

XXIV.

Ueber die Gemeingefährlichkeit der essbaren Morchel.

Eine experimentell-hygienische Studie.

Von Prof. E. Ponfick in Breslau¹⁾.

Je mehr der in der Volksmeinung festgewurzelte Glaube an den hohen Nährwerth unserer Waldpilze durch die chemische Analyse bekräftigt und wissenschaftlich begründet worden ist, desto lebhafter hat sich das Bedürfniss geltend machen müssen, diejenigen Formen, welche der menschlichen Gesundheit schädlich sind, von denen scharf geschieden zu sehen, welchen ein verderblicher Einfluss auf unseren Organismus zuzuschreiben ist. Allein bei dem kaum erst für einige ganz wenige Schwämme gelichteten Dunkel, welches über die chemische Natur des die Schädlichkeit oder „Giftigkeit“ bedingenden Principis auch heute noch herrscht, ist bislang die „Erfahrung“ beinahe die alleinige Grundlage geblieben für eine Sonderung, die der Hygieniker, wie der Nationalöconom in gleich hohem Maasse erstreben müssen. Erwägt man aber, wie selten auch auf diesem Gebiete naturwissenschaftlichen Beobachtens eine „Erfahrung“ rein und ungetrübt gemacht zu werden vermag, wie viel häufiger ein Zusammenwirken verschiedenartiger Factoren, gehäufte Ursachen ein verwickeltes Bild erzeugt, so wird es Niemanden Wunder nehmen können, dass über eine nicht geringe Menge jener Waldproducte die Meinungen nach wie vor getheilt sind, dass die nehmlichen Arten bei gewissen Kennern als „verdächtig“, als „unter gewissen Verhältnissen giftig“ gelten, welche von Anderen für harmlos gehalten, vollends vom Laienpublicum aber ohne allzustrenge Wahl, je nach Laune und Umständen, massenhaft verwerthet werden. Denn da das fragliche Pilzgericht nicht selten ein aus

¹⁾ Für die zuvorkommende Angabe und theilweise Ueberlassung der einschlägigen Literatur, sowie für mancherlei werthvolle botanische Winke bin ich den Herren Geh.-Rath Göppert, Ferdinand Cohn und Eidam zu lebhaftestem Danke verpflichtet.

mehreren Sorten gemischtes ist, da ferner Bereitung und Zuthaten gar mannichfach, ja absonderlich zu variiren pflegen, so mag es zunächst schon sehr schwer halten, bei etwaigem ungünstigem Verlauf überhaupt nur den ausschlaggebenden Bestandtheil ausfindig zu machen, zu entscheiden, ob die Schwämme selbst oder die Zuthaten, oder gar die bei der Zubereitung benutzten Kupfergeschirre etc. das eigentlich schädliche Agens gewesen seien. Ist dies aber selbst gelungen, so darf man sich, wenigstens nach der von manchen angesehenen Botanikern und Toxicologen gehegten Meinung, doch noch keineswegs für berechtigt erachten, zu der Annahme, dass der als pathogen erwiesene Pilz ein für alle Mal als gefährlich anzusehen, also auf den grossen Index zu setzen sei. Denn die schwer beweisbare Ansicht lässt sich nicht minder schwer widerlegen, dass das Klima des Landstriches, dass die Bodenbeschaffenheit am Standorte, dass die Feuchtigkeit des Jahrganges und ähnliche jeweils wechselnde Accidental-Momente einen maassgebenden Einfluss auf die innere Zusammensetzung jener rasch emporschiessenden Producte und damit auf ihre Gut- oder Bösartigkeit auszuüben im Stande seien.

Die öffentliche Meinung freilich nimmt keine Notiz von solch gelehrter Controverse; unbekümmert um Pro oder Contra des noch unausgetragenen Streites geniesst das Volk die durch langjährige Gewohnheit lieb gewonnenen und genugsam legitimirt erscheinenden Gaben, wo und wann sie die Natur ihm bietet. Höchstens, dass vor der Verwendung eins oder das andere der vielen Volksmittel probirt wird, welche zur Ermittlung der etwaigen Verderblichkeit des zu benutzenden Pilzes dienen sollen. Aber hier bestätigt sich ja wiederum der in der Heilkunde vielbewährte Satz, dass uns grade die grosse Zahl der empfohlenen Methoden nur auf ihre allgemeine Unzuverlässigkeit schliessen lässt.

Allein immer von Neuem mahnt einmal ein unerwarteter Vergiftungsfall mit einer anerkanntermaassen als unschuldig geltenden Sorte an die Unsicherheit unserer Kenntnisse sogar hinsichtlich mancher in verbreitetstem Gebrauch stehender Arten. Bedenkt man nun, dass solch Aufsehen erregendes Ereigniss keineswegs immer eine befriedigende Aufhellung zu finden, ja dass nicht einmal über die Thatsache eines ursächlichen Zusammenhanges allgemeines Einverständniss zu herrschen pflegt, so darf man wohl nicht

allzusehr darüber erstaunt sein, wenn von manchen Autoren die Pilzkost, wie sie auch heissen möge, als eine durchaus precäre hingestellt worden ist. Einzelne haben hieraus sogar die äussersten Consequenzen für unseren Lebenshaushalt gezogen, insofern sie alle und jede Schwämme verdammen, sie aus der Reihe der hygienisch, ja polizeilich zulässigen Nahrungsmittel schlechthin gestrichen wissen wollen.

Kann aber ein solcher Standpunkt wohl ein der Kargheit unseres heimischen Bodens angemessener genannt werden, die uns vielmehr — auch ohne schlechte Ernten und Nothstände, auch ohne die unaufhaltsame Zunahme des Pauperismus — mit jedem Jahre dringender darauf hinweist, alle uns von der Natur gebotenen Hilfsquellen, jedwede, Nahrungs- und kraftverheissende Gabe unserer stiefmütterlich genug bedachten Sanddistricte und Kieferforsten mit Freuden anzunehmen und im Gegentheile nur danach zu trachten, sie so viel als irgend möglich nutzbar zu machen.

In der That ist nun aber der Nährwerth der Pilze ein so bedeutender, dass sie nicht nur eine um ihres Stickstoffgehaltes willen schätzbare Kost darstellen, sondern sogar den in der bezüglichen Scala höchststehenden Substanzen fast gleichkommen. Denn selbst die an Stickstoff ärmsten Schwämme nähern sich, wie schon Schlossberger und Döpping¹⁾ gelehrt haben, den N-reichsten pflanzlichen Nahrungsstoffen, so den Bohnen und Erbsen. Aber auch aus dem beträchtlichen Aschengehalte und dessen quantitativer Zusammensetzung ergeben sich wichtige Schlussfolgerungen: derselbe schwankt nemlich zwischen 3 pCt. und 11 pCt. der festen Bestandtheile, während er beim Weizen nur 2 pCt., bei den Erbsen 2,5 pCt. beträgt. In hervorragender Weise sind Kalisalze darin vertreten, und zwar hauptsächlich an Phosphorsäure gebunden, so dass sie auch in dieser Richtung unsere geschätztesten Nahrungsmittel theils erreichen, theils übertreffen. Im frischen Zustande zwar sind die Schwämme äusserst wasserreiche Gebilde, indem sie 77 pCt. (Trüffel) bis gegen 90 pCt. Wasser enthalten. Daneben findet sich jedoch eine so bedeutende Menge Pflanzenalbumin, dass es bei manchen mehr als den dritten Theil der Trockensubstanz ausmacht. Die Trüffel z. B. besitzt $8\frac{1}{3}$ pCt. Proteinstoffe, alle übrigen Formen allerdings erheblich weniger, indess immer noch reichlich genug im Vergleich

¹⁾ Chemische Beiträge zur Kenntniss der Schwämme. 1844.

zu anderen vegetabilischen Nahrungsmitteln. Bei der *Helvella esculenta*, der Lorchel, im gewöhnlichen Sprachgebrauche schlechthin „Morchel“ genannt, betragen die stickstoffhaltigen Bestandtheile $3\frac{1}{4}$ pCt.; bei der *Morchella esculenta*, gemeinhin als Spitzmorchel bezeichnet, sogar $4\frac{1}{2}$ pCt. Sind schon diese von dem ganz frischen saftigen Parenchym gewonnenen Zahlen ansehnlich genug, um die Schwämme weit über die gewöhnlichen Gemüsearten ($\frac{1}{2}$ —2 pCt.) oder gar die Kartoffel zu erheben, so tritt ihr hoher Nährwerth vollends klar hervor, wenn man die Trockensubstanz der Berechnung zu Grunde legt. Denn diese enthält:

Bei der Trüffel (<i>Tuber cibarium</i>)	} 35	pCt. Albuminate.
- - <i>Morchella esculenta</i>	} 36,25	- -
- - <i>Helvella esculenta</i>	} 26,31	- -
Bei der Linse	} 29,31	- -
- - Erbse	} 28,02	- -
Bei der Gerste	} 17	- -
- dem Weizen	} 16	- -
- - Roggen	} 12	- -
Bei der Kartoffel	$1\frac{2}{3}$	- -
- - Rübe	$1\frac{1}{2}$	- -

Unter den übrigen organischen Bestandtheilen stehen in erster Reihe die Extractivstoffe, welche durchschnittlich $\frac{2}{5}$ der gesammten Trockensubstanz ausmachen, in weiterer Mannit (bei *Morch. esc.* zu 9,58 pCt., bei *Helv. esc.* zu 5,59 pCt.) und gährungsfähiger Zucker, während Stärke stets vermisst wird; endlich Fett und Salze.

Im Hinblick auf diese gewichtigen Thatsachen wird Jeder, der weiss, in wie hohem Maasse gerade von den kümmerlich dahinlebenden Bewohnern unserer Gebirgs- und Walddistricte diese leicht und mühelos, überdies umsonst zu erlangende Nahrung geschätzt und sei es direct, sei es indirect verwerthet wird, die Aufgabe einer wahrhaft volksfreundlichen Gesundheitspflege weit weniger in einem generellen Verbote des Sammelns und Feilbietens von Pilzen erblicken, als vielmehr in dem freilich ungleich langwierigeren und mühevolleren Streben, auf dem Wege der chemischen Analyse oder des physiologischen Experimentes die schädlichen, wie die unschuldigen festzustellen. Sind wir hierin erst einmal weiter gediehen, dann werden wir einen noch festeren, wissenschaftlich begründeten Anhalt haben, um durch gemeinverständliche Belehrungsmittel, vor

Allem durch die Volksschule, die Kenntniss der einen, wie der anderen in den weitesten Kreisen zu verbreiten. Auf diesen Weg fühlt man sich aber vollends gedrängt, wenn man sich der mancherlei so von Grund aus misslungenen Versuche erinnert, durch directes polizeiliches Eingreifen die aus dem Genusse schädlicher Schwämme erwachsenden Gefahren hintanzuhalten. Und wie eigentlich sollte ein derartiges Prohibitivsystem, wie es einstmals in allerdings patriarchalischen Zeiten, für gewisse Gebiete unseres Vaterlandes wenigstens, in Geltung gewesen ist, heutzutage wohl in Concreto durchgeführt werden! Sobald die Behörde, wie es z. B. in den zwanziger Jahren im Regierungsbezirk Bromberg verordnet war, die Marktpolizei dafür verantwortlich macht, dass nur gewisse speciell namhaft gemachte Sorten zum Verkaufe gelangen, so bleiben zuvörderst schon all die von den sammelnden Privaten an Ort und Stelle verzehrten Pilze ausserhalb jeder Controle. Und wie vollends wäre die Maassregel, die ja für grössere Städte allenfalls durchführbar gemacht werden könnte, auf dem Lande wohl aufrecht zu halten, wo diese kleinen Kaufgeschäfte von dem kaum bemerkbaren Hausirhandel vermittelt werden!

Ist sonach der Gedanke einer relativen oder gar absoluten Ausschlussung dieser Wald-Producte aus unserem Haushalte vom nationalökonomischen Standpunkte aus als ungerechtfertigt, weil nachtheilig zu betrachten, so erweist er sich überdies als practisch undurchführbar, höchstens in ganz beschränktem Umfange, unter ausnahmsweisen Umständen zu verwirklichen.

