

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reich

König, Joseph

Berlin, 1909

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Signatur: I a 8, 7542

IV. Abschnitt. Fehlerhafte Beschaffenheit des Fischfleisches und
Gesundheitsstörungen durch den Genuß desselben.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-169243](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-169243)

IV. Abschnitt.

Fehlerhafte Beschaffenheit des Fischfleisches und Gesundheitsstörungen durch den Genuß desselben.

Man sagt zwar, wenn man einen guten Gesundheitszustand kennzeichnen will, „so gesund wie ein Fisch im Wasser“, indes sind auch die Fische wie alle anderen Tiere mit nicht wenigen Fehlern und Krankheiten behaftet, von denen einige zwar keine Wirkung auf die Gesundheit des Menschen äußern, andere dagegen auch beim Menschen Erkrankungen oder gar Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

A. Fehler und Krankheiten der Fische, die nicht direkt schädlich auf den Menschen wirken oder nur verdächtig sind.

1. Fehler, die durch den Aufenthalt oder die Ernährung der Fische bedingt sind.

Es ist wohl ganz erklärlich, daß ein längerer Aufenthalt von Fischen in demselben Wasser je nach seiner Zusammensetzung auch auf ihre eigene chemische Zusammensetzung und auf den Geschmack ihres Fleisches, wenn auch nur in ganz geringem Maße, einwirkt. So sollen nach den Angaben des Oberfischmeisters in Kiel¹⁾ die Heringe aus dem Kaiser-Wilhelmkanal nach Karbol schmecken, das wohl durch die Maschinenabwässer der großen Dampfer in das Kanalwasser gelangt.

Nach Br. Hofer²⁾ haben manche Isarfische unterhalb Münchens, das seine Fäkalmassen in die Isar entleert, einen ekelerregenden Fäkalgeschmack angenommen. Rheinzander schmeckten nahe bei Mannheim solange nach Petroleum, als die dortigen Petroleumniederlagen ihren Bodensatz in den Rhein warfen.

¹⁾ Mitteilung des Kgl. Oberfischmeisters Hinkelmann in Kiel vom 7. April 1908. Dieselbe Beobachtung wird veröffentlicht in der Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. Berlin 1906, 16, 360.

²⁾ Bruno Hofer, Handbuch der Fischkrankheiten. 1906, 86.

Auch eine Verunreinigung des Wassers mit Chemikalien ist für den Geschmack des Fischfleisches durchweg nicht ohne Einfluß, zumal hierdurch Erkrankungen der Fische hervorgerufen werden können.¹⁾

Bachforellen verlieren nach J. König²⁾ den geschätzten Wohlgeschmack, wenn sie längere Zeit mit dem Fleisch von Warmblütlern gefüttert werden; bei Karpfen geht die schöne goldgelbe Farbe der Schuppen in ein schmutziges Grün über, wenn man ihnen in luft- und nahrungsarmem Wasser Lupinen gibt.

Ferner besitzen alle Raubfische ein viel wohlschmeckenderes Fleisch als Friedfische, besonders als solche, die sich meist von Schlamm ernähren.³⁾

2. Parasitäre Krankheiten der Fische.

a) Pflanzliche Parasiten.

Von pflanzlichen Parasiten der Fische spielen eine größere Rolle eigentlich nur die Bakterien. Zwar ist noch kein Fall bekannt geworden, daß Bakterienkrankheiten eines Fisches auch auf den Menschen übertragen worden sind, aber immerhin wird Vorsicht beim Genuß von Fischen anzuraten sein, bei denen eine Bakterienkrankheit vermutet wird. Denn manche dieser pathogenen Fischbakterien erzeugen Gifte, die auch für Warmblütler, vielleicht auch für den Menschen schädlich, ja sogar tödlich sind bzw. sein können.⁴⁾ Dahin gehören z. B. (nach Br. Hofer l. c.⁵⁾ folgende:

1. Der Bazillus der Rotseuche des Aales von Inghilleri; er erwies sich als sehr pathogen für Meerschweinchen, Kaninchen und weiße Ratten.

2. Der *Proteus piscicidus versicolor* von Babes und Riegler⁶⁾ ist tödlich für Warmblütler, wie Mäuse und Kaninchen.

3. Nach Impfung mit Reinkulturen von *Bacillus piscicidus* Fischel und Enoch gingen Mäuse und Meerschweinchen, Hunde und Tauben in 24 Stunden zugrunde; Hunde erkrankten an heftigem Durchfall, wenn sie mit Brot, das in der Abkochung des kranken Karpfenfleisches eingeweicht war, gefüttert wurden.

„Auf die Gefährlichkeit des *Bacillus piscicidus*, der beim Karpfen ein durch Kochen nicht zerstörbares Toxin erzeugt, weist auch v. Linstow⁷⁾ hin.“

¹⁾ Genaue Angaben hierüber findet man in J. König, Die Verunreinigung der Gewässer. Berlin 1899.

²⁾ J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1904, 487 und Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. Berlin 1900, 10, 221.

³⁾ Karpfen aus Moorgewässern pflegen vor dem Genuß tagelang in klarem Wasser gehalten zu werden.

⁴⁾ Vergl. später den Abschnitt: Vergiftungen durch das Fleisch toter Fische. S. 164.

⁵⁾ Vergl. auch Smolenski, Das Fischfleisch in hygienischer Beziehung. Hygienische Rundschau. 1907, 7, 1105, 1166, 1226.

⁶⁾ Für die folgenden Bakterienarten vergl. auch Zentralbl. für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Jena 1903. 1. Abt. 33. Originale 438 ff. und die dort angefügte Literaturübersicht und ebenda 1907. 1. Abt. 44, Originale 370 ff.

⁷⁾ Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1909, 19, 122.

4. Der *Bacillus piscicidus agilis* Sieber wirkt tödlich auch auf Säugetiere.

5. Der *Bacillus* der ulcerativen Septicaemie des Goldfisches von Ceresole ist sehr virulent auch für Kaninchen.

Es sei an dieser Stelle auch auf die Beziehungen des Tuberkelbacillus zur Fischzucht hingewiesen; Br. Hofer (l. c. 36.) schreibt darüber:

„Durch Verfütterung von Tuberkeln können in den Fischkörper Tuberkelbazillen übergehen, welche monatelang ihre Virulenz behalten. Derartige Verfütterungen kommen namentlich in solchen Gegenden vor, in welchen ausgedehnte Milchwirtschaften neben Fischzüchtereien bestehen und in denen gern die Zentrifugenrückstände, welche zum großen Teil aus reinen Tuberkelbakterien bestehen, an Fische verfüttert werden. Eine derartige Maßnahme erscheint daher nicht unbedenklich, und es wird sich empfehlen, die „Zentrifugenrückstände“ nur in gekochtem Zustande an Fische zu verfüttern.“

A. Marxer¹⁾ hält Fleisch, das in 1 g Millionen Keime, darunter eine Poteus-Art in größerer Anzahl enthält, für verdächtig zum Genuß. Die verschiedenen Fleischarten haben keine spezifischen Bakterien; vielmehr finden sich die am häufigsten darin nachweisbaren in sämtlichen Fleischgattungen. Der *Bacillus proteus* vulg. besitzt nach Marxer die Eigenschaft, Eiweiß bei niederen und hohen Temperaturen direkt anzugreifen und zu zersetzen.

b) Tierische Parasiten.

