren (Hummern und Seekrebsen) ist immer Ammoniak in bestimmbarer Menge vorhanden²⁾, die nach einem Jahre aufs Doppelte steigt. Sobald eine Hummerkonserve mehr als 0.2 g Ammoniumhydroxyd (NH_4OH) im *kg* enthält, kann man annehmen, daß sie vorjährig ist. Ein weiteres Kennzeichen des höheren Alters derselben ist die Konsistenz der Fleischmasse. Mit fortschreitender Zersetzung lockert sich die Muskelfaser. Alter Hummer ist somit ein wesentlich verändertes und nicht unbedenkliches Nahrungsmittel.

Der Genuß verdorbener Hummern ist ziemlich gefährlich. So berichtet Simon³⁾ von einer Massenerkrankung, die in einer Darmentzündung bestand, wobei die genossenen Hummern ausgezeichnet ausgesehen und geschmeckt haben sollen. Nach dem Genusse einer aus Büchsenhummer hergestellten Mayonnaise erkrankten nach Georgi⁴⁾ 24 Personen an einer ausgesprochenen akuten Vergiftung (Übelkeit, heftiges Erbrechen, Kopfweg, Abgeschlagenheit etc.). Nach Entleerung des Magens gelang es die Erkrankung bei den meisten schnell zu beseitigen, außer bei dreien, die an einem kollapsartigen Zustand etwa drei Tage litten.

2. Der Flußkreb. *Potamobius fluviatilis*.

Der gewöhnliche Flußkreb wird 10—12 *cm* lang, hat eine schmutzig-olivengrüne bis braune Farbe und wird beim Kochen rot. Es kommen aber auch schön blaue Krebse vor, die natürlich beim Kochen vollkommen ausbleichen. Die Krebse wachsen sehr langsam und werden erst im vierten Jahre geschlechtsreif. Sie häuten sich dreimal im Jahre während des Sommers und heißen nach dem Abwerfen des alten Panzers, bevor der neue erhärtet

¹⁾ Z. U. N. G. 10. Bd. p. 584, 1905.

²⁾ Loock, Über Fisch- und andere Konserven und deren Beurteilung. Z. f. öff. Chemie, 1900. 6. Bd. p. 417—418.

³⁾ Massenerkrankung infolge des Genusses kranker Hummern. Z. f. Fl. u. M. 2. Bd. p. 28.

⁴⁾ Vergiftung nach Hummergenuß. D. Medic. Ztg., 22 Jg. Nr. 53. Ref. Z. f. Fl. u. M. 12. Bd. p. 60.

ist, „Butterkrebse“. Nach der ersten Häutung sind sie am schmackhaftesten (Juni). Gegessen werden sie überhaupt in den Monaten ohne „r“, Mai bis August. In den Monat November fällt die Begattung, das Auskriechen der Jungen in den Mai. Über die Geschlechtsunterschiede ist zu bemerken, daß beim Weibchen sich die Ausmündung der Geschlechtsdrüse am Grunde des zweiten Gehfußpaares vorfindet, beim Männchen am Grunde des letzten und außerdem bei letzterem das erste Schwimmfußpaar zu einem Hilfsorgan bei der Begattung, einem halbrinnenförmig gebogenen nach vorn verlängerten Griffel umgestaltet ist.

Die Krebse leben am besten an Gewässern mit nicht allzu starker Strömung und zwar in Löchern von stark bewachsenen steilen Ufern. Man unterscheidet neben dem besten, dem Edelkrebse, noch zwei Varietäten, den Stein- und den Dohlenkrebs, deren Fleisch nicht so schmackhaft wie das des ersteren ist. Die morphologischen Unterschiede sind sehr gering, die Färbung etwas verschieden, so sind die Eier des Edelkrebses dunkelbraunrot, die des Dohlenkrebses dunkelschwarz bis braun, die des Steinkrebses hellgrau. Der letztere bevorzugt steinigen Grund, stark fließendes Wasser, die anderen beiden schlammigen Grund. Auf saudigem oder mergeligem Grund gedeihen Krebse von besonders reinem Geschmack. Kalmusbestände verleihen den Krebsen daselbst einen bitteren Geschmack.

Krebse sollen nur lebend zu Markte gebracht werden ¹⁾, da nach Eintritt des Todes sehr rasch Fäulnis eintritt. Aus diesem Grunde sind nach einer Gerichtsentscheidung ²⁾ tote Krebse als hochgradig verdorbene (untaugliche) Nahrungsmittel zu betrachten. Die gleiche Ursache verbietet den Verkauf gekochter Krebse ³⁾. Es können sich nämlich bei gekochten Krebsen, Krabben und anderen Krustentieren nach längerem Stehen und zwar bereits vor dem Auftreten eines Fäulnisgeruches gesundheitsschädliche Stoffe entwickeln, zumal wenn die Tiere erst nach erfolgtem Verenden gekocht worden sind. Bei den letztgenannten pflegt die Schwanzflosse nicht unter den gekrümmten Hinterleib eingezogen zu sein ⁴⁾.

¹⁾ Öst. Reg. Circ. v. 1. Oktober 1810.

²⁾ Öst. Reg. Vg. vom 4. September 1806.

³⁾ Landgericht I Berlin.

⁴⁾ Bekanntmachg. d. Berl. Poliz. Praes. v. 17. Aug. 1891.

Die Krebsbestände sind durch eine seuchenartig auftretende Krankheit ungemein gelichtet, in manchen Gegenden vollständig ausgerottet worden. Diese Krankheit, als Krebspest bekannt, hat Ende der 70er Jahre ihren verheerenden Ausgang genommen und zeichnet sich durch einen rapiden Verlauf aus, der in kürzester Zeit mit dem Tode endet. Sie zeigt sich in einer hochgradigen Mattigkeit, auffallendem hochbeinigen Gehen der befallenen Krebse, krampfhaften Zuckungen in den Beinen und dem Schwanz. Unter zunehmender Mattigkeit und Schwäche tritt der Tod des Tieres ein. Als Erreger der Krebspest wurde von Hofer ¹⁾ und Albrecht ein Spaltpilz, *Bacterium pestis astaci*, entdeckt, der ein spezifisches Verhalten in der Kultur zeigt und auch beim Überimpfen regelmäßig die bekannten Erscheinungen der Krebspest hervorzurufen imstande ist. Dieser Befund wurde durch die Nachuntersuchungen Webers ²⁾ bestätigt. Die Infektion erfolgt vom Darmkanale aus. Der Erreger ist auch für Fische pathogen — er erzeugt die Krankheit der Schuppensträubung — ferner für Warmblüter auf Injektion, doch nicht vom Darmkanal aus.