Alle Argumente vereinigen sich also zu dem Schlusse, dass an der Ausnutzung dieser uns sonder Mühe zufallenden Gewächse, unter gewissen Cautelen selbstverständlich, festzuhalten sei. Die Vorsichtsmaassregeln sind aber nach Lage der Dinge unmöglich in der Schaffung einzelner immerhin sporadischer Controlinstanzen zu suchen, sondern können, wie bereits Pappenheim's bewährter practischer Blick erkannt hat, nur in einer persönlichen Durchdringung jedes Bürgers mit dem Bewusstsein gefunden werden, dass viele Pilze giftig seien und dass sich darum eine sorgfältige Kenntniss der einzelnen zu verwerthenden Formen nicht umgehen lasse.

Historischer Theil.

Nirgends kann die Berechtigung des vorhin ausgesprochenen Satzes, dass es ungeahnt schwer sei, lediglich auf dem Wege der Erfahrung zu einer ungetrübten Einsicht in die Eigenschaften und die Wirkungsweise von Körpern zu gelangen, die ihrer chemischen Zusammensetzung nach noch nicht vollständig gekannt sind, überzeugender veranschaulicht werden als bei Verfolgung der Schicksale eines Pilzes, den wir gemeinlich als durchaus unschuldig ansehen, der Lorchel, *Helvella esculenta*: derjenigen „Morchel“-Art, welche in Mittel- und Norddeutschland, weit häufiger als die übrigen Arten der nehmlichen Familie zu Markt gebracht und wie ich aus vielfacher eigener Anschauung bezeugen kann, anstandslos in grossen Massen verkauft zu werden pflegt. Nicht etwa als ob es gefehlt hätte an mancherlei Nachricht über schlimme Zufälle, ja tödtliche Vergiftungserscheinungen, die innerhalb kurzer Zeit nach dem Genusse der beliebten Speise aufgetreten waren. Im Gegentheil, wer erst einmal misstrauisch geworden, dem wird es nicht so gar schwer fallen, aus dem vorigen, wie aus dem laufenden Jahrhundert eine Reihe solcher Mittheilungen aufzustöbern, die freilich unsere Gewohnheiten ebenso wenig gestört, wie die Wachsamkeit der Gesundheitspolizei geschärft haben. Mögen sie nun als „dunkle Fälle“ wieder hinabgetaucht sein in das stille Meer der Jahres-Casuistik oder mag der Eifer des Beobachters, den wohlschmeckenden Pilz von solch schwarzem Verdacht mit noch so künstlichen Beweismitteln reinzuwaschen, dazu verführt haben, bald den, bald jenen durchaus zufälligen Nebenumstand zur Erklärung der unbestreitbaren Thatsache eines Unglücksfalles herbeizuziehen: in beiden Fällen musste der wahre Sachverhalt unaufgeklärt bleiben. Und so konnte es denn geschehen, dass sich ungeachtet der, wie wir sehen werden, keineswegs unbeträchtlichen Zahl dieser allerdings immer wieder von Neuem verwischten Warnungszeichen der Glaube an die Unschädlichkeit der Morcheln bis heute bei Laien, wie bei Aerzten unerschüttelt behauptet hat.

Die ersten bestimmten Angaben über die schädliche Natur der *Helvella* finden sich bei Krombholtz 1831. In seinem berühmten Pilzwerke¹⁾ erklärt er es, obwohl von den Autoren alle Arten der

¹⁾ Krombholtz, Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme. Prag 1831. Heft I, S. 63. Heft III, S. 30.

Ordnung der Helvellaceen als unschädlich betrachtet würden, für seine Pflicht, vor einer bestimmten Species zu warnen, durch deren Genuss eine Familie in Böhmen erkrankte und 2 Personen starben.

Die 32jährige Frau eines Kohlenbrenners in der Herrschaft Dobrisch hatte eine ziemliche Menge Morcheln im Walde gesammelt und brachte sie, ganz frisch, in einem Topfe mit Wasser zum Kochen. Dieses Gericht, dem nur etwas Kartoffelmehl und Milch zugesetzt worden war, verzehrte sie alsbald in Gemeinschaft mit ihren 4 Kindern. Einige Stunden danach fühlte die ganze Familie unerträglich heftige, reissende Schmerzen im Unterleib; Erbrechen trat ein und noch im Laufe der Nacht anhaltende Krämpfe und Bewusstlosigkeit. Am Mittag des folgenden Tages starb der 7jährige Sohn, am Abende des nehmlichen die Mutter, also 23, resp. 30 Stunden nach jener Mahlzeit. Bei der 10jährigen Tochter dagegen liessen die Schmerzen und die Benommenheit allmählich nach und die jüngsten beiden Mädchen von 2 und 3 Jahren wurden noch früher wieder frei von allen Beschwerden. Die gerichtlich vorgenommene Leichenöffnung scheint, nach Ausweis des sehr knapp gehaltenen Obductionsprotocoles, keine auffallenden Befunde ergeben zu haben.

In Uebereinstimmung mit dem von den Sachverständigen abgegebenen Urtheil glaubt Krombholtz aus diesem Ereignisse den Schluss ziehen zu müssen, dass die verzehrte Pilzart giftig gewesen sei. Denn die Familie hatte an jenem Tage zweifellos keine andere Nahrung zu sich genommen und andererseits die gerichtliche Untersuchung die völlige Unverdächtigkeit der zum Kochen benutzten Geschirre bekräftigt. Interessanter Weise machten bereits die Bewohner jener Gegend die Aerzte darauf aufmerksam, dass die in Rede stehende Morchel erst dann geniessbar sei, wenn sie zuvor mit Wasser abgekocht oder wenigstens mit kochendem Wasser gebrüht, dieses dann weggegossen und die rein gewaschenen Pilze nunmehr in beliebiger Manier neu zubereitet werden. Krombholtz fügt dem seinerseits hinzu: „dieser Glaube des Volkes ist nicht ohne Grund und beruht gewiss auf traurigen Erfahrungen, die dasselbe bestimmten, fast mit allen Schwämmen auf die geschilderte Art zu verfahren“. Veranlasst durch diese „Erfahrung“ nahm Krombholtz eine genauere Untersuchung der fraglichen Pilze vor, in deren Verlauf er zur Aufstellung eines besonderen Genus gelangte. Diese *Helvella suspecta* Krombholtz's sollte sich durch einige, allerdings nicht erhebliche Merkmale von der gewöhnlichen *H. esculenta* unterscheiden, vor Allem durch die schmutzige Färbung des Strunkes, durch die festere und mehr wässerige Beschaffenheit ihrer ganzen Substanz und durch einen widerlich süsslichen Geschmack.

Indessen die hieraus vernehmbare Warnung sollte bei den nachfolgenden Bearbeitern dieses Gebietes keinen Glauben finden und zwar merkwürdigerweise darum nicht, weil sie zu erkennen glaubten, dass die von Krombholtz aufgestellte neue Art in Wirklichkeit Nichts weiter, als eine überdies gar unbeständige Varietät darstellte. Ausschlaggebend in diesem Sinne ist wohl die Kritik geworden, welche Krombholtz's Behauptung in dem Pilzwerke von Brandt und Ratzeburg¹⁾ erfahren hat, insofern, als sich dasselbe nach allgemeinem Urtheil durch sehr sorgfältige und auf eigenster Anschauung fussende Prüfung der Thatsachen auszeichnet. Es heisst da: „Ich kann diese Art nicht als ächt, sondern nur als Varietäten der *H. esculenta* anerkennen und nicht einmal als gut charakterisirte; denn ich finde es unmöglich, aus den grossentheils undeutlichen „wesentlichen“ Merkmalen, wie sie Krombholtz angiebt, die nach seiner Meinung wesentlichen Unterschiede herauszusuchen.“ Es wird dann auf die Abbildung zweier Lorcheln hingewiesen, die aus einem Korbe mit verschieden gefärbten Exemplaren der *H. esculenta* herausgesucht waren und nach Phöbus' Meinung auf's Unzweideutigste diesem Genus angehörten, die aber dessenungeachtet leidlich gut mit der von Krombholtz gelieferten Beschreibung, und vollständig gut mit der Abbildung seiner *H. suspecta* übereinstimmten! — In gleicher Weise ablehnend verhalten sich Oken²⁾ und Andere, sowie späterhin sogar ein specialistischer Autor wie Staudé³⁾.

Aber was hat, so wird jeder unbefangene Hörer fragen, das Pro oder Contra einer so subtilen Frage der botanischen Systematik und die ärztlich-hygienische Frage miteinander zu thun, nach Ursache und Zusammenhang eines so erstaunlichen Unglücksfalles: gewiss doch 2 selbständige und grundverschiedene Dinge! Allein wie so oft in unserer medicinischen Wissenschaft scheint auch hier der Nachweis des unbegründeten oder doch anfechtbaren Charakters des zum Verständniss einer Thatsache herbeigezogenen Erklärungsversuches das Signal geworden zu sein, um den ganzen Thatbestand

1) Brandt und Ratzeburg, Deutschlands kryptogamische Giftgewächse in Abbildungen und Beschreibungen. Herausg. von Phöbus. Berlin 1838. II. S. 91 fgde.

2) Allgemeine Naturgeschichte. Botanik. II. Bandes 1. Abtheilung. 1841. S. 125.

3) Friedrich Staudé, Die Schwämme Mitteld Deutschlands. Gotha 1858. 1. Lieferung. S. 35.

selbst sei es anzuzweifeln, sei es als „widerlegt“ von der Hand zu weisen.

Freilich ein logisches Absurdum war es und blieb es, das Nebeneinander einer offenbaren Vergiftung und des Genusses eines vermeintlich aus *H. „esculenta“* (!) bestehenden Gerichtes. Allein nachdem einmal Krombholtz, weil von der (wie wir weiterhin lernen werden) falschen Prämisse der Harmlosigkeit der *H. „esculenta“* ausgehend, mit einer Art innerer Nothwendigkeit in der Entdeckung eines neuen Genus, einer *suspecta* die Lösung des Räthfels angebahnt zu haben glaubte, da konnte es kaum ausbleiben, dass mit der später durchbrechenden Ansicht von der Bedenklichkeit einer solchen Aufstellung zugleich das fundamentale Factum mit verworfen wurde, welches deren Ausgangspunkt gewesen war. So sagt zwar Dietrich¹⁾ von der *H. esculenta*: „Sie ist essbar, steht aber im Geschmack der gemeinen Morchel nach, riecht widrig und muss mehrmals mit heissem Wasser abgebrüht werden. Alte, von Würmern angefressene Morcheln sind nicht zum Genusse tauglich und wirken schädlich“; — und weiterhin von der *Morchella esculenta*: „Obgleich diese Morchel ganz unschädlich zu sein scheint, so ist es doch rathsam, ehe man sie, besonders frisch genießt, sie vorher abzubrühen.“ Danach aber sehen wir sowohl Sobernheim und Simon²⁾, als Orfila³⁾, Oesterlen⁴⁾ und Andere die Unschädlichkeit der Morcheln als etwas absolut Feststehendes behandeln. Ja sogar der gestrenge Pappenheim⁵⁾ steht nicht an, sich den Inhalt einer allerdings bereits aus dem Jahre 1829 stammenden Bekanntmachung der Regierung zu Bromberg anzueignen, welche unter den notorisch unschädlichen Pilzen ausdrücklich die *Morchella esculenta* und die *H. esculenta* namhaft macht. Die fremdländischen Autoren vollends gehen gänzlich darüber hinweg, indem sie sich dem Satze De Candolle's⁶⁾ anschliessen: „Die Arten der

1) Dietrich, Deutschlands öconomische Flora. Bd. III. S. 120. 1841.

2) Sobernheim und Simon, Handbuch der practischen Toxikologie. Berlin 1838. S. 638.

3) Orfila, Lehrbuch der Toxikologie. V. Aufl. Bd. II. S. 523.

4) Oesterlen, Lehrbuch der Heilmittellehre. S. 624.

5) Pappenheim, Handbuch der Sanitätspolizei. Bd. I. S. 695.

6) De Candolle, Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen, verglichen mit den äusseren Formen etc. 1818. S. 381.