(Vergl. Br. Hofer: Handbuch der Fischkrankheiten 1906).

Von tierischen Parasiten unserer Süßwasserfische kennt man schon über 250 Arten; so beherbergt der Lachs deren 30, der Hecht 26, der Aal sogar 37 (Zschokke). Zieht man die Seefische in Betracht, so steigt die angegebene Zahl sicher auf weit über das Doppelte; eine genaue Zahl für die Gesamtmenge der Fischparasiten läßt sich um so weniger geben, als jährlich neue Arten bekannt werden und sicher die Parasitenliste noch für lange Zeit nicht als abgeschlossen angesehen werden kann. Parasitäre Infektionen treten nicht etwa nur bei einzelnen Individuen auf, sondern man kann es fast als Regel betrachten, daß jeder Fisch ein Parasitenträger ist. Die wirtschaftlich wichtigen Fischarten machen hierin keine Ausnahme; folgende Zahlen über die bei einzelnen als Nahrungsmittel in Betracht kommenden Fischen beobachteten Parasiten mögen dies erläutern:

Zahl der tierischen Parasiten.

a) bei Süßwasserfischen (Zschokke).

Barsch	27	Karpfen	15
Plötze	19	Schleie	14
Lachs	30	Forelle	17
Hecht	26	Aal	37

¹⁾ Anton Marxer, Beitrag zur Frage des Bakteriengehaltes und der Haltbarkeit des Fleisches. Inaug.-Dissertation. Straßburg 1903.

b) bei Seefischen (Linstow).

Dorsch	32	Makrele	16
Schellfisch	17	Flunder	16
Hering	12	Scholle	10

Bei diesen recht stattlichen Zahlen dürfte es im ersten Augenblick als wahrscheinlich angesehen werden, daß diese reiche Parasitenfauna unserer Nutzfische auch wirtschaftlich eine bedenkliche Rolle spielt, insofern als entweder der Fischbestand durch solche Parasiten erheblich gelichtet wird oder als solch ein Parasitenträger auch für den Menschen zur Infektionsquelle wird. Das erstere kommt zwar selten bei den in der freien Natur lebenden Fischen (man denke an die Beulenkrankheit der Barben, die in westeuropäischen Flüssen große Verheerungen anrichtete), aber häufiger in Fischzüchtereien und Brutanstalten vor; denn unter letzteren ziemlich unnatürlichen Verhältnissen kann sich der Organismus einer infektiösen Einwirkung schlechter erwehren als in der freien Natur.

Immerhin kann der Fisch eine ganz bedeutende Menge mancher Parasiten vertragen, ohne dadurch in seinem Wohlbefinden stark gestört zu werden. So fand Zschokke in einem 5—6 kg schweren Hecht von einem Bandwurm (*Bothriocephalus infundibuliformis*) mehr als 300 Exemplare von 28—35 cm Länge, und ungezählte Hunderte von jungen Würmern waren über die Darmschleimhaut zerstreut. Die Beispiele von Masseninfektion ohne gesundheitliche Schädigung stärkeren Grades könnten beliebig vermehrt werden.

Glücklicherweise kann nur eine einzige Parasitenart unserer Speisefische, nämlich der Bandwurm (*Bothriocephalus latus* L.), auf den Menschen direkt übertragen werden, alle anderen sind nach bisherigen Erfahrungen ungefährlich. Dazu kommt, daß die Mehrheit der Parasiten im Darm und den inneren Organen des Fisches lebt, die ja vor dem Kochen entfernt werden. In dieser Beziehung ist eine Zusammenstellung Zschokkes lehrreich, nach der 12 Fischarten des Genfersees 37 verschiedene Parasiten beherbergten, die sich auf die verschiedenen Körperteile der Fische wie folgt verteilten:

Bewohntes Organ	Zahl der Arten	Bewohntes Organ	Zahl der Arten
1. Oesophagus u. Magen	2	8. Harnblase	1
2. Darm	15	9. Leibeshöhle	1
3. Rectum	2	10. Peritoneum u. Darmwand	8
4. Pylorusanhänge	2	11. Auge	1
5. Leber	6	12. Kiemen	2
6. Milz	1	13. Muskulatur	2
7. Schwimmblase	1		

Die Organe 1—10 werden aber bei der Zubereitung der Fische für Speisezwecke vorher entfernt; 11 und 12 werden zwar mitgekocht, aber nicht mitgegessen, so daß von vornherein eigentlich nur für die in der Muskulatur

sich bergenden Parasiten eine Übertragung auf den Menschen möglich erscheint. Und auch hier wird es sich stets fragen, ob das in dem Kaltblütler schmarotzende Tier auch an das Leben in dem warmblütigen Säuger sich anpassen kann. Indes darf bei dieser Erwägung ein Umstand nicht unberücksichtigt bleiben, der als ein ästhetischer bezeichnet werden kann, nämlich die Herabsetzung des Genußwertes solcher Fische.

So ist z. B. ein pockenkranker Karpfen als Speisefisch sehr gut zu verwenden und sein Genuß durchaus unbedenklich, aber der Käufer wird solchen Fisch mit seinen weißen schimmelartigen Flecken entrüstet zurückweisen und gesunde Stücke verlangen. Hierdurch wird zwar nicht der Verzehr, wohl aber der Lieferer geschädigt.

In der Ostsee kommt an manchen Stellen die Aalmutter, *Zoarces viviparus*, ein ansehnlicher Fisch, in großen Mengen vor. Das Tier wird auch gefangen und auf die Märkte der Küstenstädte gebracht. Das Fleisch des Fisches ist wohlschmeckend, und besonders frisch gefangene Fische bilden ein recht gutes Gericht; doch wird der Fisch nur wenig gekauft und steht niedrig im Preise, weil die spulwurmähnlichen Rundwürmer (Nematoden *Ascaris aucta* Rud.), womit der Darm der Aalmutter geradezu vollgepfropft ist, beim Liegen der Fische in den Fischkästen oder Fischkörben der Händler aus dem After der Fische herauskriechen und überall in den Kästen und auf den Fischleibern festkleben. Dieser Wurm ist auf den Menschen nicht übertragbar. Aber der Anblick des Durcheinanders von Fischen und Spulwürmern kann die Lust am Genuß dieses Fisches gewiß nicht erhöhen.