Happich ³⁾ beschrieb eine weitere Infektionskrankheit bei Krebsen, wobei schwarze Flecken von 1 cm Umfang und darüber auftreten, an welchen Stellen der Panzer verdickt, weich und bröckelig wird. Auch tiefe Substanzverluste können an diesen Stellen entstehen. Bei Anwesenheit zahlreicher Flecken werden die Krebse matt und gehen leicht ein. Die Ursache der Flecken, die namentlich bei gekochten Krebsen auf dem roten Grunde auffallen, ist ein Fadenpilz, *Oidium astaci*, der ein ganz besonderes, vom Milchsimmel, *Oidium lactis*, abweichendes Verhalten zeigt. Infektionsversuche damit sind gelungen. In Livland ist diese Krankheit sehr verbreitet und betrifft oft 15—30% der Krebse.

Auffallend ist die geringe Widerstandskraft des Krebses gegen Bakterien, abgesehen vom Krebspestbakterium auch gegenüber anderen Bakterien. Hofer ⁴⁾ führt dies darauf zurück, daß das Blutgefäßsystem kein vollständig geschlossenes ist und daß der

1) Vide Hofer, Handb. d. Fischkrankheiten, III. Absch. die Krebspest, 1904.

2) Zur Ätiologie d. Krebspest. Arb. Kais. Gesundh. Amt, Bd. 15, p. 222.

3) Z. f. Fl. u. M., 11. Bd. p. 262.

4) l. c. p. 332.

Krebs im Gegensatze zu den höheren Tieren im Blute selbst nur ganz geringe Mengen bakterizider Stoffe enthält. Die eingedrungenen Bakterien können im Krebsblute wie auf einem Nährboden üppig weiter wuchern und alles überfluten. Der zweitgenannte Umstand ist von besonderer Wichtigkeit, namentlich im Hinblick auf die Fische, die in dem gleichen Element lebend, mit ihrer weichen und leicht durchdringlichen Epidermis nur dadurch den zahlreichen angreifenden Bakterien Widerstand leisten können, daß sie ungemein mächtige bakterizide Stoffe in ihrem Blute führen. Aus dem gleichen Grunde ist auch der Krebs in der Natur kein Aasfresser, wie immer irrtümlich behauptet wird.

Über eine Schädigung von Menschen durch Krebsgenuß berichtet Senator ¹⁾. Es zeigten sich die Symptome einer leichten Vergiftung, Mattigkeit, Appetit- und Schlaflosigkeit, Rücken- und Gliederschmerzen. Die vollständige Heilung trat erst nach Monaten ein. Eine ausführliche Darstellung der Vergiftungen durch zeretzte Krebse gab Chalibert ²⁾.

Beim Versand lebender Krebse, die in feuchtem Moos verpackt werden, ist darauf zu achten, daß sie nach der Ankunft niemals sofort ins Wasser kommen dürfen. Sie müssen vielmehr eine halbe Stunde etwa mit einer Gießkanne übergossen werden. Auch kann man sie in den Transportkörben mehrmals im Wasser auf und nieder tauchen, um sie wieder ans Wasser zu gewöhnen. Einige gehen immer von der Reise erschöpft zugrunde, ohne daß eine Infektionskrankheit vorhanden ist. Sollen die Krebse wieder ausgesetzt werden, so ist natürlich das letztgenannte Moment hierfür ausschlaggebend. Zu dieser Feststellung müssen die Krebse eine bis zwei Wochen in Quarantäne gehalten und beobachtet werden. Man gibt sie in Lattenkästen, die von frischem, reinem Quellwasser durchspült werden, und setzt sie erst dann aus, wenn sie sich als infektiösfrei erwiesen haben. Man füttere sie in Quarantäne mäßig und mit Rücksicht auf das oben Gesagte nicht mit eiweißreicher und darum leicht faulender Nahrung, sondern am besten mit Pflanzenkost (Karotten).

¹⁾ Krebsvergiftung beim Menschen. D. med. Wochenschr. 1894, Ref. i. Z. f. Fl. u. M. 4. Jg.

²⁾ Le Carabisme. Thèse de Bordeaux 1804/95 (Münch. med. W. 1903 p. 120). — Ferner: Z. f. Fl. u. M. 2 Jg. p. 18; Berl. Tierärztl. W. 1894, p. 364.

Krebsbutter.

Krebsbutter ¹⁾ wird in der Weise hergestellt, daß zuvor ausgenommene und sodann gemahlene und pulverisierte Krebse mit Butter zusammengetan werden. Das Gemisch wird gekocht und eine bestimmte Zeit im Wasserbade belassen. Die schwereren festen Bestandteile der Krebschalen lösen sich los und sinken unter, das Butterfett, das Farbe, Aroma und Geschmack aus den Krebsbestandteilen in sich aufgenommen hat, steigt nach oben und kann nach geraumer Zeit abgefüllt werden. Dieses Produkt, Krebsbutter genannt, wird entweder sofort verwendet oder zur Aufbewahrung in luftdicht verlöteten Blechdosen eingeschlossen. Verwendet wird die Krebsbutter als Genußmittel zur Herstellung feiner Saucen, Salate, Crêmes etc. Die Rotfärbung der Krebsbutter hängt von der Menge der verwendeten Krebse ab, so daß aus dem Grade der Färbung auf die Menge der verwendeten Krebse geschlossen werden kann. Nach einer Angabe sollen auf 40 Pfund Butter 100 Schock Krebse genommen werden. Die angegebene Herstellung erfolgt nicht nur im Kleinbetriebe, sondern auch fabrikmäßig, als Konserve.

Bei der Herstellung der Krebsbutterkonserven konnten bisher zahlreiche Fälle von Fälschungen ²⁾ festgestellt werden, die sich auf die beiden Hauptbestandteile der Krebsbutter erstreckten. Da das Aroma und der Geschmack nicht imitiert werden können, so wird zwar eine gewisse Menge von Krebsen verwendet, doch die dadurch bewirkte unzulängliche Färbung durch Anilinfarben verstärkt. Abgesehen von der damit gegebenen Fälschung ist die künstliche Färbung geeignet eine beginnende Zersetzung des Produktes zu verdecken, da dann im Naturzustande dasselbe eine graue Farbe annimmt, was selbstverständlich bei Anilinfarben nicht eintritt. Ein viel größeres Feld für Fälschungen bietet natürlich der Fettzusatz. Statt guter Tafelbutter wird vielfach Margarin genommen, auch feiner Rindertalg, Nierenfett, wobei der Zusatz anderer Fette oft so groß wird, daß man eigentlich nur von einem Zusatz von Butter reden kann. Obwohl von den Fabrikanten behauptet wird, daß ein Zusatz anderer Fette zur Haltbarkeit des Produktes nötig sei und zwar in der Höhe von 10—15%, so muß doch daran festgehalten werden, daß eine aus ausgezeichnetem Material ohne

¹⁾ Z. U. N. G., 10. Bd. p. 450 ff. 1905.

