© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über Nahrungsmittelgifte.

Vortrag, gehalten beim Jahresfeste
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
am 25. Mai 1902

von
Stabsarzt Prof. Dr. E. Marx.

Hochverehrte Damen und Herren!

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat es sich von jeher zur Aufgabe gemacht, nicht nur einzelne Gebiete der Naturwissenschaft zu fördern, sondern sie wandte ihr Interesse stets sämtlichen naturwissenschaftlichen Disziplinen zu. Und so scheint es denn heute am Jubeltage unserer Gesellschaft gerechtfertigt, einen Blick auf ein Kapitel zu werfen, zu dessen Ausbau und Erforschung die Gelehrten sehr vieler naturwissenschaftlicher Fächer ihr Teil beigetragen haben. Ein solches Gebiet, welches durch gemeinsame Arbeit heutzutage wenigstens zu einem gewissen Abschluß gekommen ist, ist das Kapitel der Nahrungsmittelgifte.

Nahrungsmittelgifte sind Gifte, die entweder in Nahrungsmitteln, noch ehe diese als solche hergerichtet waren, vorhanden sind, oder die in mehr oder weniger fertigen Nahrungsmitteln entstehen und dann zum Teil wenigstens auch direkt aus ihnen gebildet werden. Nicht schließt der Begriff der Nahrungsmittelgifte jedoch solche Gifte in sich, die in Nahrungsmittel von außen entweder durch Zufall oder durch Fahrlässigkeit oder schließlich durch Böswilligkeit hineingebracht werden. Es sind demnach alle Gifte, welche z. B. bei falscher Zubereitung von Speisen in kupfernen Gefäßen oder durch Zusatz von giftigen Färbe- oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Konservierungsmitteln oder durch Nahrungsmittelverfälschungen in Nahrungsmittel gelangen können, als nicht unter den Begriff der Nahrungsmittelgifte als solche fallend, außer acht zu lassen.

Nahrungsmittelgifte sind stets auf biologische Vorgänge zurückzuführen, sei es, daß ein mit und durch ein Nahrungsmittelgift eingeführtes schädigendes Lebewesen das Gift abgibt, also ein Nahrungsmittel sekundär eine Vergiftung erzeugt, sei es, daß durch biologische Vorgänge in einem Nahrungsmittel Gifte erzeugt worden sind und so eine primäre Vergiftung die Folge des Genusses des Giftträgers ist. Nahrungsmittel aus fast allen Nahrungsmittelgruppen können gelegentlich Träger eines derartigen Giftes sein. So gibt es z. B. Fleisch-, Fisch-, Muschel-, Garneelen-, Milch-, Käse-, Pilz- und Cerealiengifte. Häufig ist die Endursache bei diesen den verschiedensten Nahrungsmittelgruppen angehörenden Giften die gleiche und auf dieselben biologischen Vorgänge zurückzuführen.

Aus Gründen der leichteren Übersichtlichkeit will ich jedoch bei Besprechung der verschiedenen Nahrungsmittelgifte hier nicht streng nach biologischen Rücksichten vorgehen, sondern ziehe es vor, die Gifte der einzelnen Nahrungsmittelgruppen zusammenzufassen.

Die Kenntnis der Fleischgifte gibt aus diesem Grund zugleich den Schlüssel für die Erkenntnis manches Giftes anderer Nahrungsmittel an die Hand, welches, wenn auch auf anderem Boden entstanden, doch prinzipiell nicht von Fleischgiften verschieden ist.

Als erste Ursache des Giftigwerdens von fleischlichen und auch von fast allen anderen Nahrungsmitteln ist die Fäulnis hinzustellen.

Vor den Untersuchungen von Pasteur waren die Vorstellungen, die man von dem Prozeß der Fäulnis hatte, nur recht vage und unbestimmte. Erst diesem großen Forscher verdankt man die Erkenntnis, daß die Fäulnis ein ausschließlich biologischer Vorgang ist, der sich aufs engste an die Tätigkeit der Bakterien knüpft. Ein Stück Fleisch kann nur dann in Fäulnis übergehen, wenn es Bakterien enthält; ohne diese kann niemals Fäulnis stattfinden. Nimmt man einem Tier, dessen Säfte frei von Bakterien sind, ein Stück Fleisch heraus, ohne daß Keime herangelangen können, und bringt es auch völlig keimfrei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in ein keimdicht schließendes Gefäß, so ist eine Fäulnis ausgeschlossen. Ein solcher Versuch läßt sich im kleinen leicht durchführen. Man tötet ein Tier, zieht das Fell ab und sterilisiert z. B. durch Abbrennen die zu Tage tretenden Fleischschichten, die bei der Prozedur des Abziehens notwendigerweise mehr oder weniger mit Keimen infiziert worden sind. Man entnimmt dann mit durch Auskochen oder Ausglühen sterilisierten Instrumenten aus der Tiefe ein Stück Fleisch. Durch eine übergehaltene Glasglocke schützt man dasselbe vor Luftkeimen und bringt es sicher keimfrei z. B. in ein mit einem festen Wattebausch verschlossenes Glaskölbchen, welches durch mehrstündigen Aufenthalt bei 100° C. vorher keimfrei gemacht worden war. Ist das Fernhalten von Keimen bei diesen Manipulationen geglückt, so ist nunmehr eine Infektion ausgeschlossen, da ein Watteverschluß absolut keimdicht ist. Ein solches Stück Fleisch kann jahrelang aufbewahrt werden, ohne zu faulen. Wohl wird es sich verändern, denn es wird eintrocknen, also mumifizieren, da der Watteverschluß die Diffusion des Wassers nicht im geringsten hindert. Schließt man auch die Möglichkeit des Wasserverlustes aus, indem man das Kölbchen gasdicht schließt, also z. B. mit einer Kautschukkappe versieht, so bleibt auch die Mumifikation aus, und es ist eine dauernde unveränderliche Konservierung des Fleisches garantiert.