Gattung *Helvella* sind sämmtlich unschädlich und essbar und durch angenehmen Geschmack ausgezeichnet.“ In gleichem Sinne heisst es in dem berühmten Bilderwerke von Roques¹⁾: „Man kennt keine Morchelart, die verdächtig oder gar giftig wäre.“

In neuester Zeit freilich hat diese innerbotanische Controverse unerwartet eine abermals veränderte Gestalt angenommen, seit Weberbauer²⁾ in einem monographischen Prachtwerke die Krombholz'sche *H. suspecta* als ein wohllegitimirtes Genus anerkannt hat und zwar nicht mehr bloß gestützt auf die von dem genannten Autor hervorgehobenen groben Merkmale, sondern auch auf Grund gewisser mikroskopischer Texturunterschiede. Seiner Meinung nach ist sie der *H. esculenta* zwar im Habitus ähnlich, weicht aber dennoch wesentlich von ihr ab, namentlich durch die eigenthümliche düster-violette Färbung des Stieles und vor Allem durch das Verhalten der Sporen. Diese sind nemlich sowohl an Gestalt, als auch insofern eigenartig, als sie je drei Tropfen einer glänzenden Substanz einschliessen, während bei *H. esculenta* regelmässig nur zwei Tropfen in jeder enthalten sind.

Unwillkürlich gewinnt man im Verlaufe dieses historischen Rückblickes den Eindruck, dass gerade jene Verschmelzung einer specialistisch-botanischen Frage, deren Beantwortung füglich den Fachmännern überlassen bleiben kann und für den Pathologen und Hygieniker, wie immer das Urtheil auch fallen mag, niemals bestimmend sein wird, mit der ungleich bedeutsameren toxikologischen Seite der Frage eine wirkliche Aufklärung bis heute verhindert hat. Vor allem muss es sich doch darum handeln, durch objective oder wenigstens durch Indicien-Beweismittel festzustellen, ob die Vergiftung in der That durch die Pilzmahlzeit selbst verschuldet gewesen und ob es sonach gestattet sei, manch inzwischen passirtes ähnliches Ereigniss in gleichem Sinne zu deuten. Hören wir zuvörderst die Statistik, soweit sich aus den nicht allzu zahlreich überlieferten Krankheitsgeschichten eine solche erheben lässt.

Albrecht von Haller³⁾ und J. P. Frank⁴⁾ erklären, sämmt-

¹⁾ Roques, Histoire des champignons comestibles et vénéneux. Paris 1832. S. 38.

²⁾ Weberbauer, Die Pilze Norddeutschlands, mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens. 1. Lieferung. Breslau 1873. S. 8.

³⁾ Albrecht von Haller, Historia stirp. natural.

⁴⁾ J. P. Frank, System einer vollständigen Medicinal-Polizei. Bd. III. S. 308.

liche Morchelarten als unschädlich erfunden zu haben. Dagegen erzählt von Krapff¹⁾, „dass er sammt seinem seligen Weibe starkes Brechen und andere üble Zufälle durch den Genuss dieser essbaren Maurachen erlitten habe“ und Fodéré²⁾ erwähnt Fälle, in welchen die gemeine Morchel schlimme Folgen nach sich gezogen hatte. Seiner Erfahrung nach soll das aber nur dann geschehen, wenn die Pilze entweder mehrere Tage gelegen haben oder wenn sie vor Alter weich zu werden anfangen.

In hohem Maasse verdächtigend lautet sodann die 1831 von Krombholtz mitgetheilte, oben ausführlich wiedergegebene Krankengeschichte, auf welche sich denn auch mehrere spätere Autoren zurückzubeziehen pflegen. Noch in Unbekanntschaft damit machte Wolf, Kreisphysicus in Kalau, im Jahre 1834 eine ähnliche Beobachtung³⁾.

Nach dem Genusse eines Gerichts ganz gewöhnlich aussehender Morcheln sah er in einer aus 5 Personen bestehenden Familie grosse Schwäche und Hinfälligkeit bis zu öfteren Ohnmachten auftreten. Dabei klagten dieselben über einen betäubenden, höchst angreifenden Kopfschmerz und anhaltenden Ekel. Bei allen Patienten, die in bedenklichem Maasse verfallen aussahen, stellte sich Erbrechen eines zähen grünlichen Schleimes ein, verbunden mit heftigem Magenkrampf und bei den meisten gesellte sich Durchfall dazu. Reizmittel und die Darreichung von Nux vomica brachten eine allmähliche Linderung. Unter einem ganz ähnlichen Symptomen-complexe erkrankte noch eine andere Familie von 3 Personen. In einem benachbarten Dorfe wurden sogar 6 Mitglieder einer aus 9 Personen bestehenden Familie befallen, während drei der Kinder, obwohl sie ebenfalls von dem Morchelgericht gegessen hatten, verschont blieben. Hier begann das Erbrechen bereits 6 Stunden nach der Mahlzeit, bei der Frau begleitet von heftigen Krämpfen. In allen 3 Häusern wurden die Pat. insgesamt wieder hergestellt.

Berger⁴⁾ sah im Jahre 1844 bei 3 Erwachsenen nach Morchelgenuss choleraähnliche Erscheinungen, die sich erst am 6. Tage völlig verloren. Diese Personen hatten Exemplare zu sich genommen, die eingestandenermaassen nicht gehörig abgewaschen waren

¹⁾ von Krapff, Ausführliche Beschreibung der in Unterösterreich wachsenden Schwämme. S. 12.

²⁾ Fodéré, Médecine légale. T. IV. p. 59.

³⁾ Wolf, Vergiftungsfälle nach Morcheln. Deutsches Jahrbuch für die Pharmacie. XXXIV. Bandes 2. Abtheilung. S. 238.

⁴⁾ Citirt bei Husemann, Ueber die medicinische Bedeutung der Pilze etc. Schuchardt's Zeitschrift für pract. Heilkunde und für Medicinalwesen. II. Bd. 1865. S. 221.

und einige Tage bei warmer Luft gestanden hatten, „überdies mit sehr viel Fett zubereitet worden waren“.

Ueber eine ähnliche Hausepidemie berichtet der Kreisphysicus in Dramburg, Dr. Schubert¹⁾, im Jahre 1844.

Ein Ehepaar, sowie dessen 13 und 8 Jahre alte Töchter und ein 4 Jahre alter Junge assen zu Mittag ein aus frisch gesammelten Morcheln bereitetes Gericht, welches in Gestalt einer Suppe aufgetragen wurde. Bei der jüngeren Tochter stellte sich zuerst, bereits gegen Abend, Leibschmerz mit Erbrechen ein, wodurch allmählich alles Genossene entleert wurde. Dabei war das Gesicht stark geröthet, das Athmen sehr schwer und beschleunigt. In der Nacht stellten sich Convulsionen ein und schon am nächsten Morgen um 9 Uhr, also nach etwa 20 Stunden erfolgte der Tod. In der nehmlichen Nacht klagte auch der Sohn über grossen Durst, starke Hitze und Beklemmung. Er blieb zu Bette und trank Milch mit Wasser; aber erst gegen Abend stellte sich in der That Erbrechen ein. Bald danach verfiel er in einen soporösen Zustand und auch hier waren die Krämpfe nur die Vorboten des Todes, welcher mit Tagesanbruch, also etwa 40 Stunden nach der verhängnisvollen Mahlzeit erfolgte. Bei der ältesten Tochter waren ähnliche Erscheinungen, allein weit geringer und ohne schlimmere Folgen zu bemerken gewesen, während die Eltern selbst gar keine Beschwerden gefühlt hatten. Die äussere Besichtigung der Leiche ergab nichts Erwähnenswerthes; eine Section der Körperhöhlen jedoch unterblieb, was sicherlich nicht genug beklagt werden kann. Die Prüfung einiger zurückgebliebener Pilze lehrte, dass es sich um *Morchella esculenta* gehandelt hatte. Schubert hat von denselben, mit Fleischbrühe gekocht, nüchtern gegessen, indessen sie durchaus wohlschmeckend gefunden und auch nicht die geringsten Beschwerden danach verspürt.

Obwohl sich Schubert dadurch in seinem Glauben an die Unschädlichkeit der Morcheln lebhaft bestärkt fühlte, werden wir von unserem heute gewonnenen Standpunkte aus doch nicht umhin können, entgegengesetzter Meinung zu sein und diesen Verlauf als ein weiteres historisches Zeugniß anzusehen dafür, dass die Morcheln auf den Menschen unter gewissen Umständen giftig zu wirken im Stande seien.

Ferner erzählt Keber²⁾ 1846 die Vergiftungsgeschichte von 6 Personen, welche nach dem Genusse von Schwämmen, die bei sehr feuchter Witterung gesammelt und nicht vollständig gereinigt worden waren, Erbrechen und Diarrhoe bekamen. Diese Erschei-

¹⁾ Aeussern die Morcheln zuweilen giftige Eigenschaften? Casper's Wochen-schrift für die gesammte Heilkunde. Jahrgang 1844. S. 828.

²⁾ Vergiftungsfälle nach dem Genusse der *Helvella esculenta*. Preuss. Vereinszeitung No. 32. 1846.

nungen dauerten bis zu 60 Stunden an und waren bei allen von Gelbsucht begleitet, welche Keber „als Folge der acuten Gastrointestinalaffection“ auffasst.

Besonders interessant ist die von E. Hamburger¹⁾ in der Nähe von Bromberg beobachtete Vergiftung einer aus 8 Personen bestehenden Familie.

Ein Oberförster H., dessen Frau und 6 ihrer Kinder hatten am Abend des 6. Mai eine reichliche Morchelmahlzeit zu sich genommen. Am Morgen des folgenden Tages erwachten die jüngeren Kinder unruhig unter Kopfschmerz und Uebelkeit. Bald kam es zu heftigem Erbrechen, verbunden mit Schmerzen im Unterleibe, welches die Angehörigen durch Darreichen von Milch zu unterhalten suchten, bis H. — im Ganzen nach 24 Stunden — erschien. Da die genannten Erscheinungen inzwischen sämtliche Kinder und zuletzt auch die Eltern betroffen hatten, waren sie allso gleich auf das Pilzgericht geschoben worden. Trotz der Anwendung von Ricinusöl und von kalten Umschlägen auf den Kopf verschlimmerte sich der Zustand bei den 3 jüngsten Kindern zusehends; Krämpfe traten hinzu und etwa 44 Stunden nach der Mahlzeit waren ein 3jähriger Knabe, sowie ein 5 und ein 6 Jahre altes Mädchen erlegen. Die 3 anderen, ein 15jähriger Junge und ein Mädchen von 12, resp. 10 Jahren verbarrrten schlaftrunken, jedoch bei klarem Bewusstsein, in einem sehr erbärmlichen Zustande. Der Unterleib war stark aufgetrieben und sehr empfindlich. Ekel und Brechneigung dauerte noch fort; der Puls war häufig, hart und klein und von wechselndem Typus; die Haut am Rumpfe heiss, an den Extremitäten kühl; die Zunge ganz trocken. Die Entleerungen dauerten fort und bestanden aus Schleim, der hin und wieder mit Blutstreifen vermischt war. Vergleichsweise weniger gefährlich waren die Eltern ergriffen: indessen auch bei ihnen bestand anhaltendes Erbrechen mit blutigen Beimengungen und die Hinfälligkeit war gross. Bei der Application beruhigender Abführmittel, verbunden mit energischen äusseren wie inneren Reiz- und Belebungsmitteln besserte sich der Zustand allmählich. Am nächsten Morgen war die Gefahr unverkennbar wesentlich gemindert; nur bei dem jüngsten Mädchen hielten die Schlaftrunkenheit und das Erbrechen noch an und ebenso liess die ausserordentliche Verfallenheit der Mutter noch nicht alle Besorgniss beseitigt erscheinen. Allein auch diese Symptome verschwanden mit der Zeit und am 9. Tage konnten Alle als genesen betrachtet werden.

Den Grund für die hier offenbar vorliegende Intoxication erblickt Hamburger theils in der grossen Menge der verzehrten Pilze, theils in dem Umstande, dass sie die ganze Nacht über im Körper zurückbehalten worden waren, theils in der Ausserachtlassung der gebräuchlichen Maassnahme, die Schwämme vor dem Kochen stets erst einige Zeit in Wasser zu legen und alsdann mehrmals heiss abzubrühen, dieses Kochwasser aber abzugliessen. In der

¹⁾ Vergiftung durch *Helvella esculenta*. Deutsche Klinik. 1855. S. 347.