²⁾ Beythien A. Kleinere Mitt. a. d. Praxis d. U. A. Dresden: 1. Krebsbutter. — Z. U. N. G. 10. Bd. p. 6, 1905.

fremden Fettzusatz und gut hergestellte Krebsbutter ebenso haltbar ist, wie jedes animalische Nahrungsmittel dieser Art überhaupt. Wenn aber schon ein Zusatz erfolgt, so muß dieser in der Bezeichnung klar und deutlich zum Ausdruck gebracht werden („Krebsmargarine“, „Krebstalg“, bzw. „gefärbte ..“), da wenn auch keine gesundheitliche so doch eine wesentliche materielle Schädigung des Konsumenten eintritt, wenn einem aus angeblich wertvollem Materiale hergestellten Produkt minderwertige Bestandteile zugefügt und dieses dann zu dem üblichen hohen Preise verkauft wird.

3. Garneelen.¹⁾

Die Garneelen (die englischen „Shrimps“) stellen ein bedeutendes Kontingent zu den Speisekrustern. Die häufigsten sind bereits genannt worden, doch beanspruchen zwei von diesen, die Garneele der Nordsee, *Crangon vulgaris* und die der Ostsee, *Palaemon squilla*, besondere Beachtung, da sie für den Marktverkehr der norddeutschen Küste am meisten in Betracht kommen. Sie werden vulgär auch als „Nord-“ und „Ostseekrabbe“ bezeichnet, wengleich der Name Krabbe nur für die Taschenkrebse reserviert ist. Sie werden im frischen Zustande genossen, aber auch für den Versand als „Krabbenkonserven“ eingesalzen. Selbstverständlich ist auch hier Borsäurezusatz bis zur Höhe von etwa 3% nachgewiesen worden.²⁾

Von den beiden Garneelen ist die der Ostsee wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches viel geschätzter als die der Nordsee. Da sie auch seltener geworden ist, so beträgt ihr Preis ungefähr das fünffache der letzteren. Aus diesen beiden Gründen war es naheliegend, an Stelle der Ostseegarneele die Nordseegarneele zu verwenden, welche Fälschung in neuerer Zeit vielfach praktiziert wird. Zur Erkennung dieser Fälschung ist die Kenntnis der Unterscheidungsmerkmale notwendig, die sich schon aus dem Umstande ergeben, daß die beiden Garneelen verschiedenen Gattungen angehören.

Die in der Nordsee vorkommende, gemeine oder Sandgarneele, *Crangon vulgaris*, „Nordseekrabbe“, Garneel oder Garnaat der Holländer, erreicht eine Länge von 5—6·5 Cm. und wird das

¹⁾ Raebiger H. Zur marktpolizeilichen Beurteilung der Krabben. Z. f. Fl. u. M., 7. Bd. p. 190, 1893.

²⁾ Z. U. N. G., 10. Bd. p. 198, 519, 583; 1905.

ganze Jahr hindurch mit Netzen gefangen. Sie hat eine rauhe Oberfläche und ist grünlichgrau mit braunen Punkten, die am Hinterleib gleichmäßig verteilt sind. Die Seitenteile der Schwanzflosse sind meist dunkler gefärbt.

Beim Kochen bleiben sie grau, werden nicht rot. Zur Verdeckung dieses verräterischen Kennzeichens werden sie in Fuchsinwasser gekocht. Dadurch erhalten sie einen blassroten Ton mit unregelmäßigen roten Flecken. Abgebrochene Extremitätenenden und die Eier sind hochrot gefärbt. Der Farbstoff dringt selbst in das Fleisch. Zur Prüfung dient eine Aufkochung in Alkohol, der den künstlichen Farbstoff löst und eine trübe rosarote Farbe annimmt. Morphologische Kennzeichen: Stirnstachel kurz, flach in der Mitte vertieft; Auge kurzgestielt; Scheere des ersten Gangbeinpaars unvollkommen, sehr dick; innere Fühler kurz, zwei Endfäden.

Die Crevette oder Granate, *Palaemon squilla*, die „Ostseekrabbe“ der Fischer, erreicht eine Länge von 5 Cm. und lebt im Seichtwasser in der Nähe der Küste auf sandigem Grund. Sie ist daher zarter und durchsichtiger als die vorige. Sie hat eine glatte Oberfläche und ist weißlichgrau mit Reihen kleiner roter und brauner Punkte. Beim Kochen werden sie rot. Werden sie zur Prüfung nochmals im Alkohol aufgekocht, so geben sie demselben eine klare reingelbe Farbe. Morphologische Kennzeichen: Stirnschnabel lang, an den Rändern gezähnt; Augen langgestielt; erstes Gangbeinpaar dünn, das zweite dick mit vollkommener Scheere; innere Fühler lang mit drei Endfäden.

Auch nach dem Genusse verdorbener Garneelen können wie bei den andern Krustern Vergiftungen des Menschen auftreten.¹⁾

C. Weichtiere.

In noch höherem Grade wie die Kruster liefern die Mollusken dem Menschen ein ebenso billiges wie reichliches Nahrungsmittel. Freilich steigt die Vorliebe der Küstenbewohner mit der Zunahme des Artenreichtums in den südlichen Gewässern, so daß schließlich in den Tropen von den Eingeborenen alles gegessen wird, was in Schalen oder Schneckengehäusen an die Küste kommt. Doch ist auch schon die Liste der Speisemollusken von den Küsten des

¹⁾ Z. f. Fl. Beschau u. -Prod., 3 Jg. H. 1, 2. Jg. p. 146.

Mittelmeeres, so aus Triest oder Venedig, eine ganz stattliche. Muscheln, Schnecken und Tintenfische der verschiedensten Art bilden willkommene Leckerbissen für den Küstenbewohner. Für uns kommen diese jedoch sehr wenig in Betracht, so daß wir unsere Ausführungen auf die wichtigsten drei Weichtiere des nördlichen Europas, die Auster, die Miesmuschel und die Weinbergschnecke beschränken können.