Ein derartiges Fernhalten von Bakterien ist nun in der Praxis beim Zerlegen eines geschlachteten Tieres selbstverständlich ganz unmöglich. Wir müssen also stets damit rechnen, daß jedem Stück Fleisch, wie überhaupt jedem Gegenstand, der nicht besonders keimfrei gemacht ist, Bakterien zum mindesten an der Oberfläche anhaften. Selbstverständlich sind das für gewöhnlich nicht Krankheitserreger, sondern an und für sich harmlose Luftbakterien.

Da die Bakterien nun zu ihrer Ernährung auf das Fleisch, auf welches sie gelangt sind, angewiesen sind, so ist es a priori zu erwarten, daß sie auch gewisse Veränderungen in ihrem Nährboden hervorrufen werden. Die sinnfälligsten sind allgemein bekannt, das schmierige Aussehen und der Gestank faulenden Fleisches. Die Bakterien zerlegen das Eiweißmolekül, um es für ihre Ernährung dienstbar zu machen, und zwar entweder durch Oxydation oder an den Stellen, an denen ihnen nicht genügend

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sauerstoff zu Gebote steht, durch Reduktion, also indem sie Sauerstoff abspalten. Bei dieser letzteren Art der Zerlegung, die streng wissenschaftlich als die eigentliche Fäulnis bezeichnet wird, treten stinkende Gase auf, die schon vor dem Genuß eines solchen zersetzten Fleisches im allgemeinen genügend warnen.

Die durch die Bakterien hervorgerufene Eiweißspaltung bedingt nun das Entstehen von zum Teil ganz wohl charakterisierten Stoffen, die teils giftig, teils ungiftig sind. Brieger, dem wir in erster Linie die genauere Kenntnis dieser Stoffe verdanken, behielt für die ungiftigen den älteren Namen Ptomaine (von πτῶμα, gefallenes Vieh, Kadaver) bei, während er die giftigen als Toxine bezeichnete. Diese Stoffe charakterisieren sich chemisch als organische Basen, die größtenteils der Fettkörperreihe, zum kleinen Teil den aromatischen Verbindungen angehören.

Aus der großen Reihe der hierhergehörenden Toxine seien nur einige wenige erwähnt, welche aus faulem Fleisch, aus faulen Fischen oder Muscheln isoliert worden sind. So das Putrescin und das Cadaverin, welche beide nach subkutaner Injektion Entzündung und Nekrose hervorrufen, und die äußerst giftigen Toxine Methylguanidin, Neurin, Muscarin, Mytilotoxin und Gadinin.

Um auch wenigstens einen Mikroben zu nennen, von dem wir mit Sicherheit wissen, daß er den Anlaß zur Bildung solcher Toxine geben kann, will ich den *Proteus vulgaris* erwähnen. Es ist dies ein ubiquitärer Bacillus, der sich aber gelegentlich, anscheinend besonders gern, in schlecht gehaltenen, unsauberen Eisschränken in solchen Mengen vorfindet, daß er massenhaft auf dort aufbewahrtes Fleisch gelangen und durch üppiges Wachstum den Anlaß zur giftigen Zersetzung des Fleisches geben kann.

Es ist als unzweifelhaft anzusehen, daß eine ganze Reihe von Vergiftungen durch fleischliche Nahrungsmittel auf diese hier skizzierten Fäulnisgifte, welche sogar durch Kochhitze nicht zerstört werden, zurückzuführen ist. Vornehmlich dokumentieren sich solche Vergiftungen als Einzel- oder Familienvergiftungen, während die Massenvergiftungen fast stets auf andere Ursachen bezogen werden müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Interessant ist es übrigens, daß bei weiter fortschreitender Fäulnis auch die Fäulnistoxine ihrerseits weiter zerlegt werden. Schließlich bleibt neben Wasser nur noch Sumpfgas und Ammoniak übrig. Es tritt also wieder eine völlige Entgiftung ein. So erklärt sich denn auch die von Reisenden mitgeteilte Tatsache, daß sibirische Völkerschaften mit größtem Behagen das Fleisch von Renntieren und Vögeln und Fische im Zustand der allerhochgradigsten Fäulnis verzehren, ohne daß sich irgend welche körperlichen Beschwerden nach solcher Mahlzeit einstellen.