B. Fehler und Krankheiten der Fische (bezw. des Fischfleisches), die direkt schädlich oder giftig für den Menschen sind.

1. Tierische Parasiten.

Als einziger Parasit, der, wie schon gesagt, auf den Menschen übertragen werden kann, kommt der breite Bandwurm oder Grubenkopf, *Dibothriocephalus*¹⁾ oder *Bothriocephalus latus* L. in Betracht. Wie bei allen Bandwürmern müssen auch hier die Jugendstadien des Wurmes eine komplizierte Metamorphose mit Wechsel des Wirtes durchmachen. Gelangt ein reifes *Bothriocephalus*-Ei in das Wasser, so schlüpft aus ihm eine winzige, mit Hilfe langer Flimmerhaare schwimmende Larve aus. Diese Larve, der sogenannte Flimmerembryo, dringt auf irgend eine noch nicht sicher aufgeklärte Weise wahrscheinlich in ein niederes wirbelloses Wassertier ein, vielleicht ein Krebschen oder eine Insektenlarve. Zusammen mit diesem Tiere wird die Larve von einem Süßwasserfische aufgenommen und geht in dessen Körpermuskulatur über, wo sie sich zur sogenannten Finne entwickelt.

¹⁾ Die umfangreiche Literatur über *Dibothriocephalus* ist zusammengestellt in Brann, Die tierischen Parasiten des Menschen; Peiper, Tierische Parasiten. Wien 1904 u. a. m.

Die Finne der Rinder und Schweine, durch die sich der Mensch seine häufigsten Bandwürmer holt, ist ja bekannt; die *Bothriocephalus*-finne ist eigentlich weiter nichts als der von einer derben Hülle eingekapselte Bandwurmkopf. Diese Finnen finden sich oft in ungeheurer Zahl in einem Fische; so sammelte man aus einer einzigen Seeforelle über 200 Finnen des breiten Bandwurms. Nimmt nun der Mensch solch finniges Fischfleisch in nicht genügend gekochtem Zustande auf, so löst der Magensaft die Kapsel der Finne. Der Bandwurmkopf wird frei, heftet sich an der Darmwand an und läßt aus sich die Kette der Bandwurmglieder sprossen. Der entstehende Bandwurm kann bis 10 m lang werden, seine reifen Glieder erreichen eine Breite von 18 mm. Mit den Exkrementen des Menschen gehen die reifen, eiererfüllten Glieder ab; gelangen sie ins Wasser, so wird der darin befindliche Embryo frei und der Kreislauf kann von neuem beginnen. Bei der Masseninfektion mit Finnen, die ab und zu bei Fischen vorkommt, kann es nicht wunder nehmen, daß der Mensch auch gelegentlich eine große Zahl der Bandwürmer enthält; so trieb Ronse einer einzigen Person über 90 Exemplare ab.

Die Finnen des breiten Bandwurmes finden sich in folgenden Fischen:

Hecht (*Esox lucius*),
 Barsch (*Perca fluviatilis*),
 Quappe (*Liota vulgaris*),
 Bachforelle (*Salmo fario*),
 Seeforelle (*Salmo lacustris*),
 Saibling (*Salmo salvelinus*),
 Äsche (*Thymallus vulgaris*),
 Wandermaräne (*Coregonus lavaretus*),
 Kleine Maräne (*Coregonus albula*).

Dazu kommen noch zwei japanische Lachsarten.

In Europa spielen die Hauptrolle bei der Übertragung des *Bothriocephalus* Hecht, Quappe und Barsch.

Der breite Bandwurm ist außer in Europa auch in Japan und Turkestan bekannt, in Europa kommt er gelegentlich überall einmal vor, eine größere Rolle spielt er aber nur in bestimmten Gegenden.

Die Verbreitung des *Bothriocephalus* umfaßt die Ostseeländer und erstreckt sich bis Nordskandinavien. Ein zweites Gebiet findet sich in Norditalien, der Schweiz und einigen französischen Distrikten. Je mehr die Bevölkerung eines Landes sich von Fischen nährt, und je weniger sorgfältig die Zubereitung der Fische vor sich geht, um so leichter wird eine Infektion erfolgen. Besonders stark verbreitet wird der Bandwurm vor allem dann, wenn die menschlichen Fäces in die Gewässer gelangen und so den Fischen Gelegenheit gegeben wird, die Bandwurmlarven aufzunehmen. In den Ostseeprovinzen ist der Hecht der Hauptträger der Finnen, in Genf die Quappe, deren Leber — die Finnen fast regelmäßig enthält — leicht gebacken als Leckerbissen gilt (*Zschokke*). Selbst in geräucherten und steif gefrorenen Hechten hat man noch lebende Finnen gefunden.

Die Bedeutung des breiten Bandwurmes als Parasiten des Menschen mögen einige Zahlen erläutern. In Japan ist der *Bothriocephalus* der gewöhnlichste Bandwurm. In Haparanda soll kein Hausstand sein, in dem nicht mehrere Personen infiziert sind. In Petersburg schätzt man die Zahl der *Bothriocephalus*-kranken auf 15%; in Genf betrug sie früher 25%, in Dorpat beträgt sie 6–10%.

Die Gesundheitsstörungen, die durch den breiten Bandwurm hervorgerufen werden, können recht beträchtlich sein, mitunter sogar, wenn auch selten, zum Tode führen. Sorgfältige Zubereitung der Fische, genügendes Kochen, Vorsicht beim Genuß geräucherter Fische aus solchen Gegenden, in denen der Bandwurm häufig ist, vor allem aber Verhinderung des Übergangs menschlicher Fäkalmassen in Fischgewässer, wenigstens in den von *Bothriocephalus* stark heimgesuchten Gegenden, das sind die Mittel, durch die eine Infektion des Menschen möglichst vermieden und die Verbreitung des Bandwurmes wirksam eingeschränkt werden kann.

Daß tatsächlich mit diesen Mitteln eine Sanierung kranker Länder erreichbar ist, sieht man an dem Beispiel von Genf, wo man die Prozentzahl der Bandwurmkranken von 25 auf 1 vermindert hat.