I. Austern.

Die Auster, *Ostrea edulis*, gehört zu den Muscheln mit einem in der Mitte liegenden Schließmuskel. Die ungleichen Schalen sind grünlich-weiß mit schuppigen, welligen Blättern. Die eine größere, stärker gewölbte, in der Regel die linke Klappe ist festgewachsen, die andere flache bildet eine Art Deckel. Der Fuß ist verkümmert. Die Kiemen heißen „Bart“, der Schließmuskel „Stuhl“. Die Größe beträgt gewöhnlich 8—10 *cm*.

Die Austern sind Zwitter. In den ersten zwei Jahren ihres Lebens sind sie männlich, nachher weiblich. In der Übergangszeit sondert die Auster große Massen eines eiweißartigen Schleimes ab, der leicht gerinnt und im Innern der Muschel im Sommer schnell in Fäulnis übergeht. Diese Ausscheidung soll nach Garnault vom Mai bis September immer vorhanden sein, doch beim Genusse frischer Austern nicht giftig wirken. Während der im Sommer liegenden Laichzeit ist der Verkauf von Austern verboten (Barański). Sie sind auch in dieser Zeit wenig schmackhaft, da die Tiere mit großen Massen von Geschlechtsprodukten gefüllt sind. Man hat beim Zerkauen ein unangenehmes, sandiges oder griesiges Gefühl. Die Fruchtbarkeit der Austern ist sehr groß, beträgt ja die Menge der Eier, die ein Weibchen produziert, über eine Million. Die jungen Austern wachsen sehr langsam und werden nach einem Jahr etwa 3 *cm* groß. Zur Marktfähigkeit brauchen sie mindestens drei Jahre. Das Alter der zum Genusse gelangenden Austern soll nicht unter drei und nicht über fünf Jahre betragen. Das Alter erkennt man an den konzentrischen blätterigen Schichten der stärker gewölbten linken Schale; die sich jedes Jahr um eine vermehrt. Fünfjährige Austern haben demnach vier Ringe um die ursprüngliche Schale.

Von den jungen Austern gehen viele während der ersten Zeit ihrer Entwicklung zugrunde, wodurch die natürlichen Austernbänke entvölkert werden. Man griff deshalb schon frühzeitig zu

künstlichen Einrichtungen, den sogenannten Austernparks. Es sind dies große, flache, mit dem Meer in Verbindung stehende Bassins an günstig gelegenen Orten, die nach Bedarf mit frischem Meerwasser gespeist werden. In diese Parks werden die jungen Austern von den Bänken gebracht und gehegt. Es erfolgt dadurch auch eine bedeutende Veredelung des Geschmackes, zumal sie daselbst mit scharfen Besen von Zeit zu Zeit von dem ihnen anhaftenden Schleim befreit werden. Aus diesen Parks stammen 60—70 Proz. des europäischen Konsums, während nur 6—7 Proz. von natürlichen Austernbänken kommen (Cartright Wood).

Von den in Europa in den Handel kommenden Austersorten seien folgende erwähnt: Die „Natives“, aus den englischen Austernparks (Whitestable) und von Ostende, klein, mit zartem und saftigem Fleisch. Die „Holsteiner“, aus den nordischen Parks von Helgoland, Friesland, Schottland und Skandinavien mit dicker plumper Schale. Dünnschaliger und wohlgeschmeckender sind die „Schleswiger (Husumer)“. Die „Fischauster“, besonders von Borkum kommend, ist groß, hat ein wenig zartes Fleisch von fischigem Beigeschmack. Die Holländischen kommen von Seeland (Vlissingen und Middelburg), die Englischen von Colchester („Grünbärte“) und Essex, die Französischen aus Marennes, „Huiter verts“, „Groenbarden“, und La Tremblade. In Italien sind geschätzt: die Triester Pfahlaustern, die Venetianischen und Tarentiner. Aus Amerika werden Austern frisch und eingemacht nach Deutschland gebracht mit großer, grünlicher, schlammiger Schale, wenig zartem Fleisch von fischigen Beigeschmack.

Was den Nährwert anlangt, so ist derselbe nach König kein so bedeutender. Die Weichteile von 12 Ostender Austern wogen 85 g und enthielten 5 g stickstoffhaltige Substanzen und 1·5 g Fett. In Bezug auf stickstoffhaltige Substanzen verhielten sich 14 Austern wie ein Hühnerrei und 223 Austern erst wie ein Pfund mageren Ochsenfleisches. „Nativ-Austern“ enthielten durchschnittlich 77—83 Proz. Wasser, 15—21 Proz. organische Substanz, 1·6—2·5 Proz. Mineralbestandteile. Der organische Teil der Auster enthielt durchschnittlich 46·3 Proz. stickstoffhaltige Substanzen (Proteide, Albumine, etc.), 4 Proz. Glykogen, 4·7 Proz. Fett, 45 Proz. stickstofffreie Substanzen. Die Mineralbestandteile waren: bis zu 50 Proz. lösliche Phosphate, 32 Proz. Kochsalz, geringe Mengen Magnesium- und Calciumphosphate und Spuren Kupfer. Die Auster enthält somit alle Arten Nährstoffe zum größten Teil in leicht

assimilierbarer Form. Die zerdrückte Auster gibt die Hälfte ihrer Bestandteile an kaltes Wasser ab, die nicht zerdrückte Auster dagegen nur ein Viertel. Daher ist es vorteilhafter, die Auster zu kauen, als zu verschlucken. Die besten Lösungsmittel für die Auster sind kaltes Wasser, Wachholderbranntwein und Champagner, dagegen ist dieselbe unlöslich in Porter.¹⁾

Die Austern werden in Fäßchen verschickt, in die sie fest in ihrer natürlichen Lage, die gewölbte linke Schale nach unten, verpackt worden sind. Wird ein Teil des Inhaltes dem Fäßchen entnommen, so muß der Rest stark beschwert werden, damit die übrigen Austern durch die Pressung verhindert sind, die Schalen zu öffnen, wodurch die Möglichkeit des Absterbens derselben gefördert werden würde. Frische Schalterkonserven (Austern) sind frei von Ammoniak. Konservierte Austern, die aus Amerika stark importiert werden, haben an Wohlgeschmack viel eingeübt. Durch die zur Sterilisierung nötige Temperatur wird das zarte, stark wasserhältige Gewebe in ein derbes, lederartiges verwandelt.