Wesentlich verschieden von dem Entstehen dieser Fäulnisgifte ist das Zustandekommen des Giftes, welches, als Wurstgift bekannt, zu dem mit dem Namen Wurstvergiftung oder Botulismus bezeichneten Krankheitszustand führt.

Die Wurstvergiftungen bieten im Gegensatz zu den Vergiftungen durch Fäulnistoxine einen wohl charakterisierten Symptomenkomplex dar durch die Erscheinungen, welche besonders von seiten des nervösen Apparates auftreten. Da diese denen äußerst ähnlich sind, welche nach Vergiftungen durch Atropin, dem Alkaloid der *Belladonna*, sich einstellen, wird die Erkrankung auch als Ptomatropinvergiftung, also Vergiftung durch ein Kadaveratropin, bezeichnet.

Bis zum Jahre 1897 stand die Wissenschaft hier vor einem Rätsel. Dem belgischen Forscher van Ermengen glückte es, dies Rätsel zu lösen. Van Ermengen hatte Gelegenheit, bei einer derartigen Vergiftung die zu Elzelles im Hennegau sich zutrug und drei blühende Menschenleben dahinraffte und zehn lange und schwere Leiden durchmachen ließ, bakteriologische Untersuchungen anzustellen Er konnte feststellen, daß sich in dem Fleisch, einem Schinken, auf dessen Genuß die Vergiftung zurückgeführt werden mußte, ein Bakterium befand, welches bis dahin unbekannt war. Da die experimentelle Forschung den sicheren Beweis brachte, daß hier der Erreger des Botulismus gefunden war, nannte er dasselbe *Bacillus botulinus*.

Der *Bacillus botulinus* gehört zu jener großen Gruppe von Bakterien, die wegen ihrer Unfähigkeit in Gegenwart von Sauerstoff zu wachsen, als Anaeroben bezeichnet werden. Wie die meisten hierher gehörigen Mikroben bildet er neben seinen vegetativen Wuchsformen auch Dauerformen, Sporen, die sich durch große Widerstandsfähigkeit gegen äußere Eingriffe auszeichnen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und demnach ein vorzügliches Hilfsmittel zur Erhaltung der Art darstellen.

Die Tatsache, daß dieser Mikrobe sich nicht im Körper des Menschen oder der Versuchstiere zu halten pflegt, und der Umstand, daß bei Temperaturen über 35° nur ein kümmerliches Wachstum eintritt und als günstigste Temperaturen sich solche erweisen, die bei 20° liegen, sprechen von vornherein dafür, daß dieser Mikrobe nur dadurch schädlich wirken kann, daß durch Besiedelung eines Stückes Fleisch durch denselben dasselbe direkt vergiftet wird. Während aber die Fäulnisbakterien dadurch Giftbildner werden, daß sie das Eiweiß zerspalten, so liegen hier die Verhältnisse total anders; der *Bacillus botulinus* sondert ein einzig und allein ihm eigentümliches, also ein spezifisches Gift, als Produkt seines normalen Stoffwechsels ab, steht also in dieser Beziehung auf einer Stufe mit Giftbildnern, wie sie z. B. durch den Diphtherie- und Tetanusbacillus repräsentiert werden. Dieses Gift, das Botulismustoxin, findet sich deshalb auch in künstlichen Kulturen des *Bacillus botulinus*, und es läßt sich mit diesem Gift an Tieren der ganze Symptomenkomplex des Botulismus, wie ihn der kranke Mensch darbietet, auslösen.

In analoger Weise, wie es gelungen ist, gegen das Gift des Diphtherie- und Tetanusbacillus Gegengifte durch Behandlung von Tieren mit diesen Giften zu erzeugen, gelang es Kempner auch ein Serum darzustellen, mit welchem der künstliche Botulismus von Tieren geheilt werden konnte.

Mit diesen beiden so grundverschiedenen Prinzipien, welche ein Giftigwerden von Fleisch veranlassen können, ist dies Gebiet noch lange nicht erschöpft, sondern eine große Reihe von Erkrankungen nach Fleischgenuß und zwar ganz besonders von Erkrankungen, die endemisch auftreten, ist auf wiederum andere Ursachen zurückzuführen.