That ergab das sehr eingehende Examen Hamburger's hinsichtlich des letztgenannten, vermuthlich wichtigsten Punktes Folgendes: Die Stücke waren allerdings in Wasser gekocht und mit Fett gebraten worden, dessen Beschaffenheit sich als frisch und rein erwies. Ebenso zeigte sich der kupferne Kessel, in welchem sie zubereitet worden waren, gut verzinnt. Die Frau hatte die Schwämme mehrmals kalt abgewaschen, allein das zum Kochen verwandte Wasser von dem nachher aufgetragenen Gerichte nicht abgegossen. Da sich Hamburger nicht vorstellen kann, dass das Ausserachtlassen dieser Vorsichtsmaassregel an und für sich allein ausreichen könne, um das seltene Vorkommen einer Vergiftung durch die essbare Lorchel begreiflich erscheinen zu lassen, welche doch, zumal bei der armen Bevölkerungsklasse gewiss oft genug vernachlässigt werden dürften, so sucht auch er den scheinbaren Widerspruch durch die Hypothese zu lösen, dass der nämliche Pilz, je nach dem Standorte und je nach den Witterungsverhältnissen, unter gewissen Umständen ein Gift zu produciren im Stande sei: eine Auffassung, die seit Ascherson's preisgekrönter Schrift¹⁾ über die giftigen Schwämme fast in allen einschlagenden Publicationen wiederkehrt.

Ungefähr zu der gleichen Zeit kamen in 4 Orten des Zloczower Kreises in Galizien 30 Erkrankungen vor in Folge des Genusses der gekochten *H. esculenta*: darunter verliefen 16 in Zeit von 24 bis 48 Stunden tödtlich „unter den Erscheinungen einer narkotisch-scharfen Vergiftung“. Ausserdem starben im nämlichen Monate (1855) in 2 Orten des Trencziner Comitates in Ungarn 22 Personen nach dem Genusse der *H. mitra*. Falck, dessen Referat in Canstatt's Jahresbericht²⁾ ich hiebei folge, fügt dieser Thatsache hinzu: „Hiernach können die genannten Schwämme hinfür nicht mehr zu den essbaren gerechnet werden, sondern wenn auch nicht zu den jederzeit giftigen, so doch zu den in hohem Grade verdächtigen. Um den Genuss derselben unschädlich zu machen, hat man gerathen, sie zum öfteren mit Wasser auszukochen und das Wasser, in dem sie Anfangs gekocht wurden, gleich davon wegzugiessen. Bei dieser Behandlung soll das Gift der Schwämme möglichst ausgezogen werden, so dass dieselben ohne Gefahr genossen

¹⁾ Ascherson, De fungis venenatis. S. 10 fgde.

²⁾ Jahresbericht für die gesammte Medicin 1855. Bd. V. S. 121.

werden können.“ Offenbar ist diese Bemerkung der Ausfluss einer Erinnerung an die Krombholtz'schen Angaben.

Husemann in seinem Aufsatz über die medicinische Bedeutung der Pilze¹⁾ gedenkt der verschiedenen hier wiedergegebenen Erfahrungen, freilich auch er, ohne daraus den eigentlich doch am nächsten liegenden Schluss zu ziehen, dass es sich um eine der Morchel als solcher stets und überall innewohnende Eigenschaft handle. Er sagt: „Nur bei wenigen Pilzen scheint wirklich begründeter Verdacht vorzuliegen, dass sie auch ohne auffallende palpable Veränderungen eine Beschaffenheit annehmen können, welche ihren Genuss unbedingt contraindicirt. Es sind dies Angehörige der Gattung *Helvella* und *Morchella*, besonders die *esculenta*. Bestimmte giftige Species von *H.* und *M.* giebt es nicht: Die von Krombholtz als eine solche aufgestellte *H. suspecta* ist, wie nach dem Vorgange von Phoebus fast alle Mykologen annehmen, Nichts als eine Varietät von *H. esculenta*. Ein rothbrauner Hut, ein grösserer Wassergehalt und ein unbestimmter (überdies variabler) hässlicher Geruch sind doch bestimmt keine für Aufstellung einer neuen Species genügenden Kriterien. Ob diese wässerige und widrig riechende Varietät der essbaren Lorchel in denjenigen Fällen, wo *Helvella* als Ursache von Erkrankung angeklagt wird, wirklich theiligt gewesen, wissen wir nicht zu sagen. Doch ist in den genauer beschriebenen und von den einsichtsvollsten Berichterstatlern mitgetheilten geradezu der Mangel von Differenzen zwischen den verzehrten und den gewöhnlichen geniessbaren Lorcheln hervorgehoben. Sicher constatirt ist nach dem Genusse der einen, wie der andern das Auftreten von Erscheinungen, welche an die Intoxication von *Boletus luridus* erinnern.“ Und weiterhin²⁾: „Nur der bekannteste, 1844 von Berger beobachtete Fall lässt andere Deutung zu, da die genossenen Morcheln nicht gehörig abgewaschen waren und mehrere Tage an der Luft gestanden hatten, auch die Mahlzeit unzweckmässig mit sehr viel Fett zubereitet war. In anderen Fällen aber hatten die fraglichen Pilze ihre schädlichen Eigenschaften entschieden auf dem Erdboden acquirirt, auf welchem sie wuchsen, wahrscheinlich in Folge allzugrosser Feuchtigkeit concurrirend mit

¹⁾ Schuchardt's Zeitschr. f. practische Heilk. etc. S. 221 und Handbuch der Toxikologie. S. 384.

²⁾ Handbuch der Toxikologie. S. 239. Anmerkung.

dem Mangel an Sonnenlicht, vielleicht in Folge anderer noch unbekannter Umstände.“

Neuerdings hat Stephan Schulzer von Muggenburg¹⁾ in Galizien eine Vergiftung von 6 Personen erlebt, wovon 3 starben. „Die unheilvolle *Helvella suspecta* (Krombholtz) findet sich“, wie er angiebt, in den dortigen Wäldern in Menge; allein das Landvolk lässt sie unberührt, obschon es auf alle irgend essbaren Pilze sonst eifrigst fahndet.“ Auch in diesem Falle machte sich wiederum jene widerspruchsvolle, zweischneidige Natur der Morchel in prägnantester Weise geltend, welche uns bereits aus so vielen Erzählungen entgegengeleuchtet hat und für die es unsere Aufgabe sein muss, im folgenden Abschnitte eine rationelle Lösung zu finden. Es bedurfte nemlich angesichts des in jener Gegend herrschenden Argwohns gegen Morcheln der Ueberredung eines vermeintlich besser berathenen Handwerksburschen aus Böhmen²⁾, um den im Walde arbeitenden Bauern, der sammt seiner Familie das Opfer seiner Unerfahrenheit werden sollte, zum Einsammeln und Verspeisen derselben zu bewegen. Während nun aber in dem Hause dieses Holzhauers die traurigsten Folgen nicht auf sich warten liessen, blieb die Familie einer Jüdin, welche dem Bauern unterwegs fast die Hälfte der eingesammelten Schwämme abgeschwatzt hatte, durchaus verschont: sowohl sie selbst als ihr Mann und ihre Kinder spürten zu keiner Zeit auch nur das leiseste Unbehagen, obwohl sie das Gericht genau ebenso wie jene noch an dem nemlichen Abende verzehrt hatten. Aus dem durch dieses schier mystische Schicksalspiel geschaffenen Dilemma sucht sich nun Schulzer durch folgenden Erklärungsversuch zu befreien. Entweder gab der Bauer nur die jüngsten Stücke ab und behielt für sich die grossen, wahrscheinlich schon verderbenden zurück oder die höchst ungleichartigen Wirkungen sind in der Bereitungsweise zu suchen. Die arme Bäuerin kochte ihre Partie einfach in Wasser, während die wohlhabendere Jüdin wahrscheinlich tüchtig Salz und Essig zusetzte.

¹⁾ Flora. Jahrgang LXII. S. 388.

²⁾ Charakterischer Weise fügt Schulzer bei, er habe durch spätere Erkundigungen erfahren, dass man in vielen Gegenden Böhmens die *Helvella suspecta* wirklich verspeist, aber nach dem ersten Aufsieden das Wasser abgiesse und dann erst die Schwämme zum Genusse bereite.

In neuester Zeit hat Schüler¹⁾ in Cüstrin eine Art Hausepidemie nach Lorchelgenuss beobachtet, insofern unter 11 Personen, die ein aus Lorcheln und Spargeln gemischtes Gericht verspeist hatten, gerade diejenigen 9 unter eigenthümlichen Symptomen erkrankten, welche beide Gemüse zu sich genommen. Diejenigen hingegen, welche blos Spargel gegessen, blieben verschont. Die Erscheinungen bestanden in rasch auftretendem Erbrechen und Durchfällen, sowie in wochenlang sich hinschleppenden Magendarm-Katarrhen; bei einigen zeigten sich auch Schlingbeschwerden und „sehr lästige“ Sehstörungen. — Aeusserlich war den wenigen, noch übrigen Schwämmen nichts anzusehen. Dagegen zeigte bei einigen Exemplaren das Innere des Hutes einzelne schwarze Flecken von der Grösse eines halben Fünfpfennigstücks, während bei anderen jede Veränderung fehlte. Die Antwort der von Schüler um Auskunft ersuchten botanischen Autorität lautete dahin, dass die Lorcheln von einem Wurm angegriffen und dadurch local abgestorben gewesen seien: waren doch die Excremente dieser Schmarotzer in den Falten an der Unterfläche des Hutes zurückgeblieben. Hieraus zieht Schüler kurz und gut folgenden Schluss: entweder macht also das Absterben des Gewebes den Genuss der gekochten Lorchel schädlich, oder es ist der Wurm selbst oder endlich es sind die Excremente.

Die jüngste Nachricht über üble Zufälle nach dem Genusse der *Helvella* verdanken wir Boström²⁾, welchem es vergönnt gewesen ist, die Obduction von 2 Kindern zu machen, welche kurz nach dem Genusse von Morcheln gestorben waren.

Die Pilze, welche von dem gewohnten, früher schon vielfach ohne Schaden benutzten Fundorte herstammten, und sich ihrem Aussehen nach in nichts von den bekannten Formen unterschieden, waren am Brunnen ordentlich ausgewaschen und sodann in einer Pfanne mit Schmalz zubereitet worden. Hievon ass die ganze Familie, ohne (zunächst?) Nachtheile zu verspüren, am Abend des 27. Mai. Eine andere Portion, ganz ebenso zubereitet, verzehrten sie als einzige Speise am Mittag des 28. Bereits um 6 Uhr Nachmittags erkrankten Alle sehr bald hinter einander, besonders heftig die 16jährige Tochter und ein 8jähriger Knabe. Letzterer verschied

¹⁾ Vergiftung durch *Helvella esculenta*. Berl. klin. Wochenschr. 1880. No. 46.

²⁾ Ueber die Vergiftung durch Morcheln. Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Juni 1880. — Eine kurze vorläufige Mittheilung über den auffälligen Hämoglobinuriebefund nach Morchelgenuss, von der auch ich zufällig Kenntniss erhielt, hat Boström bereits auf der Naturforscherversammlung zu Baden-Baden im Herbst 1879 gemacht.

22, erstere 54 Stunden nach der verderblichen Mahlzeit. Bei den übrigen leichter erkrankten Personen bestanden die Symptome in stürmischem Erbrechen, mässigen Leibschmerzen und Diarrhöen bei sehr starker Abgeschlagenheit und bald danach Icterus. Die nehmlichen Erscheinungen hatten die Verstorbenen dargeboten; bei ihnen waren jedoch zuletzt Krämpfe hinzutreten, die in ausgesprochenem Trismus und Tetanus gipfelten, verbunden mit furibunden Delirien und heftigem, schmerzhaft klingendem Schreien, bis schliesslich in einem comatösen Zustande der Tod erfolgte. Bei jenen dauerte zwar am 5. Tage und danach die Gelbsucht, der Kopfschmerz und das Gefühl grosser Mattigkeit noch fort; allein sie gingen zusehends ihrer Genesung entgegen.