Austern sollen nur im frischen lebenden Zustande genossen werden, da tote ungemein rasch in Zersetzung übergehen. Man glaubt übrigens, daß sie bei kühler Aufbewahrung und nach Abwaschung mit Salzwasser noch 24 Stunden nach dem Tode genießfähig sind. Gute lebende Austern schließen bei der Herausnahme aus dem Wasser ihre Schalen, reagieren auf Berührung mit Bewegung, haben eine bläuliche Farbe und klares reines Schalenwasser. Bei toten Austern klaffen die Schalen infolge des abgestorbenen Schließmuskels, bei zersetzten ist auf der Innenseite der Schale ein schwarzer Ring; der Körper ist weich, mißfarbig und übelriechend.

In den Augen der Feinschmecker ist der Wert der Auster abhängig von der Farbe derselben, wobei die grünlich gefärbten vor den weißen oder gelblichen vorgezogen werden. Die grünliche Farbe tritt auf natürlichem Wege dadurch ein, daß die Austern einige Monate nach dem Fange in den Parks in solchem Meerwasser gehalten werden, wo sie sich von einer bestimmten Alge, *Navicula ostrearia*, nähren können. Diese Alge enthält einen grünen Farbstoff, von Ray Lankester Marennin genannt, der sich in den Oberhautzellen der Kiemen ablagert, an sich bläulich ist, aber infolge des normal gelblichen oder bräunlichen Farbtones

¹⁾ Pharm. Journal, 1903, Vol. 16 (4. ser.) p. 46. Ref. i. Z. U. N. G. 7. Bd. 1904, p. 556.

der Kiemen ins grünliche spielt. Wegen dieser grünen Kiemen oder sogenannten „Bartes“, werden derartige Austern als „Grünbärte“ bezeichnet (Groenbarden von Marennes).

Abgesehen von der natürlichen Grünfärbung wird auch zur Zeitersparnis eine künstliche angewendet, die wegen des dabei in Verwendung kommenden Giftes zu den Fälschungen bedenklichster Art gehört. Es werden zur Erzielung der grünen Farbe die Austern in Meerwasser gebracht, in dem Grünspan, essigsäures Kupferoxyd, gelöst ist. Dadurch erhalten die Austern zwar eine grüne Farbe, aber auch viel von dem giftigen Kupfersalz, so daß nach dem Genusse solcher Austern Vergiftungen beim Menschen beobachtet worden sind, die sich durch Erbrechen, Diarrhoen, Kräfteverfall etc. kundgaben. Derartige Austern sind nicht dunkelgrün, sondern grasgrün und besitzen am Mantelrande ein grünspanähnliches, schleimiges Sekret. Nach Zusatz von Essig und nach mehrmaligem Durchstechen mit einer Gabel bedeckt sich die Auster im Verlaufe mehrer Stunden mit einem rötlichen Überzug. Auf Zusatz von Ammoniak wird die Auster dunkelblau.¹⁾ Eine solche von Kupfer herrührende Grünfärbung wurde von Herdman und Boyce²⁾ bei Austern aus Falmouth gefunden.

Erkrankungen nach dem Genusse von Austern gehören keineswegs zu den seltenen Erscheinungen. Zahlreiche Fälle derselben geringeren oder stärkeren Grades sind zur Beobachtung und Berichterstattung gelangt und auf verschiedene Ursachen zurückgeführt worden, so daß wir heute verschiedene Gruppen dieser Erkrankungen unterscheiden können. Über einige Fälle von der französischen Ostküste berichtete Bardet³⁾, von denen sich die leichteren unter dem Bilde der Urticaria und Albuminurie entwickelten, die schwereren als heftige toxische Gastroenteritiden auftraten. Selbst schwere choleraverdächtige Erscheinungen mit einer über drei Monate dauernden Rekonvaleszenz zeigten sich nach dem Genuß einer einzigen Auster. Die Ursache solcher Erkrankungen ist nicht ganz aufgeklärt. Künstliche Färbung (Kupfer), die auch zur Erkrankung Anlaß geben kann, ist hier wohl kaum verantwortlich zu machen. Bardet glaubt vielmehr, daß alle

¹⁾ Springfeld, Über Vergiftungen durch den Genuß von nied. Seetieren v. Standpunkt d. Sanitätspolizei. D. Vierteljschr. f. ö. Gespfl., 1896, 26. Bd. H. 3.

²⁾ Z. f. Fl. u. M., 16. Bd. p. 100, 1905.

³⁾ Über Vergiftungen durch Mießmuscheln und Austern. Münch. med. W., 1893, Nr. 45.

Austern im Sommer von einer Krankheit unbekannter Art ergriffen seien, während welcher sie ein charakteristisches milchiges Aussehen besitzen, die Leber enorm vergrößert, grau und weich ist. Doch ist dem entgegenzuhalten, daß sich kranke Austern durch ihr Aussehen und unter Umständen durch den Geruch widerwärtig machen und dadurch dem Konsum entzogen werden. Fraser berichtet von einem Blatternfall (small pox), den er mit Austerngenuß zusammenbringt.¹⁾

Eine andere Gruppe von Erkrankungen erscheint unter dem Bilde des Botulismus. Brosch²⁾ beobachtete eine tödliche Austernvergiftung, die da herein gehört. Nach dem Genuß einer nicht ganz frischen Auster traten Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schlingbeschwerden und Harnretention auf. Später traten Speichelfluß, Atembeschwerden, Ptosis des rechten Auges, unsicherer Gang hinzu. Fieber und Bewußtseinsstörungen fehlten. Nach 12 stündiger Dauer der Krankheit trat Tod ein. Da sich das Krankheitsbild vollkommen mit dem des Botulismus deckt, so muß als ihr Erreger der *Bacillus botulinus* von van Ermengem angenommen werden. Und daraus ergibt sich die Notwendigkeit, vor dem Genusse nicht ganz frischer geschweige denn toter und damit wahrscheinlich schon zersetzter Austern auf das Dringendste zu warnen.

Von besonderem Interesse aber erscheint der Umstand, daß die Austern als Verbreiter des Typhus abdominalis fungieren können. Broadbent³⁾, Chantemesse⁴⁾, Sacquépée⁵⁾ u. a. berichteten zahlreiche Fälle von Typhus, die auf Austerngenuß sicher oder höchstwahrscheinlich zurückzuführen waren. Außerdem wurden zahlreiche Fälle aus England in den Jahren 1894—1896, aus London, von Neapel mitgeteilt. Immer konnte festgestellt werden, daß die verderblichen Austern in solchen Parks gehalten worden waren, deren Zufluß durch städtische Abwässer verunreinigt worden war. Klein⁶⁾ hat gezeigt, daß sich Coli- und Typhusbazillen, sowie der *Bazillus enteritidis sporogenes* nur in solchen Austern

1) Brit. med. J. 1902, II., p. 700.