Relativ häufig werden Vergiftungen nach Fleischgenuß beobachtet, bei denen es von vornherein ausgeschlossen erscheint, daß faulige Zersetzungen oder nachträgliche Besiedelung durch einen giftbildenden Mikroben stattgefunden haben kann. In der Regel handelt es sich hier um Vergiftungen, die sich auf dem platten Lande abspielen und stellt es sich bei genauen Nachforschungen meist heraus, daß die Vergiftungen auf den Genuß von Fleisch von einem kranken, häufig notgeschlachteten Stück Vieh

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zurückzuführen sind. In der vorbakteriologischen Ära sprach man hier wegen gelegentlicher Ähnlichkeit in den klinischen Symptomen von einem endemischen Nahrungsmitteltyphoid und nahm als Ursache eine primäre Vergiftung durch das Fleisch an. Erst Bollinger wies darauf hin, daß diese Vergiftungen unstreitig den Charakter von Infektionskrankheiten zeigen, und daß es sich hier offenbar um Übertragung von Infektionskrankheiten der Tiere auf Menschen handelt. Die Vergiftung wäre also nicht eine primäre, sondern eine sekundäre, hervorgerufen durch Vermehrung eines Infektionserregers und eventueller Giftproduktion desselben während seines Lebens im Menschen.

Für diese Vermutung konnte zuerst Gärtner den positiven Beweis liefern, dem es gelang, bei einer derartigen Fleischvergiftung — es handelte sich um den Genuß des Fleisches einer notgeschlachteten Kuh — sowohl aus dem Kuhfleisch wie aus der Leiche eines der Vergiftung Erlegenen denselben Mikroben zu züchten, einen Mikroben, der sich für Versuchstiere als hochgradig pathogen, ganz besonders auch bei Fütterungsversuchen erwies.

Daß diesem von Gärtner als *Bacillus enteritidis* bezeichneten Bacillus eine ganz besondere Bedeutung zukommt, ist durch eine kürzlich erschienene Arbeit von Fischer endgültig erwiesen. Fast in allen genau untersuchten Fällen von Fleischvergiftungen, die in diese Kategorie fallen, sind der *Bacillus enteritidis* Gärtner oder wenigstens sehr nahe Verwandte desselben als das giftige Agens gefunden worden.

Der *Bacillus enteritidis* gehört, um ihn kurz zu charakterisieren, zu einer großen Gruppe von Bacillen, die eine Mittelstellung zwischen dem *Bacterium typhi*, dem Erreger des Typhus, und dem *Bacterium coli*, einem der normalen Bewohner eines jeden Darmes, einnehmen.

Daß dann auch die allerdings seltenen Fälle von Übertragung von Milzbrand durch Genuß des Fleisches milzbrandkranker Tiere hierher gehören, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung.

Erwähnt sei dann noch, daß nach unserer Definition im strengsten Sinne auch Trichinen und Finnen zu den Fleischgiften gehören.

Wenn ich das Gebiet der Fleischgifte verlasse, so will ich kurz zusammenfassend nochmals darauf hinweisen, daß dieses

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleine Gebiet ein von dem Uneingeweihten wohl kaum geahntes Licht auf die Mannigfaltigkeit der biologischen Betätigung der Bakterien und der Wege, wie diese direkt oder indirekt in die Gesundheit und das Leben des Menschen eingreifen, wirft. Sowohl der an und für sich harmlose Saprophyt, wie der mit der Fähigkeit der Giftproduktion ausgerüstete Mikrobe, wie schließlich der infektiöse, streng parasitäre Bacillus, sie alle führt die Zerlegung des Begriffes der Fleischgifte vor Augen.

Die Fischgifte sind ihrer Entstehung und ihrem Wesen nach zum Teil in nichts verschieden von den Fleischgiften. Naturgemäß tritt hier die Übertragung von pathogenen Bakterien durch kranke Fische im Vergleich zu anderen Fischgiften sehr in den Hintergrund. Es gibt nur sehr wenige Mikroben, denen die Natur eine so große Anpassungsfähigkeit an verschiedene Temperaturen gegeben hat, daß sie gleich gut in dem Körper des Fisches und in dem des Menschen oder anderer Warmblüter gedeihen können. Immerhin sind auch vereinzelt derartige Fälle von Übertragung von Infektionskrankheiten der Fische auf Menschen beobachtet. Es ist z. B. in Astrachan gelungen, gelegentlich einer Fischseuche, welche zu einem großen Fischsterben führte, und wo gleichzeitig unter der Fischerei treibenden Bevölkerung, die auf den Genuß der toten Fische angewiesen war, eine endemische Erkrankung auftrat, sowohl aus toten Fischen wie aus den Leichen der Erkrankung Erlegener denselben Mikroben zu züchten. Da an dem Zusammenhang zwischen der Endemie mit dem Genuß der toten Fische nicht gezweifelt werden konnte, da ferner in den Fischen und der Vergiftung Erlegenen derselbe Mikrobe, der sich experimentell für Fische und Warmblüter als pathogen erwies, gefunden wurde, so scheint hier tatsächlich einer der seltenen Fälle der Übertragung einer Infektionskrankheit der Fische auf den Menschen vorzuliegen.