Bei der Section erwies sich das Blut als vollkommen flüssig und dunkel, die Nieren sehr blutreich, die Milz hochgradig hyperämisch und geschwollen; die Magenschleimhaut gelockert und blutreicher, der Inhalt des Duodenums gallig gefärbt; das Gehirn und seine Häute in hohem Maasse hyperämisch. Dabei bestand Icterus der äusseren und inneren Theile.

Zur Klärung dieser an sich keineswegs unzweideutigen Befunde unternahm Boström eine Reihe von Versuchen an Hunden mit Fütterung einer Brühe, welche er sich durch $\frac{1}{4}$ stündiges Kochen frischer Lorcheln hergestellt hatte. Hierbei ergab sich, dass solches Wasser ausnahmslos giftig wirkt, während die zurückbleibenden Pilze selbst sich als ganz unschädlich erwiesen. Das auffälligste Vergiftungssymptom aber neben dem Erbrechen und dem allgemeinen Leidenszustande ist die Hämoglobinurie, welche Boström frühestens 15 Stunden nach der Application beginnen sah und die 2—3 Tage persistirt. Noch 4—5 Tage danach bleibt der Harn eiweisshaltig, während sich die Gallenfarbstoffreaction bis zum 10. Tage nachweisen lässt. Mikroskopisch fand er im Urin Körner und Tropfen von Hämoglobin und vereinzelt braungefärbte granulierte Cylinder. — Am 2.—3. Tage waren die Hunde wieder munter, obwohl noch immer Hämoglobinurie vorhanden sein kann. Bei starken Dosen (über 100 Grm.) ward das Erbrechen viel heftiger und länger dauernd, die Abgeschlagenheit weit schwerer und bald trat auch eine bedeutende Steifigkeit, besonders der hinteren Extremitäten ein, der etwa am 4. Tage der Tod folgte. In allen diesen letalen Fällen war die geschilderte Anomalie des Harns sehr ausgesprochen und in den beiden letzten Tagen vollkommene Anurie. Der Sectionsbefund stimmte ganz mit dem vom Menschen gewonnenen überein: besonders schwer erkrankt waren die Nieren, welche sehr prall anzufühlen und braunschwarz gefärbt, auf dem Durchschnitte zahlreiche braune Streifen unterscheiden liessen. Diese Zeichnung be-

ruhte auf Ausfüllung der Harnkanälchen und zwar sowohl der gewundenen, wie der geraden mit wohlausgebildeten Hämoglobin-Krystallen und mit feinkörnigen Hämoglobinmassen, die auf den ersten Blick als rothe Blutkörperchen imponirten: also Alles in Allem ganz die nehmlichen Erscheinungen, wie sie nach der Transfusion andersartigen Blutes¹⁾ und nach schwerer Verbrennung²⁾, geschildert und seitdem für eine Reihe anderer Stoffe bestätigt worden sind.

Gestützt auf meine zahlreichen einschlägigen Erfahrungen konnte ich angesichts dieser interessanten Mittheilung allsogleich keinen Augenblick darüber zweifelhaft sein, dass die Morchel blutkörperchenzerstörende Eigenschaften besitze und eben dadurch giftig zu wirken im Stande sei. Ob neben dieser hämokatalytischen noch andere deletäre Fähigkeiten mit in's Spiel kämen, liess sich aus jenen Symptomen vorerst noch nicht erschliessen.

In diesem Sinne habe ich bereits im Mai 1880 mehrere Versuche angestellt, deren Resultat es mir alsbald zur Gewissheit erhob, dass der für durchaus harmlos gehaltene und täglich in so grossen Mengen öffentlich feilgebotene Pilz in Wirklichkeit ein äusserst deletär, bei höheren Dosen sogar tödlich wirkendes Princip enthalten müsse³⁾. Die Trockenheit des Frühsommers verhinderte jedoch die Fortsetzung der Untersuchung, die erst im nächsten Jahre wieder aufgenommen werden konnte.

Insofern aber hatten mich meine Experimente schon damals weiter geführt, zum Kern- und Ausgangspunkte des überraschenden Symptomencomplexes, als es mir gelungen war, die Ursache für die abnorme Beschaffenheit des Harns, wie für die Entstehung jener tiefgreifenden Veränderungen im Nierenparenchym auf's Anschaulichste nachzuweisen in einer in ihren verschiedenen Phasen greifbar zu verfolgenden Desorganisation der rothen Blutkörperchen.

¹⁾ Ponfick, Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Transfusion. Dieses Archiv Bd. LXII. S. 307 und 319.

²⁾ Derselbe, Ueber den Tod nach ausgedehnten schweren Verbrennungen. Berl. klin. Wochenschrift. 1876. No. 17 (Menschliche Casuistik) und „Ueber die plötzlichen Todesfälle nach schweren Verbrennungen“. Ebenda. 1877. No. 46 (Experimente).

³⁾ Vorgetragen in der hygienischen Section der Gesellschaft für vaterländische Cultur am 3. December 1880.

Von der Gesammtheit dieser und der im Frühjahr 1881 angestellten ungleich zahlreicheren Versuche, über welche ich am 17. Juni 1881 an der gleichen Stelle ausführlich berichtet habe¹⁾, sollen die folgenden Blätter Kunde geben.

Experimenteller Theil.

Um jeden Irrthum hinsichtlich der wahren Natur der zu meinen Versuchen benutzten Schwämme auszuschliessen, habe ich das zu verwendende Material jeweils dem berufensten Kenner der schlesischen Pilzflora, Herrn Oberstabsarzt Dr. Schröter, zur Bestimmung vorgelegt. Gestützt auf seinen mir mit gewohnter Zuvorkommenheit ertheilten Rath, für den ich mir gestatte, ihm an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank zu wiederholen, darf ich behaupten, stets nur *Helvella esculenta* in Gebrauch gezogen zu haben. Hier in Breslau also wurde auf dem Markte vielerwärts, nicht minder an anderen, mehr zerstreuten Verkaufsplätzen in der Stadt eben diese Art — soweit ich wahrnehmen konnte, ausschliesslich — feilgeboten und von Ende April bis Anfang Juni Tag für Tag in beträchtlichen Mengen abgesetzt. Jedenfalls haben die von mir applicirten Pilze einzig und allein der genannten Species angehört.

Als **Versuchsthiere** dienten fast ausnahmslos Hunde und zwar vorwiegend weibliche, welche ja den gewaltigen Vortheil bieten, dass von ihnen allezeit mit Leichtigkeit Urin entnommen werden kann.

Die jeweils einzuverleibenden Dosen wurden stets zu dem Körpergewichte des Empfängers in ein bestimmtes Verhältniss gebracht, um eine quantitative Vergleichung der Werthe und eine schrittweise Abstufung zu ermöglichen. Es stellte sich zwar bald heraus, dass eine buchstäbliche Parallelisirung eines sehr grossen und eines sehr kleinen Thieres unangänglich sei, trotzdem beide ein relativ gleiches Quantum Substanz empfangen, einfach darum weil jene voluminösesten, also mit einer sehr hohen Dosis zu bedenkenden Thiere unter vergleichsweise ungleich schwereren Symptomen zu erkranken pflegen. Allein diese Erfahrung hat sicherlich nichts Wunderbares, sondern bestätigt lediglich früher

¹⁾ 59. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. S. 239.

gemachte¹⁾ Erfahrungen, sobald man erwägt, dass bei so grossen Gaben, wie sie Hunde von 10—12 Kgrm. Körpergewicht erfordern, nothwendig eine fatale Häufung deletärer Substanzen innerhalb des Blutes erzeugt wird. Angesichts der Unthunlichkeit einer ähnlich raschen Elimination dieser Schlacken aus dem Organismus, wie sie bei kleinen Gaben und kleinen Thieren geschehen kann, vermag aber hieraus nur ein Circulus vitiosus schlimmer Erscheinungen hervorzugehen.

I. Die frische Morchel roh.

Giebt man einem Hunde ein Gericht²⁾ frischer Morcheln roh zu fressen, dessen Quantität gerade

Einem Procente seines Körpergewichtes entspricht³⁾, so machen sich bereits nach wenigen Stunden auffallende Symptome an demselben bemerklich. Er wird unlustig und niedergeschlagen, zeigt ausgesprochenen Widerwillen gegen seine gewohnte Nahrung und nicht selten beobachtet man Erbrechen einer sauren, zäh schleimigen Flüssigkeit; zuweilen erfolgen auch Entleerungen per anum. Die sichtbaren Schleimhäute zeigen eine etwas livide, bald rein blasse, bald leicht cyanotische Färbung und verminderte Turgescenz.

Nach diesen ersten mitunter etwas stürmischen Erscheinungen pflegen die Thiere Tage hindurch still und in sich gekehrt dazuliegen und lassen auch, nachdem alle sogleich zu beschreibenden objectiven Zeichen schwerer innerer Störungen wieder verschwunden sind, die alte Frische und Beweglichkeit noch längere Zeit hindurch vermissen.

Unstreitig die charakteristischste und dauerbarste Veränderung bietet alsbald der **Harn** dar. Sie darf auch als das bedeutungsvollste Symptom von allen gelten, wenigstens insofern, als sie nicht nur das unzweideutige Zeichen einer ernsten Organerkrankung darstellt, sondern zugleich, je nach ihrer Intensität, als der exacte und jeder-

¹⁾ Transfusion. S. 320.

²⁾ Die Schwämme wurden zunächst in kleine Stückchen zertheilt und dann, vermischt mit gehacktem rohem Rindfleisch, dem Thiere mehr oder weniger gewaltsam eingefüttert.

³⁾ Die höchste absolute Dosis betrug 138 Gramm bei einem beinahe 14 Kilo wiegenden Wolfshunde.

zeit befragbare Maassstab dienen kann für die Tiefe der eingeleiteten Alterationen. — Etwa 6 Stunden nach Einverleibung jener Mahlzeit also, zuweilen noch früher¹⁾ verwandelt der Harn ganz plötzlich sein Aussehen, indem er eine dunkelrothe Farbe und eine dicke syrupöse Beschaffenheit annimmt. Entzieht man von nun ab der Blase etwa alle 2 Stunden ihren Inhalt per Katheter, so erhält man zunächst eine fast schwarze, heidelbeerfarbene Flüssigkeit, die im Laufe der nächsten 10—15 Stunden annähernd die gleiche Tiefe zu bewahren, alsdann aber in allmählicher Abstufung in ein leichteres, rubinartiges Roth überzugehen pflegt. Zugleich verliert der Urin um diese Zeit, d. h. um die 16.—22. Stunde, mehr und mehr das ursprüngliche brillant lackfarbene Aussehen; er wird matt und undurchsichtig, um allmählich durch ein schmutziges hellroth, weiterhin ein fleischwasserähnliches Colorit hindurch nach 40—65 Stunden zum normalen Aussehen zurückzukehren.

Der aus dem lackfarbenen Aussehen zu machende Schluss, dass wir es nicht mit einem blutkörperchenführenden, sondern mit einem hämoglobinhaltigen Harne zu thun haben²⁾, wird durch die mikro- wie spectroscopische Untersuchung mit Leichtigkeit bestätigt. Das Mikroskop lässt uns nemlich, in den ersten Stadien wenigstens, absolut keine geformten Elemente in der schwach röthlich gefärbten „Lösung“ entdecken und bei der Betrachtung mit dem Spectroskop treten sofort und zwar selbst bei starker Verdünnung die charakterischen Hämoglobinstreifen auf's Prägnanteste hervor, welche im weiteren Verlaufe denen des Methämoglobins³⁾ und des Haematins Platz machen.

Erst dann, wenn der Urin matt und schmutzig gefärbt wird und einen erst braunrothen, dann immer ausgesprochener bräunlichen Farbenton gewinnt, erscheinen wohl auch kleine körperliche Beimengungen in der bis dahin krystallklaren Flüssigkeit: es sind kleine bräunlich oder olivengrün tingirte Flocken und Klümpehen, welche sich rasch zu Boden setzend ein eigenthümliches, ja geradezu pathognomonisches Sediment bilden: einen Niederschlag, der im Reagensglase eine schlammartige Schicht von 1—1½ Ctm. Höhe

¹⁾ Der früheste von mir hiebei beobachtete Termin war 5½ Stunden, der späteste circa 10 Stunden nach der Darreichung.

²⁾ Transfusion, S. 313.