2) Tödliche Austernvergiftung. Wien, Klin. W., 1896, Nr. 13.

3) Typhus und Austerngenuß. D. Medicinalz., 1895.

4) Übertragbarkeit des Typhus durch Austern. Sitz. Ac. méd. Paris, 1896, 12. Juni; Ref. Münch. M. W., 43. B. p. 605.

5) Les huîtres et le fièvre typhoïde. Rev d'hyg. 1902; Ref. Hyg. Rundschau, 13. Jg. p. 882, 1903.

6) Über d. bakt. Unters. v. Schaltieren. Brit. med. J. 1903; Ref. Münch. M. W. 1903, N. 16.

und Schaltieren finden, welche aus verunreinigten Gewässern stammten. Er empfiehlt darum die Sperrung solcher Austernbänke. Das Studium der Beziehungen der Austern zu den Typhuserregern führte zu den gleichen Schlüssen. So infizierte Foote¹⁾ Austern mit Typhusbazillen und fand, daß sich dieselben in den ersten zwei Wochen nach der Infektion im Austernkörper vermehren, dann aber an Zahl stetig abnehmen. Doch finden sich noch dreißig Tage nach der Impfung Typhusbazillen. Dieselben dringen auch in den Magen der Auster und bleiben dort länger lebensfähig als in dem Wasser, aus dem die untersuchten Austern stammten. Etwas abweichendere Ergebnisse hatten die Untersuchungen von Hermann und Boyce. Sie fanden, daß bei Austern, die direkt dem Meerwasser entnommen oder auf dem Markte gekauft waren, sich ungemein leicht Typhusbazillen ansiedelten. Sie vermehrten sich jedoch in den Austern nicht. Das Meerwasser verhindert ihr Wachstum, wogegen noch zehn Tage nach der Impfung Typhusbazillen nachweisbar sein können. Wenn man dagegen die Austern nach dem Fange in frischem reichlich fließendem Meerwasser auswäscht, so werden die Typhusbazillen wieder entfernt und weggeschwemmt, so daß sie nach 22 Tagen absolut sicher verschwunden sind. Ähnlich berichtete Thorne.²⁾ Dieses Verschwinden der Coli- und Typhusbazillen veranlaßte Ducamp, Sabatier et Petit³⁾ eine Beteiligung der Austern an der Typhusätiologie überhaupt zu leugnen. Auf jeden Fall werden sich zur Verhütung von Vergiftungen einige durch die vorerwähnten Untersuchungen als nötig erkannte Maßnahmen zur energischen Durchführung empfehlen. So wäre es dringend geboten, daß der Staat verbiete, die Austernparks an solchen Stellen anzulegen, wo diese mit den Entleerungen der Städte jahraus, jahrein überschwemmt werden. Chantemesse und Cornil machten zuerst den Vorschlag, der dann von den englischen Ärzten vollinhaltlich gebilligt wurde, Bassins an einwandfreien Orten anzulegen, in die alle Austern vor Übergabe an den Konsum auf einige Zeit gebracht werden müßten. Houton empfiehlt solche Bassins zwischen Ebbe und Flut anzu-

¹⁾ Über Austern u. Typhusverbreitg. The med. News, 1895; Ref. Centrbl. Bakt. Par. 1895.

²⁾ Über die Austernzucht in ihr. Bez. z. d. Infekt.-Krankh. D. Medicinalz. 1897, p. 108.

³⁾ Bericht über den IV. franz. Kongr. f. inn. Mod.; Münch. M. W. 1898, 45. Bd. p. 649.

legen, da dann die Quarantäne infolge des zweimaligen Wasserwechsels im Tage bedeutend abgekürzt würde.¹⁾

2. Miesmuscheln.

Die Miesmuschel, *Mytilus edulis*, gehört zu den mit zwei verschieden großen Schließmuskeln versehenen Muscheln. Sie werden auch als blaue oder Muscheln schlechtweg bezeichnet. Sie haben eine länglich-eiförmige, fast keilförmige Gestalt. Die Schalen sind einfarbig, außen braun, innen violettblau oder violett gestreift auf hellem Grunde. Die Muscheln erreichen eine Größe von 6—8 Cm. Der Weichkörper des Tieres ist gelblich, der Mantelraum braun, der Fuß ist mit einem zungenförmigen, braunvioletten Fortsatz, dem Spinnfinger versehen. Im Fuße befindet sich eine Drüse, welche verschieden lange Fäden einer im Wasser rasch erhärtenden Substanz, den sogenannten Byssus, absondert. Mittelst des Spinnfingers werden ganze Büschel solcher Fäden, Bart genannt, mit den daran hängenden Muscheln an einander und an verschiedene Gegenstände, wie Steine, Pfähle u. dgl. geheftet. Sie werden auch als Fischköder benützt.

Die Miesmuschel ist fast in allen europäischen Meeren zuhause, kommt massenhaft vor und bildet an der norddeutschen und holländischen Küste ein sehr geschätztes Nahrungsmittel. An der Ostseeküste läßt man die Muscheln sich an Pfählen und Baumstämmen, die man ins Wasser versenkt, ansiedeln, um sie dann von den herausgenommenen Pfählen bequem ablesen zu können (Appenrader Pfahlmuscheln). Da sie ungemein leicht der Verderbnis anheimfallen, werden sie selten roh, meistens gekocht, gebraten oder mariniert gegessen. Am schmackhaftesten sind sie im Herbst. Ihre Zusammensetzung ist nach König folgende: 84·16 Wasser, 8·64 Stickstoffsubstanzen, 1·12 Fett, 4·12 Stickstofffreie Extraktstoffe, 1·19 Asche. In der Trockensubstanz fanden sich: 54·86 Stickstoffsubstanzen, 7·07 Fett, 8·78 Stickstoff.

Im Jahre 1902 erhielten Nesso und Laumert ein Patent auf die Herstellung eines Miesmuschelextraktes, wobei die Miesmuschel künstlich mit Milch gemästet, auf Extrakt verarbeitet, ein öl- und bittersalzfreies, sehr eiweißreiches Produkt liefern.²⁾

¹⁾ H u s e m a n n, Th. Vergift. u. Bazillenübertragung durch Austern u. der. medicinalpoliz. Bedeutung. Wien. med. Bl. 1897; D. Tierärztl. W. 1897, p. 422.

²⁾ Z. U. N. G., 7. Bd. 1904, p. 558.