Daß dann auch der besprochene *Bacillus botulinus* bei der Bildung von Fischgiften eine Rolle spielen kann, ist sicher. Wenn es auch noch nicht gelungen ist, ihn aus Fischnahrungsmitteln zu züchten, so liegen eine ganze Reihe von klinischen Beobachtungen über Fischvergiftungen vor, die das ausgegesprochene Bild der Ptomatropinvergiftung trugen, also jetzt mit Sicherheit als Vergiftungen durch das Toxin des van Ermengenschen Bacillus aufgefaßt werden müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die gewöhnliche Ursache der Fischvergiftungen geben jedoch die Fäulnisgifte ab. Dies ist nicht etwa nur ein Schluß per exclusionem, sondern es ist durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen festgestellt worden. In diese Gruppe der Fischvergiftungen gehören offenbar auch die Erkrankungen, welche nach dem Genuß anscheinend ganz gesunder Fische, die aus faulem, stagnierenden Wasser stammen, gelegentlich beobachtet werden. Es ist eine immerhin interessante Tatsache, daß sich Fäulnisgifte, die für den Fisch in diesen Fällen nicht pathogen sind, im Fisch aufspeichern und, sobald sie auf dem Umweg durch diesen in den auf sie reagierenden Menschen gelangen, Vergiftungssymptome hervorrufen.

Unter den Fischgiften treten dann noch solche auf, welche durch normale physiologische Vorgänge im Fisch entstehen. Es gibt auch unter den eßbaren Fischen Giftfische im wahren Sinne des Wortes. Soweit der heutige Stand unserer Kenntnisse der giftigen Fische ein Urteil zuläßt, müssen wir annehmen, daß fast in allen Fällen das Sexualleben der Fische mit der genuinen Giftproduktion, die fast stets nur in einzelnen Organen stattfindet, im engsten Zusammenhange steht.

Für die Arten der Gattung *Schizothorax* ist dies ganz sicher. Vorsichtiges und rechtzeitiges Entfernen des Laiches macht ihr Fleisch ungefährlich.

Am bekanntesten und auch am meisten gefürchtet ist das Gift des japanischen *Tetrodon,* des Fugu, welches oft in wenigen Minuten Menschen und Tiere zu töten vermag.

Auch die gelegentlich beobachtete Giftwirkung von Neunaugen, d. h. von frischen — konservierte sind ungiftig — gehört hierher. Vergiftungen sollen vorkommen, wenn es versäumt wird, die Fische in der üblichen Weise herzurichten, was geschieht, indem diese dick mit Salz bestreut in einem Eimer tüchtig gerührt werden. Es scheidet sich dann auf ihrer Haut ein zäher Schleim ab, der abgewischt wird. So behandelte Neunaugen sind stets ungiftig.

Hierher gehört dann auch die wissenschaftlich äußerst bedeutsame, für die Praxis allerdings nicht in Betracht kommende, von Mosso entdeckte Tatsache der Giftigkeit des Serums der Muräniden. Auch unser Flußaal enthält dies Gift, welches so stark ist, daß rund 0,1 ccm bei intravenöser Injektion genügt,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

um 1000 g Kaninchen zu töten. Für die Praxis ist dies Gift deshalb bedeutungslos, weil die Resorption des Giftes vom Darmkanal aus so gering ist, daß die zur Vergiftung nötigen Mengen Blut durch Aalgenuß nicht eingeführt werden können, und weil längere Kochhitze das Gift zerstört.

Die Gifte, welche, um auf ein anderes Gebiet überzugehen, gelegentlich Garneelen, Hummer, Krebse und Muscheln führen, sind zum Teil ohne besonderes Interesse, wenigstens soweit sie sich in ihren Ursachen den Fleisch- und Fischgiften anschließen. Erwähnt sei jedoch, daß die als Garneelencholera beschriebenen Vergiftungen, die nach dem Genuß von Garneelen beobachtet worden sind, nicht, wie man früher annahm, durch ein spezifisches Gift veranlaßt werden, sondern daß es sich auch hier um die Wirkung gewöhnlicher Fäulnisgifte handelt.

Besonderes Interesse bieten hier nur Krankheitsübertragungen durch Muscheln dar. Zunächst können Muscheln, speziell Austern, das Virus des Typhus in sich tragen. Neuere bakteriologische Untersuchungen haben diese Tatsache völlig geklärt. Sehr viele Austernbänke sind in der Weise angelegt, daß sie direkt von den doch stets Fäkalien mit sich führenden Abwässern von Städten bespült werden. Fast ganz allgemein soll dies übrigens in Italien der Fall sein. Gelangen nun mit der Kanaljauche Typhusbacillen in genügender Anzahl ins Wasser, so ist es ohne weiteres anzunehmen, daß dann auch in dem Wasser, welches in den Austern sich befindet, Typhusbacillen vorhanden sein müssen. Klein ist es als erstem geglückt, den bakteriologischen Nachweis der Typhusbacillen im Austerwasser an englischen Austern zu führen.