³⁾ Vgl. Marchand, Ueber das Methämoglobin. Dieses Archiv Bd. 77. S. 488.

darstellt. Unter dem Mikroskop betrachtet besteht derselbe theils aus einzelnen Körnern und Tropfen, theils aus wurstähnlich zusammengeballten Klümpchen von bald röthlichgelbem, bald gelbbraunlicher, bald grünlich-schillernder Farbe. Während diese Flocken aber anfangs sehr fein sind und wenn auch im Ganzen zahlreich, so doch jedes isolirt für sich auftreten, werden sie allmählich immer umfänglicher durch eine fortschreitende Verschmelzung, welche zuerst unregelmässig gestaltete Conglomerate, zuletzt immer schärfer ausgeprägte Pfröpfe, wohlgebildete Cylinder zu Wege bringt. In letzterem Stadium sieht man jedoch nicht mehr blos die bekannten Formen erstarrter Harnkanälchen-Ausgüsse, sondern zuweilen auch gabelig getheilte, indem 2 Bahnen, sich spitzwinkelig vereinigend, zusammenfliessen oder am einen Ende spiralig auslaufende, offenbar entstanden unter dem Einflusse des unteren Schaltstückes einer Henle'schen Schleife.

Diese flockig-körnigen Beimengungen erscheinen bei der genannten Dosis von 1 pCt. stets nach der Akme der Hämoglobin-Ausscheidung durch den Harn zu einer Zeit, wo sich letzterer schon wieder aufzuhellen begonnen. Andererseits lassen sie sich auch zu einer Zeit noch nachweisen, wo bereits die normale Färbung durchaus wieder zurückgekehrt ist. Man bemerkt dann innerhalb eines rein gelben, gemeiniglich sehr leichten und hellen Fluidums eine allerdings immer mehr abnehmende Zahl grünlicher Klümpchen, offenbar die in den Tubulis stecken gebliebenen Nachzügler der cylindererzeugenden Exsudation, welche nunmehr mittelst des energisch gesteigerten Secretionsdruckes nach und nach hinausgespült werden.

Neben diesen höchst sinnfälligen Abweichungen in der Urinbeschaffenheit fesselt mitunter ein anderes noch ostensibleres Symptom unsere Aufmerksamkeit, welches in gewissem Sinne in innerem Zusammenhange damit steht, der Icterus. Zuweilen bereits am 2. Tage, häufiger am 3. und 4. bemerkt man ein deutlich gelbbraunliches, ein hell rostfarbenes Aussehen der Sclera, der Bindehaut, der Lippen- und Wangenmucosa etc. Bei grösseren Dosen habe ich mehrmals auch die Cutis, besonders am Rumpfe, in der unteren Brust- und oberen Bauchgegend ausgesprochen gelblich tingirt gesehen. Offenbar ist dies Phänomen der Ausdruck der Ueberladung des Plasmas mit den Umwandlungsproducten des Hämoglobins, denen in Folge der Behinderung der Nierenthätigkeit

der Abgang durch die prädestinirte Ausscheidungspforte versperrt ist, die sonach nicht umhin können, alsbald Bestandtheile der Lymphe, demnächst auch der festen Gewebeelemente zu werden. Unzweifelhaft haben wir hier also ein typisches Beispiel von hämatogenem Icterus vor uns als Folge der doppelten Unfähigkeit der Leber und der Nieren, die Elimination des überschüssigen Blutfarbstoffs zu übernehmen oder wenigstens zu Ende zu führen.

In diesem Sinne wird man sagen müssen, dass sein Auftreten im Allgemeinen als ein prognostisch recht ungünstiges Zeichen zu betrachten sei. In der That bleibt die Gelbsucht denn auch meistens bestehen bis zum Tode, jedenfalls dann, wenn sie von vornherein intensiv gewesen war. Nur in vereinzelt Fällen sah ich sie allmählich wieder abnehmen, und um die Wende der ersten zur zweiten Woche sachte verschwinden. Es ist bemerkenswerth, dass es auch beim Menschen, soweit die vorhandenen Nachrichten ein umfassendes Urtheil gestatten, wesentlich tödtliche Fälle sind, bei denen Icterus wahrgenommen wird.

Während so am 3.—4. Tage der Harn ganz oder wenigstens beinahe sein normales Verhalten wieder erlangt hat und etwaige Gelbsuchterseheinungen beginnen sich zu mildern, hat sich auch das Allgemeinbefinden des Thieres allmählich gebessert. Die völlig abhanden gekommene Fresslust erwacht von Neuem, die alte Munterkeit und Beweglichkeit kehren zurück und ausser einem freilich recht ansehnlichen Verluste an Körpergewicht, dem Ausdrücke der tagelangen Nahrungsverweigerung, ist objectiv jetzt Nichts mehr übrig, was uns auf ein so tiefes Ergriffensein zurückschliessen lassen könnte.

Eine einfache Ueberlegung muss uns nun wohl sagen, dass nothwendig auch das Blutleben des mit Morcheln gefütterten Hundes schwer gelitten habe, dass sonder Zweifel eine grosse Menge farbiger Zellen zu Grunde gegangen sei. Denn nur unter dieser Voraussetzung ist ja nach anderweitigen Experimentalerfahrungen¹⁾, die in bemerkenswerthester Weise durch die klinische Beobachtung am Menschen bestätigt worden sind²⁾, das Symptom einer so intensiven und langdauernden Hämoglobinurie überhaupt

¹⁾ Vgl. die bereits erwähnten Arbeiten über Transfusion und Verbrennung.

²⁾ Küssner, Paroxysmale Hämoglobinurie. Deutsche medicin. Wochenschr. 1879. No. 37.

begreiflich. Wir dürfen das Maass dieser Blutzerstörung aber vollends nicht gering anschlagen, sobald wir uns der Thatsache erinnern, dass das im Blute freigewordene Hämoglobin erst dann im Harne zum Vorschein kommt, wenn eine ziemlich hohe Dosis erreicht, resp. überschritten ist, dass somit das Auftreten des Farbstoffes im Urin stets als der Ausdruck eines sehr ausgedehnten, bereits cumulirten Zerfalls rother Blutkörperchen zu gelten hat. Oder mit anderen Worten: Es kann eine nicht unbeträchtliche Menge gefärbter Elemente im Blute zu Grunde gegangen sein, ohne dass wir dem Harne auch nur eine Spur von Hämoglobin beigemischt oder ihn sonst irgendwie verändert sähen. Wie bekannt ist es in erster Linie, vielleicht ausschliesslich, die Leber, welche dieses erste, recht ansehnliche Quantum frei circulirenden Blutfarbstoffes mit Beschlag belegt und in Gestalt einer unverhältnissmässig bilirubinreichen Galle alsbald zur Ausscheidung bringt¹⁾. Dieses Quantum, welches wir sonach nur sehr annähernd aus der dunkler braunen Färbung der Fäces²⁾ zu taxiren vermögen, habe ich als das der Latenz bezeichnet. Erst jenseits desselben werden auch die Nieren in Anspruch genommen: dann erst sehen wir Hämoglobinurie.

In der That hat nun die Untersuchung des Blutes bereits bei jenen ersten Versuchen gelehrt, dass in kurzer Frist eine höchst auffällige Veränderung an seinen farbigen Bestandtheilen vor sich geht, dass eine bunte Reihe von Auslaugungs- und Auflösungsphänomenen wahrzunehmen ist, welche die Ursache ihres Absterbens, wenn nicht bereits der Zellentod selbst sind.

Bereits nach wenigen Stunden sieht man nemlich eine grosse Menge rother Blutkörperchen eigenthümlich missstaltet, gleichwie verbogen oder einseitig ausgezogen: birnen-, keulen-, hantelähnliche Gebilde, die scharf contourirt sind, aber aus einer sehr ungleichartig gefärbten Substanz bestehen. Denn während die normale Tinction nur noch an einem Pol dieser verzerren, zu Cylindern ausgewalzten Scheiben vorhanden und hier auf ein bald kugelig oder unregelmässig gestaltetes, bald halbmondförmig, seltener ring-

¹⁾ Tarchanoff, Ueber die Bildung von Gallenpigment aus Blutfarbstoff im Thierkörper. Pflüger's Archiv Bd. IX. S. 53.

²⁾ In der That habe ich bereits bei Darreichung von 1 pCt., noch ausgeprägter bei höheren Gaben diese Veränderung der Excremente mehrere Tage lang verfolgen können.

artig sich präsentirendes Segment beschränkt ist, zeigt die Hauptmasse, welche sich demgemäss äusserst wechsellvoll, bald in Gestalt eines unvollkommen kugelig-, birnen-, achterförmigen Körpers oder einer lichten centralen Lücke darstellt, ein farbloses, rein wasserhelles Aussehen. Ja sie unterscheidet sich, ihrem Lichtbrechungsvermögen nach, so wenig von dem sie tragenden Menstruum, dass es nicht selten den Anschein gewinnt, als ob jene Reste hämoglobinhaltigen Stromas selbständig im Plasma flottirten. In manchen Fällen ist der durch diese eigenthümlich glänzenden marginalen Anhäufungen gefärbt gebliebener Substanz hervorgerufene Eindruck ein so verwirrender, dass man nur zahllose röthlichgelbe Tüpfel und Ringe inmitten eines wasserhellen, scheinbar ganz homogenen Gesichtsfeldes zu erblicken glaubt. Ein genaueres Zuschauen lehrt indessen häufig genug, dass sogar die kleinsten dieser gelblichen „Körner“ keineswegs freie Klümpchen sind, sondern immer noch integrirende Bestandtheile einer freilich fast ganz decolorirten Blutscheibe.

Neben diesen „intermediären“, d. h. zwischen dem normalen Tinctions- und dem abnormen Entfärbungszustande mitten inestehenden Formen begegnet man nun aber schon früh ausgeprägten „Schatten“, Stromata, die, ihres Hämoglobins durchaus ledig, nur noch schwer von der sie umspülenden Plasmaflüssigkeit differenzirt zu werden vermögen. Diese kugelig aufgequollenen Scheiben also, die nichts Anderes sind als die werthlosen Leichen der einstigen Sauerstoffträger, stellen die Endstufen des ganzen freilich rasch genug sich abspielenden Scheidungsvorganges dar.

Ausser diesen in verschiedenen Phasen der Auslaugung begriffenen ganzen Blutkörperchen trifft man aber auch eine keineswegs geringe Menge wirklicher, abgebröckelter Trümmer der in ihrer inneren Cohäsion offenbar bedenklich erschütterten Elemente. Es sind das annähernd kugelige Partikeln, deren Umfang von dem eines feinsten, eben noch sichtbaren Körnchens oder Tröpfchens bis zu dem einer halben rothen Zelle schwankt und deren Substanz bald noch durchaus tingirt, bald bereits völlig entfärbt und schattenhaft ist, bald endlich — und das ist das Häufigste — jene wechsellvolle Sprengelung aufweist aus gelblich glänzenden und aus blassen wasserhellen Stellen, wie wir sie soeben an den ganzen Blutzellen kennen gelernt haben.

Was nun das Plasma anlangt, so lässt es innerhalb dieser Periode unter dem Mikroskop zuweilen einen leicht gelblichen Ton nicht verkennen, welcher genau ebenso wie bei der durch Transfusion fremdartigen Blutes, durch Verbrennung etc. entstandenen Desorganisation darauf beruht, dass sich freies Hämoglobin dem Serum beigemischt hat. Spectroskopisch lässt sich der Nachweis dieses Ueberganges noch sicherer und noch häufiger führen.

Alle die geschilderten Abweichungen von dem normalen Verhalten des Blutes mindern sich gewöhnlich schon im Laufe des 2. und 3. Tages mehr und mehr und sind am 4. durchaus wieder verschwunden — mit Ausnahme einer manchmal keineswegs unansehnlichen Menge von Schatten, die noch eine Weile im Plasma kreisend unterschieden zu werden vermögen.