Vorhanden sind also nach vorstehenden Erörterungen gesundheitliche Schädigungen, die der Mensch durch Fischparasiten erleiden kann, zweifellos; vergleicht man aber die auf den Menschen übertragbaren Fischparasiten mit der Menge der Parasiten, die dem Menschen durch die anderen Nahrungsmittel zugeführt werden können, so wird man die Möglichkeit einer parasitären Infektion durch den Genuß von Fischfleisch als eine verhältnismäßig geringe bezeichnen müssen.

2. Fischgifte.

„Kein Abschnitt in der Giftlehre ist wohl so unklar, mit Hypothesen überladen und ausgefüllt mit Kollektionen höchst zweifelhafter Krankengeschichten, voll Übertreibungen, wie der, welcher vom sogenannten *venenum ichthyicum* handelt“; diese Worte A. Springfelds¹⁾ haben vollkommen ihre Berechtigung, wenn natürlich auch nicht zu leugnen ist, daß in manchen Ländern die Möglichkeit von Vergiftungen durch Fische ziemlich leicht gegeben ist. Besonders in den wärmeren Ländern gibt es eine ganze Reihe Fischarten, die einen unbekannten gefährlichen Giftstoff in sich tragen. Fonssagrives und Leroy de Méricourt²⁾ erwähnen neun giftige Fischarten, die an den Küsten von Brasilien, den Antillen, am Kap der guten Hoffnung, in Indien und in Neukaledonien gefangen werden. Corre³⁾ beschreibt ungefähr 30 verschiedene giftige Fischarten und unterscheidet

¹⁾ A. Springfeld, Über die giftige Wirkung des Blutserums des gemeinen Flußaals. Greifswald 1889. Inaug.-Dissertation.

²⁾ *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*. Deuxième série. Tome 15. Paris 1861, 326 ff.

³⁾ *Archives de médecine navale*. Paris 1865, 3, 136 ff.

dabei solche, die durch ihr Fleisch und solche, die durch ihre Bisse und Stiche giftig wirken. Halten auch wir uns an diese Einteilung.

a) Fische, die durch ihr Fleisch giftig wirken.

α) Vergiftungen durch das Fleisch lebender Fische.

Besonders häufig kommen Fischvergiftungen dieser Art in Japan vor. Die erste Beschreibung des in Japan durch seine giftigen Eigenschaften bekannten Fisches Fugu oder Tetradon findet sich schon in Kämpfers rühmlichst bekanntem Werke über Japan (1668). „Derselbe¹⁾ nennt die Gattung Furube und unterscheidet drei Arten:

1. Susumbuku ist klein und wird daher wenig gegessen;
2. Mabuku wird von den Japanern für die größte Delikatesse gehalten;
3. Kita makura enthält ein absolut tödliches Gift und wird wissentlich nie als Speise gebraucht.

Weiter sagt Kämpfer, daß, obgleich die giftigen und häufig tötenden Eigenschaften dieser Fische bekannt sind, die Japaner sie doch mit Vorliebe essen. Häufig pflegen diejenigen, die ihres Lebens überdrüssig sind, sich ein Totenmahl aus diesem Fisch zu bereiten. Jetzt ist dieser Fisch unter den Japanern allgemein unter dem Namen Fugu bekannt und kommt trotz des Verbotes auf dem Fischmarkt und im Handel vor.²⁾

Der Genuß dieses Fisches war schon im 17. Jahrhundert in ganz Japan den Offizieren und Soldaten verboten, und wenn einer davon starb, so war der Sohn der Nachfolgerschaft im Amte seines Vaters verlustig. Für gewöhnliche Sterbliche stand auf dem Genuß dieses Fisches die Todesstrafe. Die jetzt in Japan bestehenden Verordnungen sind bedeutend milder, da ein Fischhändler, der beim Verkaufe dieser Fische betroffen wird, nur eine Strafe von $1\frac{1}{3}$ Rios = $1\frac{1}{2}$ mex. Dollars zu entrichten hat³⁾.

Schon Kämpfer hatte festgestellt, daß dieses gefährliche Gift nicht durch den ganzen Körper des Fisches verbreitet ist, und daß nach Meinung der Japaner der Fisch von jedem genossen werden darf, nachdem der Kopf, die Gräten und die Eingeweide davon getrennt sind.

Im Gegensatz hierzu hält P. Sawtschenko³⁾ den Fugu für so giftig, daß man nach Genuß eines größeren Stückes fast momentan sterben kann, während Ch. Remy⁴⁾ die giftigen japanischen Fische, die alle der Gattung

¹⁾ Vergl. a) Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Yokohama 1873—1876, 1, 8. Heft 23 ff. b) St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1878, 3, 94.

²⁾ Eine giftige Art der Gattung Fugu kommt auch in Indien (von den Holländern „Aufblaser“ genannt) und am Kap der guten Hoffnung, namentlich in der Simonsbay vor, wo ankommende Seefahrer amtlich vor dem Genuß des Fisches gewarnt werden.

³⁾ St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1882, 7, 396.

⁴⁾ Comptes rendus des séances et mémoires de la société de biologie. Paris 1884, 35, 263.

Fugu angehören, in zwei Gruppen teilt, von denen die eine tötliche, die andere verhältnismäßig leichte Vergiftungen hervorruft.

„In Tokio¹⁾ gilt als besonders giftig der Kita muki oder Kita makura, d. h. ‚nach Norden wenden‘ und ‚Kopfkissen nach Norden‘ als Anspielung darauf, daß die Körper der Sterbenden oder Verstorbenen mit dem Kopf nach Norden gelegt werden.“

Natürlich hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, die Art des Giftes dieser Fische festzustellen. Schon Doenitz¹⁾ stellte einen entsprechenden Versuch mit Hunden, Kaninchen und Hühnern an; doch wurden nur beim Hunde Vergiftungserscheinungen beobachtet.

Weitere Untersuchungen über das Fugugift machten D. Takahashi und V. Jnoko²⁾. Nach den Befunden dieser Forscher findet sich das Gift präformiert hauptsächlich im Eierstock und in der Leber, im Magen und Darm, auch in den Hoden. „Es wirkt lähmend auf die motorischen Nervenendungen, ähnlich dem Curare.“

Die chemischen Eigenschaften des isolierten Giftes sind noch nicht ausreichend erforscht, die beiden Verfasser können nur schließen, daß das Fugugift weder ein Ferment, noch eiweißartiger Körper, noch eine organische Base ist.

Außer in Japan kommen solche giftigen Fische besonders häufig im europäischen und asiatischen Rußland vor. Knoch³⁾ berichtet von drei giftigen Fischarten, die zu der Familie der Schistothorax gehören und in den Flüssen Mittelasiens vorkommen. Von diesen Fischen ist sowohl das rohe Fleisch als auch der Rogen (Caviar) giftig, obwohl beide im Aussehen und Geschmack nichts Auffälliges zeigen; werden gleich nach dem Fange der Magen und die Eingeweide entfernt, so soll der Fisch anstandslos gegessen werden können.