Überaus merkwürdig und noch vollständig unaufgeklärt sind die Miesmuschelvergiftungen. Nach den ganz eigenartigen Symptomen, welche das hier in Aktion tretende Nahrungsmittelgift hervorruft, muß man unbedingt ein spezifisches Gift annehmen. Dasselbe gehört mit zu den stärksten Giften, die wir kennen, und kann schon der Genuß einer einzigen Muschel binnen 2 Stunden zum Tode führen.

Es ist nun zwar gelungen, aus giftigen Miesmuscheln Toxine, so das Mytilotoxin, zu isolieren, doch ist es nicht geglückt, das eigentliche Miesmuschelgift darzustellen. Wir wissen z. Zt. weder etwas von dem Gift, noch von der feineren Ursache

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Zustandekommens desselben in den Muscheln. Unsere ganzen Kenntnisse beschränken sich hier auf folgende Daten:

Muscheln aus der hohen See sind stets ungiftig; offenbar ist das Leben in verunreinigten Gewässern eine Vorbedingung für die Giftbildung. Es erweisen sich deshalb auch nur Hafenmuscheln als giftig, aber auch hier tritt die Giftigkeit nur zu bestimmten Zeiten und dann auch nur an bestimmten Stellen auf, ohne daß eine genügende Erklärung dafür gegeben werden könnte. Vieles spricht dafür, daß es sich nicht um eine Aufspeicherung von Fäulnisgiften in der Muschel, sondern um eine Giftbildung selbst in ihr handelt. So nimmt bei ungiftigen Muscheln, die in Wasser, in welchem giftige vorkommen, hineingesetzt werden, die Giftigkeit nur bis zum dritten Tage zu, um dann konstant zu bleiben. Die Giftbildung scheint in der Leber, da diese vorzüglich das Gift enthält, vor sich zu gehen. Wie sich ungiftige Muscheln künstlich giftig machen lassen, so lassen sich giftige durch Einsetzen in frisches Wasser wieder entgiften.

Wenden wir uns nun zu den Milch-, Butter- und Käsegiften. Daß mit der Milch kranker Kühe pathogene Keime ausgeschieden werden können, ist bekannt. Sind diese Keime auch imstande, Erkrankungen bei Menschen hervorzurufen, so werden dann diese Mikroben ein Milchgift darstellen. Ich will hier nicht die z. Zt. noch strittige Frage näher erörtern, ob die Tuberkelbacillen der Rinder, welche von perlsüchtigen Kühen und zwar nicht nur von solchen, die an Eutertuberkulose leiden, mit der Milch ausgeschieden werden, für den Menschen pathogen sind. Da diese Möglichkeit aber z. Zt. noch nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden kann, muß diese Tatsache erwähnt werden. Für andere infektiöse Krankheiten der Rinder ist die Empfänglichkeit des Menschen und die Übertragbarkeit durch die Milch unzweifelhaft, so z. B. für die Maul- und Klauenseuche.

Auch ohne daß eine Empfänglichkeit des Menschen für Keime, die für Rinder pathogen sind, besteht, kann die Milch bei Infektionskrankheiten der Kühe giftige Eigenschaften annehmen. Fast alle pathogenen Mikroben erzeugen Gifte im Tier- wie im Menschenkörper; werden nun diese Gifte mit der Milch genossen, und reagiert der Mensch auf diese Gifte, so kann die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Milch von an Infektionskrankheiten leidenden Kühen eine primäre Vergiftung erzeugen. Derartige Verhältnisse bedingen offenbar die oft beobachtete Giftigkeit der Milch von Kühen, welche z. B. an Septicämie oder hämorrhagischer Enteritis erkrankt sind.

Die Bildung von Milchgiften muß sodann oft direkt auf die Fütterung zurückgeführt werden. Es können die Alkaloide von Giftpflanzen, die verfüttert sind, in die Milch übergehen. So ist es z. B. unzweifelhaft, daß nach Fütterung mit *Colchicum* die Milch giftige Eigenschaften annehmen kann.

Ganz allgemein bekannt ist auch die Tatsache, wie schlecht bekömmlich, häufig sogar direkt verderblich für Säuglinge die Milch von Kühen ist, die mit Abgängen von Brauereien und Brennereien gefüttert sind. Der Umstand, daß fast stets nur der Säuglingsdarm sich hier empfindlich zeigt, deutet an, daß dieses Milchgift, dessen Natur man übrigens nicht kennt, jedenfalls relativ harmlos ist.