Der Genuß verdorbener Miesmuscheln hat schon häufig schwere Erkrankungen beim Menschen hervorgerufen, die eine ziemlich bedeutende Literatur verzeichnet hat. Die Miesmuschelintoxikationen, kurz als Mytilismus bezeichnet, sind schon im Jahre 1800 von Vancouver gesehen worden. Aber erst Massenvergiftungen, wie zu Wilhelmshaven in den Jahren 1885 (R. Virchow¹⁾, 1887 (Schmidtman²⁾ und 1890 (M. Wolff³⁾, lenkten die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Verderblichkeit der Miesmuschel und gaben zu einem eifrigen Studium der Aetiologie, Prophylaxe etc. Veranlassung.

Lohmeyer glaubte, daß die giftige Miesmuschel eine Abart der eßbaren sei. Dies hat sich als falsch erwiesen. Schmidtman hat gefunden, daß gesunde Muscheln in dem Kanal zu Wilhelmshaven, aus dem die giftigen stammten, stark giftig wurden, daß ferner giftige Miesmuscheln aus diesem Kanale in die Hafeneinfahrt gebracht in der gleichen Zeit vollkommen ihre Giftigkeit verloren. Es wurde daher angenommen, daß aus dem Kanalwasser stammende Bakterien in die Muscheln gelangen und dort ihr Gift erzeugen. Es gelang zwar Schmidtman, Grawitz und Wolff in giftigen Muscheln bestimmte grün gefärbte, Nährgelatine schnell verflüssigende Bakterien zu finden, ohne daß jedoch Kulturen derselben Vergiftungserscheinungen auslösen konnten. Thesen⁴⁾ fand nach einer Untersuchung giftiger Muscheln in Christiania, daß diese neben gesunden wachsen können, erstere aber mit Vorliebe an verunreinigten Stellen zu sein scheinen. Da im Aquarium gesunde Muscheln Curare, Strychnin und den Extrakt giftiger Muscheln aus dem umgebenden Wasser aufnahmen, stark giftig wurden, ohne ihre Beschaffenheit sichtbar zu ändern, so vermutet Thesen den gleichen Vorgang beim Giftigwerden von Muscheln in freier Natur.

Das Gift selbst kommt in rohen wie gekochten Muscheln, ebenso in der Brühe vor. Es wurde die Isolierung des Giftes von

¹⁾ Über Vergiftungen n. d. Genuß v. Miesmuscheln i. Wilhelmshaven. D. Medizinalztg. 1885, p. 1042, 1059, 1114.

²⁾ Miesmuschelvergiftung z. Wilhelmshaven i. Herbst 1887. Z. f. Medicinalbeamte, 1888, No. 1, 2.

³⁾ Über das erneute Vorkommen v. gift. Miesmuscheln i. Wilhelmshaven. Z. f. d. med. Wissensch. 1890, Bd. 26 p. 90, 272.

⁴⁾ Thesen, Jörg, Studien über die paralytische Form von Vergiftung durch Muscheln (*Mytilus edulis* L.). Arch. exp. Path. 1902, 47. Bd. 311—359.

Salkowski¹⁾ und Brieger²⁾ versucht. Letzterer vermochte dies aus der Leber, die auch Wolff als den bevorzugten Sitz des Giftes bezeichnet, indem er ein Leukomain, das er Mytilotoxin nannte, als den Giftkörper darstellte. Eines der stärksten Gifte, die wir kennen, büßt es seine giftigen Eigenschaften nach Salkowski selbst bei 110° nicht ein. Letzterer fand dagegen, daß es beim Kochen durch kohlen-saures Alkali zersetzt wird, so daß man durch Zusatz von 3—5 g trockenen kohlen-sauren Natrons auf 1 L. Wasser bei längerem Kochen die giftigen Muscheln entgiften könne. Der Geschmack kann dann durch Zusatz von Kochsalz und Salzsäure verbessert werden. Nach Brieger ist das Gift eine widerlich riechende Base, die bei ruhigem Stehenlassen an der Luft ihren durchdringenden Geruch verliert und dann ungiftig wird. Das von Thesen untersuchte Gift schien identisch zu sein mit dem von Salkowski. Es war leicht löslich in Wasser und Alkohol. Mit Alkalien erwärmt zersetzte es sich bereits bei Wasserbadtemperatur. Doch blieb dies aus bei schwach saurer, oder neutraler Beschaffenheit selbst nach Erhitzung auf 110° C. Die Zersetzung durch Alkalien kann durch Säuren nicht rückgängig gemacht werden. Platinchlorid fällt das Gift nicht, Bakterien spalten es leicht. Er hält es für verschieden vom Brieger'schen Mytilotoxin.

Die Wirkung auf den menschlichen Organismus — abgesehen von dem Nesselausschlag nach dem Genusse gesunder Muscheln bei gewissen Personen — ist eine heftige. In einigen Fällen trat bereits zwei Stunden nach dem Genusse der Miesmuscheln Tod ein. Schon nach dem Genusse von 5—6 Muscheln können beim Erwachsenen heftige Vergiftungserscheinungen auftreten. Ein großer Hund, der etwa sechs Muscheln verzehrt hatte, starb in kurzer Zeit. Eine Katze, die etwas Brühe geleckert hatte, erkrankte sehr schwer. Die Erscheinungen des Mytilismus erinnern an die Wirkung des Curare. Das Gift wirkt lähmend auf die quergestreifte Muskulatur, mit Ausnahme des Herzmuskels, und führt den Tod durch die Lähmung der Brustmuskeln mit nachfolgendem Atemstillstand herbei. Mit dem Botulismus hat nach Van Ermengem der Mytilismus nichts gemein. Bei letzterem treten die Krankheitserscheinungen schon $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Genuß der Muscheln, der Tod meistens innerhalb weniger

1) Virchows Arch. 1885, Bd. 112, p. 578.

2) Über basische Produkte der Miesmuscheln. D. med. W. 1886, Nr. 3.

Stunden ein. Die Krankheit verläuft gewöhnlich akut und nicht wie der Botulismus von manchmal wochenlangen Sehstörungen begleitet. Außerdem widersteht das Mytilotoxin höheren Temperaturen, das Botulismustoxin jedoch nicht.