Schließlich ist auch noch oft behauptet worden, daß der Aal, besonders das Aalblut, in manchen Gegenden giftige Eigenschaften besitze. So empfiehlt z. B. im Jahre 1819 Defay⁴⁾, man solle zur Vermeidung von Vergiftungen durch Aale nur solche Fische essen, die in reißenden Flüssen gefangen worden sind. Wenn sich auch dieser Standpunkt heutzutage als nicht berechtigt erwiesen hat, soviel scheint doch sicher zu sein, daß das Serum des Aalblutes giftige Wirkungen zeigt (vergl. Springfield⁵⁾).

Die Giftwirkung des Aalblutes soll nach Leonhard⁶⁾ deshalb wenig bekannt sein, weil es durch die Verdauungssäfte des menschlichen Magens

¹⁾ Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Yokohama 1873—1876, 1, 10. Heft, 6.

²⁾ Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Leipzig 1890, 26, 401.

³⁾ St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1885, 10, 272.

⁴⁾ Journal de pharmacie et des sciences accessoires. Paris 1819, 5, 509.

⁵⁾ A. Springfield, Über die giftige Wirkung des Blutserums des gemeinen Flußaals. Greifswald 1889. Inaug.-Dissertation.

⁶⁾ Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1905, 15, 28.

und auch durch Erhitzen unschädlich gemacht wird. „Dringt es aber in die Blutbahn ein, so stellen sich schwere Vergiftungserscheinungen, wie beschleunigter Herzschlag, Dyspnoe, Muskelkrämpfe usw. ein und es erfolgt unter Lähmungserscheinungen alsbald letaler Ausgang.“

Unter unsern sonstigen einheimischen Süßwasserfischen kann nach Dieudonné¹⁾ die Barbe (Barbencholera), der Hecht, Stör, Sterlett und Hausen durch den Rogen giftig wirken; auch soll bei einigen Fischen die Leber oder die Galle ein gefährliches Gift enthalten.

Über eine Vergiftung durch frische ganz unverdorbene Fische schreibt auch von Sobbe²⁾; er ist der Ansicht, daß der betreffende Fisch (Kabeljau) faulige Massen gefressen hat, daß dann beim Aufschneiden die Eingeweide verletzt und schließlich die Bauchlappen des Fisches durch den giftigen Inhalt der Eingeweide verunreinigt worden sind.

Die Ursache der Entstehung dieser Giftstoffe ist leider noch nicht bekannt; einesteils wird die Nahrung und Beschaffenheit des Wassers als Grund angeführt, anderenteils die Art des Fanges mit Strychnin, Dynamit usw.³⁾, hauptsächlich aber haben wir es wohl mit physiologischen Erscheinungen zu tun.

Glücklicherweise gehören solche Vergiftungen durch an und für sich giftige Fische bei uns zu den Seltenheiten, dagegen entstehen bedeutend größere Schädigungen durch den Genuß von kranken Fischen oder von solchen, deren Fleisch nach dem Tode in Zersetzung und Fäulnis übergegangen ist.

β) Vergiftungen durch das Fleisch toter Fische.

Für die Gesundheitsschädigungen bzw. Vergiftungen durch das Fleisch abgetöteter Fische kommen zuerst solche Fälle in Betracht, bei denen ohne

¹⁾ Würzburger Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der praktischen Medizin. Würzburg 1908, 8, 67; vergl. dazu auch Berliner klinische Wochenschrift. Berlin 1875, 12, 46.

²⁾ Berliner klinische Wochenschrift. Berlin 1889, 26, 137.

³⁾ Vergl. J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1904, 487.

Nach Schaer (Arzneipflanzen als Fischgifte. Straßburg 1897, zitiert nach Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1909, 19, 123) gibt es gegen 400 fischbetäubende Arzneipflanzen, die sträflicherweise zum Fischfang benutzt werden. Von diesen Mitteln haben die blausäurehaltigen Pflanzen und die Kokkelskörner die Eigenschaft, das Fleisch der getöteten Fische für den Menschen giftig zu machen.

Von Kobert (Über Giftfische und Fischgifte. Stuttgart; zitiert nach Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1905, 15, 369) wird erwähnt, daß schon Aristoteles eine Giftpflanze, den Plomos (πλόμος) kannte, die zur Betäubung der Fische beim Fischfange diene.

Als Besonderheit mag hier erwähnt werden, daß von den Eingeborenen von Mozambique und den Südseeinseln eine bestimmte Holzart zum Fischfang benutzt wird, welche die Eigenschaft hat, die Fische zu betäuben und an die Oberfläche des Wassers zu bringen, wo sie dann leicht mit der Hand gefangen werden können. (Raue: Untersuchungen über ein aus Afrika stammendes Fischgift. Inaugural-Dissertation, Dorpat 1889.) Dieses Holz enthält einen Bestandteil, der auf das Zentralnervensystem giftig einwirkt. Die Wirkung dieses Giftes auf die verschiedenen Tierklassen ist verschieden, am stärksten bei den Fischen, mit Ausnahme der Karauschen, die vollständig unempfindlich dagegen sind.

jede Spur einer regelrechten Fäulnis Verdauungsstörungen oder sogar schwere Vergiftungen hervorgerufen werden.

Die mitunter in Deutschland durch den Genuß von Barben und Karpfen hervorgerufenen Fischvergiftungen zeigen im allgemeinen das Krankheitsbild von Cholera (nostras) in verschiedenen Stärkegraden, wie leichte Cholerine, Schmerz in der Oberbauchgegend, Koliken, Brechdurchfall, verbunden mit Wadenkrämpfen, Harnmangel (Anurie) und Kollapserscheinungen.

Manche Forscher, z. B. v. Anrep, Wassiljew und Mostalow, Lieventhal und Jakowleff¹⁾ halten diese Erscheinung, den sogenannten „Ichthyosismus“, für gleichartig mit der bekannten Wurstvergiftung, dem sogenannten „Botulismus“;²⁾ sie haben nämlich aus gesalzenen Fischen, besonders aus Stör, Stoffe isoliert, die bei Versuchstieren einige der bei den Vergifteten bemerkten Erscheinungen hervorrufen.