Daß auch die beste Milch nach ihrem Gewinnen giftige Eigenschaften mannigfaltigster Art annehmen kann, ist nicht weiter verwunderlich, bietet sie doch einen so ganz ausgezeichneten Nährboden dar. Außerdem ist ein steriles Auffangen derselben unmöglich, schon aus dem Grunde, weil die Milchgänge in den Zitzen stets große Mengen Bacillen beherbergen.

Die Zahl der Mikroorganismen, die regelmäßig in der Milch gefunden werden, ist eine ganz erhebliche. Die meisten geben allerdings keinen Anlaß zur Giftbildung, so sei als Beispiel der harmlosen Milchbakterien nur der Hueppesche Milchsäurebacillus erwähnt, der die normale Milchgerinnung veranlaßt.

Es finden sich aber sehr häufig auch giftige Bakterien in der Milch. So gehören hierher nach Untersuchungen aus dem Flueggeschen Institut zahlreiche Bakterien aus der Gruppe der peptonisierenden Milchbakterien. Diese Bakteriengruppe, welche das Kasein zu verdauen imstande ist, ist ubiquitär. Da dieselben Sporen bilden, welche selbst zweistündiges Erhitzen auf 100° aushalten, so ist eine Abtötung derselben in praxi kaum möglich. Wenn diese Bakterien auch kein Gift bilden, so sind die Leiber bei einigen Bakterien aus dieser Gruppe sehr giftig, so giftig, daß, nach dem Tierexperiment zu schließen, die eventuell genossene Menge völlig zur Erklärung der für Säuglinge

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oft tötlichen Wirkung solcher verunreinigten Milch ausreicht. Die Vorbedingung für ein genügendes Auftreten dieser Bakterien ist natürlich ein unzweckmäßiges Aufbewahren der abgekochten Milch.

Es sei hier schließlich noch darauf aufmerksam gemacht, daß die nicht so seltenen Vergiftungen nach dem mit Milch bereiteten Vanille-Eis offenbar auf ein Milchgift zurückgeführt werden müssen. Die meisten der anaeroben Milchbacillen bilden, wie schon erwähnt, sehr resistente Sporen, so daß sie, sobald ihnen günstige Wachstumsbedingungen gegeben sind, auskeimen können. Da nun die Vanille sauerstoffabsorbierende Eigenschaften hat, schafft sie den einen ungünstigen Faktor aus der Milch fort und bereitet so den Boden für die Möglichkeit des Auskeimens vor.

Die Butter- und Käsegifte schließen sich im ganzen den Milchgiften an. Im Käse kann es, da die Käsefabrikation eine mehr oder minder starke bakterielle Zersetzung des Käses mit sich bringt, unter Umständen zur Bildung der bereits erörterten Fäulnisgifte kommen. Es sind, allerdings sehr selten, umfangreiche, hunderte von Personen in Mitleidenschaft ziehende Käsevergiftungen beobachtet worden.

Erwähnt sei hier noch, daß Vergiftungen, welche nach Honig sich einstellen, nicht etwa auf den Zusatz eines giftigen Verfälschungsmittels zurückzuführen sind. Reiner Naturhonig kann gelegentlich giftig sein und zwar dann, wenn die Bienen vorwiegend oder gar ausschließlich von Giftpflanzen gesammelt haben. Ganz besonders kommt hier *Aconitum* in Betracht.

Schließlich spielen auch im Gebiet der pflanzlichen Nahrungsmittel Fäulnisgifte eine Rolle. So ist es z. B. ein Irrtum, anzunehmen, daß Pilzvergiftungen immer nur auf den Genuß von Pilzen, die als solche giftig waren, zurückgeführt werden müssen. Wenn auch dies die Regel ist, so sind doch genügend Vergiftungen bekannt, wo, wie dies ja auch zu erwarten ist, das Pilzgift durch faulige Zersetzung, der die meisten Pilze sehr leicht unterworfen sind, in eßbaren Pilzen entstanden war.

Die Vergiftungen durch giftige Pilze, die irrtümlich für eßbare gehalten worden sind, hier näher zu erörtern, erübrigt sich wohl, und begnüge ich mich, auf diese allgemein bekannte Tatsache hingewiesen zu haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie es unter den höheren Pilzen eigentliche Giftbildner gibt, so auch unter den niederen. Ich habe hier ganz besonders einen im Auge, welcher das Giftigwerden des Getreides, ganz besonders des Roggens, bedingen kann, nämlich die *Claviceps purpurea*, den Bildner des Mutterkorns. Zur Blütezeit des Getreides können die in der Luft fliegenden Sporen der *Claviceps* auf die Blüten derselben gelangen. Der Pilz keimt dann hier und sendet seine Sporenschläuche in das Innere des Fruchtknotens. Das Dauermycel dieses Pilzes, welches in Form und Größe einem Getreidekorn ähnelt, ist das als Mutterkorn bezeichnete, bekannte, rötlich-violette Gebilde. In diesem Mutterkorn findet sich eine für die Medizin äußerst wichtige, aber auch sehr giftige Substanz, das Ergotin. Wird das Mutterkorn mit in das Brod verbacken und so genossen, so entsteht bei genügend großer Dosis eine Ergotinvergiftung, Ergotismus genannt.