Weit ungünstiger gestalten sich die Folgen des Genusses roher Morcheln, sobald man über die bescheidene Dosis von 1 pCt. hinausgehend

$1\frac{1}{2}$ —2 pCt.

zur Anwendung bringt und zwar müssen sich hier bereits weit auffälliger Unterschiede in der Wirkungsweise geltend machen nach relativ gleichen Mengen: denn es ist nicht schwer einzusehen, dass 150 Grm. einem 10 Kilo wiegenden Hunde wesentlich grössere Noth machen werden als 45 einem 3 Kilo wiegenden, obwohl doch bei beiden der nehmliche Procentsatz im Spiele ist. Allein dessen ungeachtet darf man sagen, dass durch dieses höhere Quantum von $1\frac{1}{2}$ pCt. unbedingt eine sichtliche und schon recht besorgniserregende Steigerung des in den vorigen Blättern geschilderten Symptomencomplexes hervorgerufen wird. Trotzdem nun der Zustand, wenigstens der grossen Thiere, mehrmals einen entschieden bedenklichen Charakter angenommen hatte, ist mir doch hiebei kein Fall mit lethalem Ausgange begegnet, wohl aber nach Application von $1\frac{3}{4}$ und 2 pCt., welche ich somit als die an der Grenze der Tödtlichkeit stehenden, resp. allemal tödtlichen Dosen bezeichnen muss.

Der Verlauf ist hier ungleich stürmischer; die typischen objectiven Symptome springen jedes einzelne sofort in grellster Schärfe in die Augen und verharren fast ungemindert bis zum Ende; der Allgemeinzustand ist von vornherein tief gestört und für einen kundigen Beobachter unschwer als hoffnungslos zu erkennen. Die

Hämoglobinurie beginnt zwar auch jetzt erst in der 7. Stunde, aber sofort wird ein beinahe schwarzer Harn entleert. Wenngleich dann wohl im weiteren einige Episoden kommen, wo er eine minder dunkle Färbung anzunehmen scheint, so kehrt er doch fast stets wieder zu der alten Concentration zurück, mit der Maassgabe freilich, dass inzwischen an Stelle des schwarzrothen bordeauxfarbenen Aussehens ein bräunlicher, an dunkles Bier erinnernder Ton getreten ist. Diese modificirte Hämoglobinurie dauert bis zum Exitus, welcher gegen Ende des 2. oder zu Anfang des 3. Tages zu erfolgen, seltener bis zum 4. oder 5. sich zu verzögern pflegt.

Noch anhaltender ist die Blutveränderung: denn sie beginnt bereits wenige Stunden nach der Mahlzeit mit fleck- und tüpfelweiser Verblässung des Leibes der rothen Elemente, erreicht dann um die Neige des ersten Tages ihren Höhepunkt, auf welchem sie bis zuletzt persistirt: oder sie schwächt sich wohl auch in allmählicher Abstufung etwas ab, ohne darum ihren typischen Charakter zu verlieren. Je länger sich die Entscheidung hinschleppt, desto ausgeprägter wird die braunrothe Färbung der Blutmasse, das will sagen der Methämoglobingehalt des Plasmas.

In den schwersten Fällen gewährt das Blut sogar für das blosse Auge ein verdächtiges Aussehen, indem es dick und theerartig, dabei mattröth oder selbst mit einer ausgesprochen bräunlichen Schattirung versehen ist: Eigenschaften, die zunächst allerdings auf ein besonders ausgedehntes Zugrundegehen rother Blutkörperchen, daneben jedoch auf weitere innerhalb der Circulation erfolgte Umwandlungen des in Lösung gelangten Hämoglobins hindeuten.

Der Intensität und der Schnelligkeit dieser Desorganisation der rothen Zellen entspricht die Thatsache, dass bereits im Laufe des ersten Tages der prägnanteste Icterus bestehen kann, um ebenfalls nicht mehr zu weichen.

Die übrigen Beschwerden vollends, das Erbrechen, die Schwäche und Apathie folgen der Mahlzeit fast unmittelbar auf dem Fusse. Ersteres behauptete sich ebenso wie jene in ungeminderter Heftigkeit bis zum Ende; soviel ich auch darauf achtete, sah ich es dennoch stets nur ungefärbten Schleim neben etwaigen Ingestis zu Tage fördern. Die Abgeschlagenheit leitet allmählich in einen somnolenzähnlichen Zustand hinüber, der nach langem stillem Todeskampfe endlich in allgemeine Lähmung übergeht.

Der Befund an der Leiche

ist ebenso charakteristisch, als constant. Schwere Blutdesorganisation in der oben geschilderten Weise, beträchtliche Anschwellung der Milz in Folge der Anhäufung eines Theils der sei es zerbröckelten, sei es halb oder ganz ausgelaugten rothen Zellen innerhalb ihrer Pulpa; analoge Betheiligung des Knochenmarkes; schwere Nephritis diffusa, bedingt durch hämoglobinhaltige Exsudationen in das Lumen der Harnkanälchen: das sind neben der icterischen Tinction äusserer und innerer Membranen die wesentlichen Veränderungen¹⁾.

Was zunächst die Verfärbung der Blutmasse und den Zerfall seiner rothen Zellen anlangt, so habe ich der vom lebenden Thiere gelieferten Beschreibung kaum noch etwas Wesentliches hinzuzufügen. Denn es ist wohl beinahe selbstverständlich, dass die Zerstörung je nach der Steigerung der Dosis einen grösseren Umfang annimmt — so sehr, dass schliesslich kaum noch unversehrte Blutkörperchen übrig bleiben. Die Modalitäten des Vorganges sind aber stets die nemlichen.

Die Anschwellung der Milz, sowie die vermehrte Röthung und Succulenz des Knochenmarkes schliessen sich insofern eng an diese Desorganisation der Sauerstoffträger an, als ihre Pulpa ein gut Theil der Trümmer und Schatten in sich aufnimmt. Der Umfang der Milz hat bedeutend zugenommen, am stärksten im Dicken-durchmesser, die Kapsel ist prall gespannt und glänzend, die Consistenz des Parenchyms in Folge dieser Spannung anscheinend vermehrt; seine Färbung dunkelblauroth. Beim Einschnneiden quillt die Pulpa als eine weiche dunkle Masse hervor, in welcher die rings umdrängten Follikel kaum zu unterscheiden, vollends aber die Trabekel durchaus verschwunden sind. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt die Annahme, dass die Pulpa der wesentlich ergriffene Theil sei: zunächst erscheinen zahllose halb entfärbte und getüpfelte Formen farbiger Blutkörperchen in den intercellulären Spalten des cavernösen Gewebes, alsbald aber auch in dem contractilen Leibe

¹⁾ Hervorgehoben zu werden verdient daneben der Umstand, dass Magen und Darm trotz der Heftigkeit des Erbrechens ausser mässigen Hyperämien nichts Abnormes aufzuweisen pflegen und dass alle übrigen Organe, insbesondere das Gehirn, ebenso wenig eine Abweichung erkennen lassen.

der mächtigen, dasselbe aufbauenden Elemente. Nicht selten ist deren Inneres auf's Dichteste vollgepfropft mit gelbrothen Körnern, Kugeln und Scheiben, die alle Zwischenstufen von ganzen Zellen bis zu den kleinsten Bröckeln und Tröpfchen repräsentiren. Daneben bemerkt man auch eigenthümliche blasse, matt glänzende Kugeln in dem feinkörnigen Protoplasma: sie sind nichts Anderes als die uns wohlbekannten Stromata, welche in gleicher Weise von der contractilen Substanz festgehalten und so dem Zellkörper einverleibt worden sind. Alle diese intracellulär gewordenen Blut-schlacken erleiden in den nächsten Wochen eine bunte Reihe regressiver Metamorphosen, indem sie sich Schritt für Schritt in immer gedrungenere und zugleich dunkler gefärbte Körnchen umwandeln. Die so überaus reichliche Anhäufung derselben verleiht der Schnittfläche nach einem oder mehreren Monaten ganz das bräunliche Aussehen einer Intermittensmilz und auch mikroskopisch liefert das Parenchym ganz das nehmliche Bild einer Anfüllung der Pulpazellen mit zahllosen intensiv rostbraunen Pigmentkörnchen mannichfachsten Calibers.

Unstreitig am eingreifendsten sind aber die Nieren verändert. Sie erweisen sich als mächtig vergrößert und succulenter. Das Fettgewebe der Kapsel, sowie das in der Umgebung der Kelche und des Beckens ist gallertig gequollen in Folge einer starken serösen Infiltration. Die ganz glatte Oberfläche des Organs lässt in einem schmutzig kaffeebraunen Grunde eine wechselnde Zahl rothbrauner bis schwärzlicher Flecken und Streifen unterscheiden, die auf dem Durchschnitte noch weit zahlreicher hervortreten. Sie sitzen sowohl im Labyrinthheil der Rinde, welcher dadurch ein ausgesprochen gesprenkeltes Ansehen erhält, als auch innerhalb der Ferreinischen Pyramiden, wo sie längsstreifig erscheinen. Nicht minder nimmt man in der Medullarsubstanz ein so dichtes Nebeneinander dunkel kaffeebrauner, gegen die Papillen convergirender Züge wahr, dass sich die Markkegel von Weitem fast durchaus schwarzbraun ausnehmen.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass es sich um die denkbar ausgedehnteste Anfüllung sämmtlicher Abschnitte des Harnkanälchensystems mit Producten des Blutzerfalles handelt. Theils trifft man nehmlich ganze Geschiebe wohlausgebildeter Häoglobinkrystalle innerhalb der Tubuli contorti, besonders in der peri-

pherischen Rindenschicht, theils amorphe Körner und Bröckel von ähnlich lebhafter Farbe, die zuweilen isolirt, weit häufiger zu grösseren Conglomeraten verbunden auftreten. War der Tod am 3. Tage oder später erfolgt, so lassen die inzwischen immer zahlreicher in die Kanallichtungen abgesetzten Granula nicht mehr das ursprüngliche glänzende Colorit, sondern eine bald gelbe oder bräunliche, bald grünlich schillernde Schattirung erkennen. Diese auf's Bunteste variirenden intratubularen Conglomerate entsprechen genau den „Körnchenhaufen“, welche uns als Bestandtheile des schlammigen Bodensatzes im Harn bereits begegnet sind. Vom Ende des zweiten Tages an bis in die zweite Woche hinein ballen sich nun diese zuerst zerstreut hie und da abgelagerten, vereinzelt hinabtreibenden Massen zu immer compacteren und mächtigeren Gebilden zusammen, indem sie, seitens der Kanalwand geformt, die Gestalt von Cylindern annehmen. Diesem ihrem Entwicklungsgange gemäss zeigen sie sich in ihrer typischsten Erscheinung erst etwas weiter abwärts: in der Rinde hauptsächlich innerhalb der geraden Kanälchen, vollends aber, wie natürlich, in denen des Markes, wenngleich sie auch in den gewundenen und Schleifenabschnitten keineswegs ganz vermisst werden. Manchmal gelingt es in der Medullarsubstanz überhaupt kaum noch offene Kanälchen nachzuweisen: so sehr sind alle Bahnen mit einer locker geronnenen, festweichen Masse prall ausgestopft. Ja man kann, im Hinblick auf solche Bilder, wohl kaum umhin anzunehmen, dass auch da, wo post mortem eine gewisse Summe von Lichtungen wegsam gefunden werden, zuvor umfanglichere Obstructionen bestanden haben, die erst durch successive Steigerung des Secretionsdruckes wieder beseitigt worden sind.

Gewöhnlich indessen kommt es auf der Höhe jenes die excernirenden Bahnen der Niere verlegenden Eliminationsvorganges zum letalen Exitus, nachdem bereits eine Weile das uns nunmehr leicht verständliche Symptom totaler Anurie bestanden und das Nahen der Katastrophe verkündigt hatte.

In den seltenen günstigen Fällen, wo es der Natur gelungen, dies erste stürmische Stadium zu überwinden, wo also die Mehrzahl der Tubuli wieder frei gemacht worden war, gesellen sich zu jenen aus der Zusammenballung der Körner erwachsenen und eben darum ausgesprochen grobgranulirt gebliebenen Cylindern andere drehrunde Pfröpfe hinzu, die sich von jenen durch die Glattheit ihrer Ober-

fläche und eine ganz gleichmässige zartgelbe Färbung sofort unterscheiden lassen. Man würde Gefahr laufen, sie mit gewöhnlichen hyalinen Cylindern zu verwechseln, wenn ihnen nicht eben jene diffuse Tinction ihrer durchaus homogenen Grundlage ein eigenartiges Gepräge verliehe. Die Pfröpfe dieser letzteren Art, welche nach meinen Erfahrungen in prognostischer Hinsicht weit weniger bedenklich sind als die der ersteren, pflegen dem bereits wieder zur Norm zurückkehrenden Harn noch eine Weile beigemischt zu bleiben: sie bilden neben den nachträglich stückweise zur Ausstossung gelangenden Bruchstücken der grobgranulirten und hämoglobinreichen die Grundlage des immer spärlicher und heller werdenden Urinsediments.