Andere Forscher wieder führen diese Fälle auf die Wirkung pathogener Bakterien zurück. Von 11 solchen Vergiftungsfällen durch Lachs, Stör und Hausen, deren Fleisch durch und durch von einer unzähligen Menge lebender Bakterien durchzogen war, berichtet Arustamoff³⁾. A. Stoll⁴⁾ teilt 7 Fälle von Fischvergiftungen in Zürich mit, bei denen außer den allgemeinen vorstehend angegebenen Krankheitserscheinungen in einem Falle am 11. Tage nach dem Genuß Nesselsucht (Urticaria) mit vorübergehender Eiweißausscheidung im Harn (Albuminurie), in einem andern Falle Nierenentzündung (erst 3 Wochen nach Beginn der Erkrankung) auftrat. Silberschmidt will hier als Infektionsträger das Bacterium paratyphi gefunden haben, das auch bei Fleisch landwirtschaftlicher Nutztiere Vergiftungen hervorrufen soll.

Oft wird in der Literatur von Vergiftungen durch Fische berichtet, ohne daß der Grund der Vergiftung festgestellt werden konnte. So sind in Frankfurt a. M. allein einmal 25 Personen nach Genuß von Seehecht erkrankt⁵⁾; in Chemnitz erkrankten nach Genuß von Sprotten mehrere Mitglieder einer Familie, von denen ein 8jähriges Mädchen starb.⁶⁾ Nach dem Genuß von gekochten Fischen starben in Sosnowice 7 Personen, doch ist in diesem Falle die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß eine Vergiftung durch Grünspan vorliegt, der sich in dem zum Kochen der Fische benutzten Kupferkessel befunden haben soll.⁷⁾ Vollständig unbekannt ist auch die Vergiftungsursache in einem Falle, wo nach Genuß von zwei gebratenen Bücklingen schwere Vergiftungserscheinungen auftraten.⁸⁾

¹⁾ J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1904, 440.

²⁾ Vergl. auch G. Schneidemühl, Die animalischen Nahrungsmittel. Berlin-Wien 1901, 473 ff.

³⁾ Centralbl. für Bakteriologie und Parasitenkunde. Jena 1891, 10, 113.

⁴⁾ Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte. 1905, 35, 137.

⁵⁾ Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1906, 16, 437.

⁶⁾ Ebenda, 1907, 17, 119.

⁷⁾ Ebenda, 1900, 10, 19.

⁸⁾ Deutsche Medizinische Wochenschrift. Berlin 1886, 12, 304.

Ulrich¹⁾ fand sogar, daß in allen rohen oder gekochten Fischen Bakterien der Koli- und Proteusgruppe vorhanden waren, erstere zahlreicher als letztere. Durch das Kochen wird nämlich das Fleisch keineswegs sterilisiert, liefert vielmehr gerade nach dem Kochen einen sehr günstigen Nährboden für Mikroorganismen; namentlich bei höherer Temperatur entwickeln sich im gekochten Fischfleisch die Bakterien in sehr großer Menge, weshalb es auch zu empfehlen ist, das Fischfleisch im Sommer nicht länger als 24 Stunden nach dem Kochen liegen zu lassen.

Nach Danilewski²⁾ kann das Gift in einzelnen „Herden“ im Fleisch angeordnet sein; z. B. hatten zwei Briefträger gesalzenen Stör gegessen, der eine von ihnen erkrankte unter schweren Vergiftungserscheinungen, der andere blieb vollkommen gesund.

Neuerdings hat S. W. Konstansoff³⁾ eine größere Untersuchung über die Natur des Fischgiftes ausgeführt, deren Hauptergebnisse folgende sind: Das Fischgift ist in chemischer und bakteriologischer Hinsicht dem Wurstgift nahe verwandt; es ist eins der stärksten Nervengifte, die man heutzutage kennt.

Das Fischgift läßt sich durch Wasser leicht aus dem Fischfleische ausziehen und abfiltrieren; das Fischfleisch selbst verliert durch diese Behandlung seine giftige Wirkung durchaus. Wenn nun auch das Fischgift hier nach ein chemischer Körper ist, so ist es nach der Meinung des Verfassers kein Ptomain, weil es schon bei 45° anfängt, sich zu zersetzen und weil es bei einer Temperatur über 55° schon ganz zerstört ist.

Die Verteilung des Giftes im Fischkörper ist nicht gleichmäßig; im Blute, in der Leber und Milz wurden nur Spuren entdeckt, bedeutend mehr aber in den Muskeln und im Nervengewebe.

Die Entstehung des Fischgiftes denkt sich Konstansoff folgendermaßen: Wenn bei Fischen eine epidemische Krankheit auftritt, die meist durch Infektion mit Bakterien der Proteus- und Koligruppe hervorgerufen wird (vergl. oben Ulrich), so entstehen bereits bei Lebzeiten des Fisches Fäulnisprodukte und beim Tode eines solchen Fisches ist der ganze Körper des Tieres mit Bakterien durchsetzt. „Die Einsalzung eines solchen Fisches in den Anfangsstufen der Fäulnis hält den Fäulnisvorgang in dem Zeitpunkt auf, in dem er sich im Beginn des Salzens befand, und konserviert das im Fischfleisch gebildete Gift, welches im entgegengesetzten Falle, wenn der Vorgang der Fäulnis weiter vorgeschritten wäre, in neue Verbindungen mit

¹⁾ Zeitschr. für Hygiene und Infektionskrankheiten. Leipzig 1906, **53**, 176. — Vergl. auch: Würzburger Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der praktischen Medizin. Würzburg 1908, **8**, 68.

²⁾ Referat in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift. Berlin 1886, **12**, 922.

³⁾ Referate in: a) Centralbl. für Bakteriologie und Parasitenkunde, Infektionskrankheiten. Jena 1906. 1. Abt. **38**, Referatenband 542 ff.; b) Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1906, **11**, 600; c) Archiv biolog. nauk. 1904, **10**, 475; d) Chemiker-Zeitung 1905, **29**, 132.

anderen, weniger giftigen oder gar nicht giftigen Eigenschaften übergegangen wäre.“

So läßt sich also nach Konstansoff die natürliche Bildung des Fischgiftes erklären.

Verhältnismäßig wenig werden bei uns in Europa unter den Fischvergiftungen solche zu finden sein, die durch den Genuß von faulenden Fischen eintreten können. Die Giftwirkungen eines verdorbenen Fisches unterscheiden sich nicht von den Wirkungen eines anderen verdorbenen Nahrungsmittels¹⁾, gewöhnlich treten dabei gastrische Veränderungen verschiedenen Grades auf.

Nach Maas²⁾ sind in diesem Falle die Vergiftungen immer auf Ptomaine zurückzuführen, die sich im gekochten Fleisch sogar schneller entwickeln sollen als im rohen. Außerdem verliert das faulende Fischfleisch im Gegensatz zu solchem, welches ein eigentliches Fischgift enthält, auch durch fortgesetztes Auswaschen seine Giftigkeit nicht (Konstansoff).