Um das Wesen dieser Vergiftungen kurz zu charakterisieren, so werden zwei Formen des Ergotismus beobachtet und zwar eine akute und eine chronische Mutterkornvergiftung. Eine akute Vergiftung tritt nach Genuß von Mehl ein, welches mit mindestens 2 % Mutterkorn verunreinigt ist. Eigentümliche Erscheinungen von seiten des Nervensystems, Kriebeln und Brennen in den Extremitäten, haben dem akuten Ergotismus die Namen Kriebelkrankheit, Ignis sacer oder Ignis St. Antonii beilegen lassen.

Während schon der akute Ergotismus zu den schweren, da oft letal verlaufenden Vergiftungen zu rechnen ist, ist der chronische Ergotismus eins der schwersten und schrecklichsten bekannten Leiden. In Jahren mit Mißernten, in denen eine feuchte Witterung ein massenhaftes Auftreten von *Claviceps purpurea* begünstigt hatte, und in denen das Getreide so knapp und die Armut so groß war, daß dieses vergiftete Korn nicht nur überhaupt ungereinigt genossen wurde, sondern daß es fast das einzige Nahrungsmittel bildete, in solchen Jahren kam es zu den großen Epidemien des Ergotismus, wie sie früher in Deutschland grassierten.

Jetzt werden Ergotinvergiftungen nach Genuß von mutterkornhaltigem Getreide nur sehr selten beobachtet. Zunächst wird das Mutterkorn gegenwärtig wegen seines Wertes als Droge sorgfältig gesammelt. Was hierbei übersehen wird, wird bei der modernen Getreidereinigung maschinell entfernt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vor allem ist das Verschwinden des Ergotismus als endemische Krankheit auf die allgemeine Besserung der sozialen Verhältnisse zurückzuführen, welche derartige Hungersnöte, wie sie früher unser Vaterland oft heimgesucht haben, unmöglich macht.

Erwähnung möge hier noch eine Krankheit finden, welche in maisbauenden Ländern, ganz besonders in den Poniederungen und in Rumänien, noch immer endemisch herrscht und große Opfer alljährlich erfordert, die Pellagra. Diese schreckliche Krankheit wird heutzutage mit Sicherheit auf fast ausschließliche Ernährung mit verdorbenem Mais zurückgeführt. Näheres über das Zustandekommen des Giftes ist noch nicht bekannt.

Ich möchte die Betrachtung der Gifte, welche durch pflanzliche Nahrungsmittel dem Menschen zugeführt werden können, nicht verlassen, ohne noch auf eine Krankheit hinzuweisen, die neben dem Aussatz wohl die furchtbarste Geisel Ostasiens und der Südsee ist, nämlich die Beri-Beri. Wenn auch die Frage nach der Ätiologie der Beri-Beri noch nicht als einwandsfrei geklärt anzusehen ist, so sprechen doch zahlreiche Beobachtungen dafür, daß die Entstehung auf ein Nahrungsmittelgift zurückgeführt werden muß, welches der Reis enthält. Da der Reis als solcher sicher nicht Beri-Beri hervorrufen kann, wäre man also gezwungen, anzunehmen, daß es im Reis unter unbekannten Bedingungen zur Entstehung eines vorläufig unbekannten Giftes kommen kann.

Ich bin am Ende. In großen Zügen habe ich versucht, die Nahrungsmittelgifte nach ihrer biologischen Entstehung zu skizzieren. Ich glaube, daß aus meinen Ausführungen sich auch das ergeben hat, daß entsprechend meinen Worten am Eingang nur die gemeinsame Arbeit von Forschern der verschiedensten naturwissenschaftlichen Gebiete soweit Licht in dieses Kapitel gebracht hat.

Nicht etwa nur die Medizin allein, und zwar sowohl die Human- wie die Veterinärmedizin und deren Spezialgebiete wie Bakteriologie und Physiologie, sondern auch die Chemie, die Zoologie und die Botanik, sie alle haben ihr Teil beigetragen.

Der Nutzen und die Notwendigkeit einer solchen gemeinsamen Arbeit, sie tritt hier gerade klar zu Tage, denn nur die Erkenntnis des Zustandekommens der Nahrungsmittelgifte gibt die Mittel in die Hand, die Bildung derselben oft zu verhindern und, wo sie entstanden sind, sich vor ihnen zu hüten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 1902_II

Autor(en)/Author(s): Marx E.

Artikel/Article: Über Nahrungsmittelgifte. 171-185