Über die Unterscheidung der giftigen Muscheln von den gesunden bemerkt Virchow und Schmidtman, daß die ersteren weniger pigmentiert, heller und radiär gestrahlt, die ungiftigen dagegen gleichmäßig dunkel sind. Ferner sind die Schalen der ersteren weniger stark, zerbrechlicher und breiter als bei ungiftigen. Die Leber ist größer, mürber und reich an Pigment und Fett. Wirksamer werden wohl folgende Kennzeichen sein. Nach Schmidtman haben giftige Muscheln einen charakteristischen Geruch, den er mit einem süßlichen, ekelregenden Bouillongeruch, Virchow mit dem nach verdorbenen Sardinen oder Austern vergleicht. Gesunde Muscheln haben frischen Seewassergeruch. Das abgekochte Wasser der giftigen Muscheln erscheint bläulich, das von gesunden hell, wobei das Fleisch der ersteren gelblich, das der letzteren weiß gefärbt ist. Beim Einlegen in Alkohol färben nach Virchow und Salkowski die giftigen Muscheln denselben stark gelblich, die gesunden nur ganz unmerklich. Auf Zusatz von Salpetersäure reagieren diese Lösungen nach Salkowski charakteristisch. Mit einigen Tropfen reiner Salpetersäure erhitzt, wird die giftige Lösung graugrün, die ungiftige sehr schwach, fast gar nicht gefärbt.

Bezüglich der Schutzmaßregeln gegen giftige Muscheln ist folgendes zu merken. Unbedenklich und sicher gesund sind alle auf den natürlichen Plätzen der Nord- und Ostsee, sowie die daselbst auf Pfählen gehegten Miesmuscheln in lebendfrischem Zustande überhaupt, wie aus den Angaben von Schmidtman, Möbius und Falk hervorgeht. Dagegen ist nach Springfeld vor dem Ankauf toter Muscheln unbedingt zu warnen. Diese lassen aus dem Wasser genommen ihre Schalen klaffen. Ebenso ist der Genuß von Miesmuscheln, die aus stehenden Gewässern stammen, unter allen Umständen zu vermeiden. Leber und Kochbrühe sollen nicht genossen werden. Es wird sich auf Grund der gewonnenen Erfahrungen empfehlen, die Muscheln mit Sodalösung, mit kohlensaurem Natron, das etwa vorhandenes Gift unschädlich macht, zu kochen und dieses später durch Salzsäure in Kochsalz überzuführen. Die Schutzmittel des Volkes, die Miesmuscheln mit einem Silberlöffel oder einer Zwiebel zu kochen, sind selbstverständlich wirkungslos.

3. Schnecken.

Von den Schnecken erfreut sich einer größeren Bedeutung als Nahrungsmittel unsere größte europäische Landschnecke, die große Weinbergschnecke, *Helix pomatia*, die zu den Schnirkelschnecken oder Heliciden gehört. Sie kommt in ganz Deutschland und den angrenzenden Ländern vor in Gärten, Weinbergen, Hecken, an Mauern, besonders auf kalkreichem Boden. Die Schale ist groß, bräunlich, mit 5 Bändern und 5 Windungen. Sie erreicht eine Höhe von 38—50 mm. In Schwaben „Herrenschnecke“ genannt, werden sie den Sommer hindurch in sogenannte Schneckengärten gebracht und dort mit Kohlblättern und Salat gemästet. Sie kommen auf den Markt, wenn sie sich im Herbst mit einem Deckel in der Schale eingeschlossen haben. Sie werden dann in Kisten verpackt versendet. Geessen wird der Weichkörper nach Entfernung der Eingeweide.

Die Zusammensetzung der Trockensubstanz einer gekochten Weinbergschnecke ist nach König folgende: 65·43 Proz. Stickstoffsubstanzen, 3·08 Proz. Fett, 10·47 Proz. Stickstoff. Im natürlichen Weichkörper fanden sich: 76·17 Proz. Wasser, 15·62 Proz. Stickstoffsubstanzen, 0·95 Proz. Fett und 7·26 Proz. Asche.

Nach Karlinkski gehören die Schnecken zu denjenigen Tieren, welche eine natürliche Immunität gegen Milzbrand besitzen. Nach den Untersuchungen von A. Lode¹⁾ gehen die Tiere zugrunde, wenn ihnen Impfstoffe in die Leibeshöhle injiziert und sie einer Temperatur von etwa 32° C ausgesetzt wurden. Doch blieben sie bei Zimmertemperatur am Leben und blieb auch eine intramuskuläre Injektion ohne Wirkung.

Von einer schweren Massenerkrankung nach dem Genuß von Stachelschnecken berichten Galeotti und Zardo.²⁾ Es handelte sich um die Erkrankung von 43 Personen, von denen 5 starben, die auf den Genuß gewisser Meeresschnecken, namens „Garruse“ zurückgeführt wurde. Die Meeresschnecke wurde als *Murex bradatus* erkannt. Sie ist vielleicht identisch mit *Murex brandaris* L., die im Mittelmeer gemein in Italien unter dem Namen garusolo maschio, sconciglio, oder bullo maschio häufig gegessen werden, deren Genuß jedoch zuweilen schädlich ist.

¹⁾ Notiz zur Immunität der Schnecken gegen Impfmilzbrand. C. Bakt. Par. Inf., 33. Bd. H. 1, 1903 Berl. T. W., 1903, p. 68.

²⁾ Über einen a. d. „*Murex bradatus*“ isolierten pathogenen Mikroorganismus. Centrbl. Bakt. 1. Abt. Orig. 1902, 31. Bd. p. 593—613.

M. trunculus kommt unter dem Namen *garusolo femina*, *bullo femina* oder *sconciglio* vor. Im vorliegenden Falle zeigten die Ergriffenen heftiges Erbrechen, Kopfschmerzen, Durst, Sprachstörungen, Lähmungen, Benommenheit etc. Immer trat am 3. und 5. Krankheitstage Icterus hinzu. Die Sektion ergab zahlreiche Gefäßinjektionen, fettige Degeneration der Leber, Nieren, des Herzens, ikterische Hautfärbung. Es gelang aus den Schnecken einen Bazillus von charakteristischem Verhalten zu isolieren, dessen Kulturen Meerschweinchen töteten. Dasselbe trat auf Injektion mit Molluskenlebern ein. Als nach einem Jahre die beiden Forscher aus derselben Schnecke den gleichen Bazillus fanden, ergab sich dessen vollständige Harmlosigkeit für Säugetiere, die aber nach einigen Tierpassagen der alten Pathogenität platzmachte, sowie dessen Züchtungsunmöglichkeit. Sie schließen, daß das gefundene Bacterium, ein gewöhnlicher, harmloser Gast der Meeresschnecken, unter gewissen noch unbekanntem Umständen für den Menschen pathogene Eigenschaften annehmen könne.