Von einer derartigen Vergiftung (Hechtfleisch), bei welcher auch noch Sehstörungen auftraten, berichtet z. B. Cohn.³⁾

In Frankfurt a. M. ist nach Genuß zersetzter Bücklinge die Familie eines Arztes, in Mainz die Familie eines Schneiders, zusammen 6 Personen, schwer erkrankt⁴⁾.

Von der Verderblichkeit faulen Fischfleisches war schon Alexander der Große überzeugt, der den Lipanesern den Genuß von Fischen verboten haben soll, weil deren Fleisch zu rasch faule⁵⁾.

Im Gegensatz zu diesen Angaben bezweifelt Smolenski⁶⁾, daß durch den Genuß faulender Fische schwere oder häufige Krankheiten hervorgerufen werden; er gibt sogar an, daß Fische, die in mehr oder minder vorgeschrittener Fäulnis sich befinden, in vielen Gegenden, z. B. Grönland, China, Senegal, oft genossen werden, ja, daß die Tschuwassen, Wotjaken und Mordwinen solche Fische sogar den frischen Fischen unbedingt vorziehen.

Man erinnere sich an dieser Stelle auch des schon früher erwähnten Gärfisches (vergl. Abschnitt II, S. 93), der in Schweden von vielen Leuten mit Vorliebe genossen wird.

Glücklicherweise sind Fischvergiftungen bei uns verhältnismäßig selten; in Rußland aber, wo nach den früheren Erörterungen solche Fälle ziemlich häufig sind, hat die Akademie der Wissenschaften im Jahre 1903 zur Ermittlung der Natur des Fischgiftes eine Preisaufgabe⁷⁾ gestellt, wobei sich die Untersuchungen auf folgende sechs Punkte erstrecken sollten:

¹⁾ Konstansoff, l. c.

²⁾ Referat im Jahresbericht über die Fortschritte der Tierchemie. Wiesbaden 1885, 534.

³⁾ Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1879/80, 57, 82.

⁴⁾ Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1909, 19, 124.

⁵⁾ Ebenda. 1907, 17, 66.

⁶⁾ Hygienische Rundschau. 1897, 7, 1105 ff.

⁷⁾ a) Biologisches Centralblatt. Leipzig 1903, 23, 207. — b) Mitteilungen des Deutschen Seefischereivereins. Berlin 1903, 2.

„1. Auf dem Wege genauer Versuche die Eigenschaften des Fischgiftes festzustellen,

2. den Einfluß des Fischgiftes auf die einzelnen Organe des tierischen Körpers, auf das Zentralnervensystem, das Herz, den Blutkreislauf und den Verdauungsapparat zu erforschen,

3. ein genaues Bild der durch die Vergiftung in den einzelnen Teilen des tierischen und menschlichen Körpers hervorgerufenen pathologischen Veränderungen zu entwerfen,

4. eine Beschreibung derjenigen Merkmale darzustellen, an denen man einen das sogenannte Fischgift in sich bergenden Fisch von einem gesunden unterscheiden kann,

5. Mittel anzugeben, durch welche die Fische vor Infektion bewahrt werden könnten,

6. Gegengifte und überhaupt Mittel zur Bekämpfung der Vergiftungen durch Fische anzugeben.“

Über eine Beantwortung dieser Preisfrage war noch nichts zu ermitteln¹⁾, vielleicht ist die vorher erwähnte Untersuchung von Konstansoff durch diese Preisfrage veranlaßt worden.

b) Fische, die durch Bisse oder Stiche giftig wirken.

Vergiftungen durch Bisse oder Stiche von Fischen sind ebenfalls bekannt. Für Deutschland gibt es nur zwei Fische, die in dieser Hinsicht schädlich wirken könnten, indem man sich bei der Zubereitung der Fischmahlzeit Verletzungen durch den Stachel der Rückenflossen zuziehen kann.

¹⁾ Ebenso wie durch Fische werden auch durch andere Seetiere, Krebse, Austern und Seemuscheln, öfter Vergiftungen hervorgerufen.

In Isola, einer Stadt Italiens, wurden z. B. zahlreiche Vergiftungsfälle durch Seemuscheln bekannt (Centralbl. für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Abt. Originalabhandlungen. Jena 1902, **31**, 593), einige tödliche Vergiftungen durch Miesmuscheln traten 1885 in Wilhelmshaven auf (Würzburger Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der praktischen Medizin. Würzburg 1908, **8**, 69); schließlich sollen auch Austern giftig wirken können, besonders durch einen sogenannten Kapselbazillus (Hygienische Rundschau. Berlin 1905, **15**, 174). Nach Dieudonné (Würzburger Abhandl. usw.) können sogar Typhus- und Choleraerkrankungen durch Austern zustande kommen, wenn das Wasser, aus dem sie stammen, durch infizierte Kanalabwässer verunreinigt ist.

Von einem solchen Falle der Typhusverbreitung durch Schalthiere berichtet die Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene (1906, **16**, 31): In London und Umgebung war die Zahl der Typhuserkrankungen sehr groß, und hat erst abgenommen, seitdem man die Muscheln dort besser kocht und diejenigen aussondert, deren Fangstellen durch Kloakenausläufe verunreinigt werden. — In Southend sind fast alle Fälle von Typhus auf den Genuß von Muscheln und Austern zurückzuführen.

Für Muscheln ist dies von Schmidtman in Wilhelmshaven durch besondere Versuche festgestellt worden (vergl. J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1904, 441). Für die Anlage von Zuchtparken für Austern ergibt sich daher die Regel, daß solche nur dort einzurichten sind, wo jede Verunreinigung des Wassers unmöglich ist (Hyg. Rundschau, l. c.); da ferner die Austern besonders während der Sommermonate giftig sind, kommen sie von Mai bis August nicht in den Handel (Würzburger Abhandl. 71).

Beim Petermännchen, *Trachinus*, z. B. befindet sich am Grunde dieser Stacheln eine Giftdrüse, von der aus das Gift (ein Herzgift) durch die feinen Kanäle des Stachels in die Wunde gelangt. Ausführliche Untersuchungen hierüber bringt Léon Gressin in seiner Dissertation: *Contributions à l'étude de l'appareil à venin chez les poissons du genre „Vive“*. 1884¹⁾.

Ähnliche Giftapparate finden sich in der Rückenflosse und am Stachel des Kiemendeckels des gewöhnlichen Flußbarsches²⁾.

In außerdeutschen Gewässern leben außer den genannten noch einige andere Arten solcher Fische. Smolenski³⁾ nennt noch folgende: *Synauceia* (in den tropischen Teilen des Indischen und stillen Ozeans), *Thalassaphryne* aus der Familie der *Batrachidae* = Brummer (in heißen Gegenden), *Murena* (im Mittelländischen und in tropischen Meeren), *Scorpaena* (Ort des Vorkommens nicht angegeben). Die Vergiftungen mit solchen Fischen rufen nach Smolenski je nach der Art der Wunde und der Person des Verwundeten heftige Schmerzen und Entzündungen hervor, die zuweilen mit Herzlähmung enden.

„Tiere, die mit dem Gift solcher Fische vergiftet sind, beißen sich selbst die betroffenen Extremitäten ab; bei Menschen aber, die mit diesem Gift vergiftet sind, werden zuweilen Anfälle von Tollwut beobachtet; die betreffenden beißen ihre Umgebung, bitten das vergiftete Glied abzuschneiden und hacken es sich zuweilen selbst ab.“

Dieser letzte Abschnitt kann bei dem umfangreichen Material durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen⁴⁾ und soll es auch nicht; denn mit Rücksicht auf die gestellte Aufgabe kam es nur darauf an, einen kurzen Überblick darüber zu geben, inwieweit Fischkrankheiten bezw. Fischgifte gesundheitsschädigende Wirkungen auf den Menschen zu äußern imstande sind.

Im übrigen haben wir uns bemüht, hinsichtlich der ganzen Arbeit die gestellte Aufgabe, nämlich die Bedeutung des Fischfleisches für die Ernährung des Menschen, nach dem heutigen Stande der Wissenschaft in objektiver Weise darzulegen, entsprechend dem Ausspruche des Tacitus: *Sine ira et studio*⁵⁾.

Möge daher die Arbeit zur Hebung der Fischerei mit beitragen.

¹⁾ Vergl. auch a) *Prager Medizinische Wochenschrift*. 1893, 18, 31; b) *Biologisches Centralblatt*. Erlangen 1885, 4, 670.

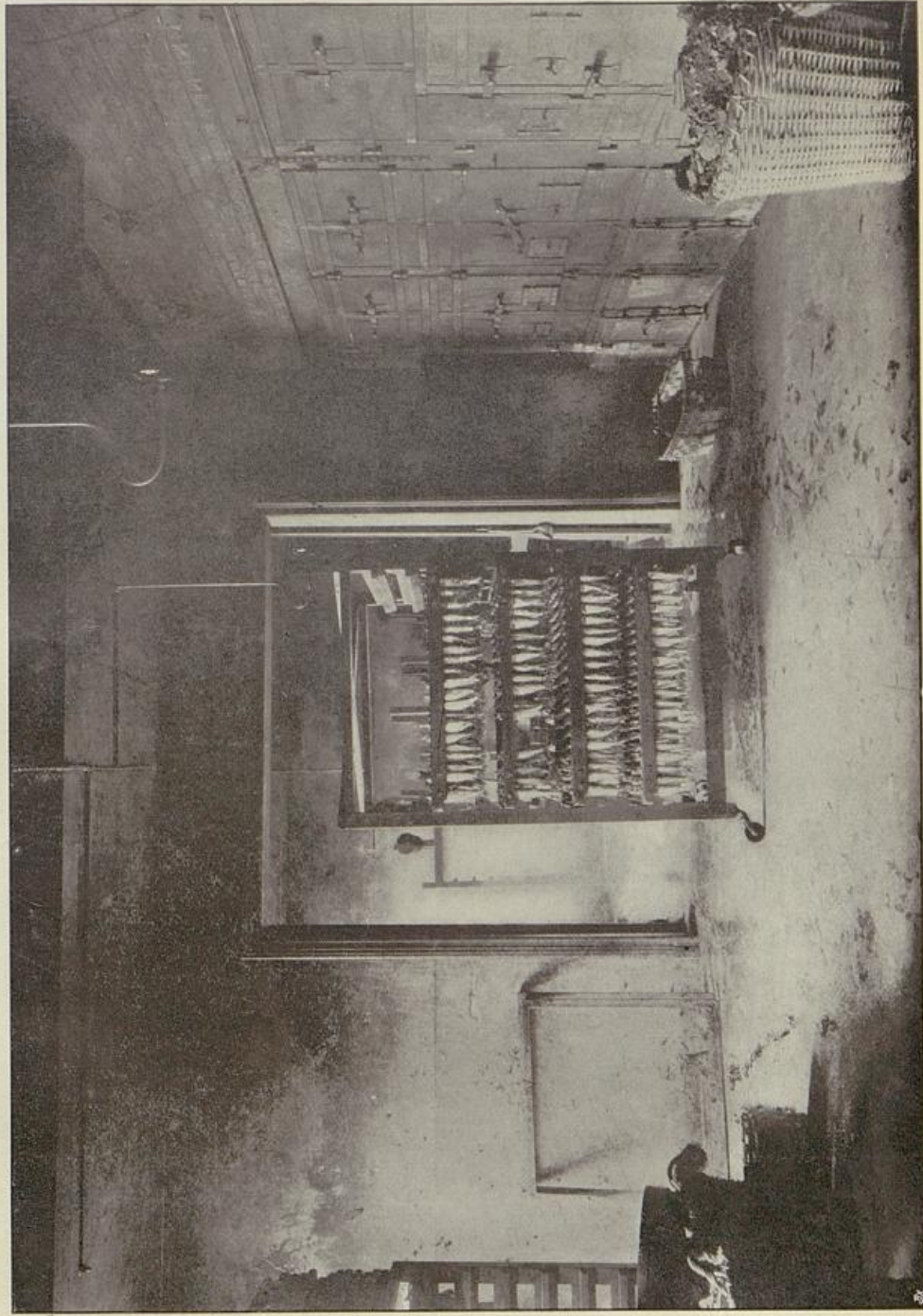
²⁾ *Hygienische Rundschau*. 1897, 7, 1105.

³⁾ *Ebenda*. 1897, 7, 1105 ff.

⁴⁾ Nachträglich fand sich, daß auch v. Linstow (*Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene*. 1906, 16, 268) und Kobert (*Ebenda*, 1905, 15, 369) größere Abhandlungen über die Giftigkeit von Fischen veröffentlichten, die inhaltlich mit den hier gebrachten Angaben im allgemeinen übereinzustimmen scheinen.

⁵⁾ *Tac. Ann.* 1, 1.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.



Einrichtung aus der Fischrancherei von Gebr. Hüllmann in Ellerbeck b. Kiel.
Verlag von Paul Parey in Berlin SW.