Sämmtliche übrige Organe erweisen sich als normal: insbesondere sind Magen und Darm, die Atrien der ganzen durch die Morcheln hervorgerufenen Krankheit, ganz unversehrt: ein Punkt, der für die Würdigung der Genese und des Zusammenhangs all der geschilderten Erscheinungen offenbar von höchster Wichtigkeit ist. Denn wir lernen daraus, dass sogar jene grossen Mengen eines evident „giftigen“ Nahrungsstoffes nicht danach angethan sind, an den resorbirenden Verdauungsflächen selbst, eine nennenswerthe Läsion herbeizuführen.

Theorie der Wirkung.

Die schwere, je nach der angewandten Dosis tödtliche Intoxication der Thiere kann sonach, das ist einleuchtend, keinesfalls auf einer den Digestionstractus wirklich krankmachenden, höchstens auf einer ihn vorübergehend belästigenden Einwirkung beruhen, als deren Ausdruck das Erbrechen wenigstens in vielen Fällen zu betrachten sein mag. Vielmehr erschliesst sich der gesammte Symptomencomplex in befriedigendster Weise unserem Verständniss, sobald wir die Desorganisation des Blutes, den Zerfall seiner rothen Zellen in den Mittelpunkt rücken. Diese ihrerseits zieht mit innerer Nothwendigkeit einmal die schwere diffuse Nephritis nach sich, als eine Consequenz, welche unzertrennlich ist von einer so stürmisch cumulirten Hämoglobin-Elimination seitens des Nierenparenchyms; sodann aber den Icterus: Er ist ein Anzeichen für die Fortdauer der Ueberladung des Plasmas mit freiem Hämoglobin oder dessen Derivaten ohne dass vorläufig oder ständig die Möglichkeit gegeben

wäre, dasselbe durch Leber oder Nieren aus dem Organismus loszuwerden. Endlich haben wir ebenso unmittelbar davon abzuleiten die Schwellung und Röthung, später die Bräunung der Pulpa von Milz und Knochenmark, denjenigen Geweben, in welchen ein gut Theil der geformten Trümmer der einstigen Sauerstoffträger sein Grab und vielleicht eine sei's auch nur modificirte Wiederaufstehung findet.

Gegenüber diesem bei aller Vielheit der Localisation, bei aller Mannichfaltigkeit der Störungen doch so einheitlichen und auf's Engste zusammenhängenden Symptomencomplexe treten die übrigen Erscheinungen fast in den Hintergrund: sie sind weder gleich constant wie jene, noch dürfen sie als ebenso maassgebend betrachtet werden. Denn im Hinblick auf die oben angeführten früheren Experimentalerfahrungen erscheint eben der ganze Krankheitsverlauf bei Dosen bis zu $\frac{1}{2}$ pCt. des Körpergewichts und der etwaige tödtliche Ausgang bei Anwendung von mehr als $1\frac{1}{2}$ —2 pCt., bereits hinreichend begründet durch den Nachweis der Blutzerstörung und der ipso facto davon ausgehenden Organerkrankungen.

Unzweifelhaft ist ja der Ausfall einer so beträchtlichen Menge rother Blutkörperchen an sich schon ein Moment von grosser Tragweite für den gesammten Stoffwechsel, indem er eine schwere Alteration des Erregungs-, bald auch des Ernährungszustandes des Herzmuskels, sowie des Centralnervensystems nach sich ziehen muss. Und da bei der tiefen Depression des Organismus, dem Daniederliegen aller seiner productiven Functionen an einen raschen Ersatz des Verlustes gar nicht zu denken ist, so wird, bei der unerbittlich fortdauernden Consumption von Blut- und Gewebsmaterial eine acute Verarmung des Körpers an Sauerstoffträgern unausbleiblich sein. Zu diesem folgeschweren negativen Factor gesellen sich nun aber die von dem Freiwerden des Hämoglobins unzertrennlichen positiven hinzu: in dem vitalsten Ausscheidungsorgan des Körpers kommt es in Folge des überstürzten Entweichens des Hämoglobins aus dem Kreislauf zu so ausgedehnten Verlegungen der secretorischen Bahnen, dass die gewohnte Leistung der Niere vollständig zurückgedrängt wird von dieser regelwidrigen, ja dass zuletzt jede Absonderung sistirt unter dem Bilde einer zuweilen tagelangen Anurie.

In dieser sei es relativen, sei es absoluten Unfähigkeit des Organismus zur Excretion der normalen Auswurfstoffe im Verein mit der plötzlichen Beraubung des

Blutes an seinen werthvollsten Bestandtheilen erblicke ich den Grund für die Schwere der nach reichlicherem Genuße roher Morcheln regelmässig eintretenden vergiftungsähnlichen Symptome, resp. des tödtlichen Ausgangs.

Ist es nach dem Vorhergehenden unbestreitbar, dass die rohe Morchel ein dem thierischen Körper gefährliches Nahrungsmittel ist, so wird es sich vor Allem fragen, welchem ihrer Bestandtheile der vielbenutzte Schwamm diese so lange verkannte Eigenschaft denn eigentlich verdanke, blutkörperchenauflösend zu wirken, also ein „Kythaemolyticum“¹⁾ im prägnantesten Sinne des Wortes zu sein. Diese Frage drängt sich um so lebhafter auf, als uns ja die vorhandenen Analysen der verschiedensten Morchelarten bislang mit keiner Substanz bekannt gemacht haben, die einen derartigen Effect ausübte. Insbesondere hat Otto Kohlrausch²⁾ in einer unter Husemann's Leitung entstandenen, die Zusammensetzung unserer wichtigsten „essbaren“ Pilze in sehr eingehender Weise behandelnden Dissertation nur solche Stoffe darin nachgewiesen, welche gerade den Nährwerth der Morcheln von Neuem darzuthun und sie als Speise in ein sehr vortheilhaftes Licht zu stellen geeignet erscheinen müssen. Er bestimmte:

in 100 Theilen feuchter Substanz		in 100 Theilen Asche	
Wasser	16,89	Kali	50,40
Proteinstoffe	21,87	Phosphorsäure	39,10
Mannit	4,64	Natron	2,30
Gährungsfähiger Zucker	0,78	Kieselsäure	2,09
Fett	1,87	Schwefelsäure	1,58
Extractivstoffe	40,72	Magnesia	1,27
Holzfasern	5,73	Eisenoxyd	1,00
Asche	7,50	Thonerde	0,80
		Kalk	0,78
		Chlor	0,76.

¹⁾ Mit diesem Namen schlage ich vor, diejenigen Substanzen zu bezeichnen, welche den Leib der rothen Blutkörperchen in dem Sinne angreifen, dass eine Trennung des Hämoglobins vom Stroma zu Stande kommt: im Gegensatz zu den Stoffen, welche, wie das Kohlenoxyd u. A. das Hämoglobin zwar auf's Wesentlichste modificiren, indessen die Verbindung jener beiden Bestandtheile unangefochten lassen.

²⁾ Ueber die Zusammensetzung einiger essbarer Pilze mit besonderer Berücksichtigung ihres Nahrungswerthes. Göttingen 1867.

Diese Ergebnisse hat bald danach O. Siegel¹⁾ der Hauptsache nach bestätigt und ist sogar zu einer noch günstigeren Ansicht über den Nährwerth der *Helvella* gelangt: denn er erhielt sogar 26,31 pCt. Proteinstoffe.

Von dem Verhalten der *Morchella esculenta* sei hier nur beiläufig erwähnt, dass sie bedeutend mehr Proteinstoffe (28,48 pCt. nach Kohlrausch, 33,90 nach Siegel) und etwas mehr Wasser (19,04 pCt.) enthält, dagegen erheblich weniger Extractivstoffe (31,62 pCt.), während die Aschenbestandtheile in Summa wie im Einzelnen fast genau mit denen der *Helvella* übereinstimmen²⁾.

Der chemisch noch unbekannte, aber auf physiologischem Wege als unzweifelhaft vorhanden nachgewiesene Giftstoff dürfte sonach in dem Posten „Extractivstoffe“ verborgen sein, welcher ja in der That einen ganz unverhältnissmässig hohen Procentsatz repräsentirt und somit doppelt dringend zu einer Specialisirung der sich daran theiligenden Componenten auffordert. In diesem Sinne habe ich mich bemüht, mehrere Chemiker für die Sache zu interessiren und mit ihnen vor Allem die Frage erwogen, ob hier etwa eine der Säuren in Betracht kommen möchte, welche in dem Morchelsafte enthalten und bekanntlich stark genug sind, um ihm eine ausgesprochene Acidität zu verleihen.

Die ältere Chemie³⁾ hat diese ebenso deutlich durch den Geschmack wie durch Lakmuspapier nachzuweisende saure Reaction auf die Anwesenheit einer den Pilzen eigenthümlichen Säure, der Pilz- oder Funginsäure zurückzuführen gesucht. Es hat sich aber schon vor geraumer Zeit herausgestellt, dass die Aufstellung einer specifischen Pilzsäure unberechtigt ist, dass es sich vielmehr um die Anwesenheit verschiedener organischer Säuren handelt, wie sie in gleicher Weise eine ganze Reihe sonstiger Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche beherbergt.

Bei den ungünstigen Erfahrungen, die wir über die Folgen der Einfuhr von Essig-, Oxal- und anderen Säuren in die Blutbahn besitzen, lag nun der Gedanke nicht fern, dass bei der *Helvella* einer

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss essbarer Pilze. Inaug.-Diss. Göttingen 1870.

²⁾ Vgl. auch: A. v. Loesecke, Beiträge zur Kenntniss essbarer Pilze. Archiv für Pharmacie. 55. Jahrgang. 1876. S. 133.

³⁾ Vgl. Schrader, Untersuchung der Morchel (*Helvella esculenta*). Jahrbuch der Chemie u. Physik. Bd. XXXIII. 1821. S. 389.

der genannten oder ein verwandter Körper im Spiele sei. Indessen haben die von meinen verehrten Collegen Prof. Dr. Gscheidlen und Poleck¹⁾ vorgenommenen Prüfungen auf Essig- und Kleesäure übereinstimmend einen negativen Befund geliefert, vielmehr lediglich das bereits bekannte Vorkommen von Aepfel- und Citronensäure bestätigt. Gscheidlen erblickt in deren sehr reichlicher Anwesenheit — der Säuregrad beträgt etwa 3 pCt. — den Grund für die ausgesprochene Acidität des Saftes der frischen, wie der getrockneten Morcheln. Da die letzteren, wie wir weiterhin sehen werden (vgl. S. 492), allmählich aufhören toxisch zu wirken, gleichwohl aber der Säuregehalt erhalten bleibt, so ist auch hienach die Annahme von der Hand zu weisen, als ob der Säuregehalt der uns beschäftigenden Pilzfamilie auf ihre Giftigkeit von irgend welchem Einflusse sei.

Unter solchen Umständen blieb, dünkt mich, nichts übrig, als unseren Argwohn auf die bislang übersehene Anwesenheit irgend welches Alkaloides zu lenken, — obwohl ja vorläufig, so weit ich weiss, kein Alkaloid bekannt ist, welches die Fähigkeit besässe, Blutkörperchen aufzulösen. In der That haben Herr Gscheidlen wie Herr Poleck deutliche, wenngleich nur schwache Anzeichen dafür erhalten, dass ein Alkaloid in dem Extract vorhanden sei. Da es sich jedoch zunächst nur um Spuren gehandelt zu haben scheint, sahen sie sich ausser Stande, eine bestimmtere Charakterisirung des fraglichen Körpers in Angriff zu nehmen.

Wenn wir sonach vorerst lediglich auf Vermuthungen hinsichtlich der chemischen Natur der deletären Bestandtheile der Morchel angewiesen bleiben, über die offenbar nur eine mit gewaltigen Mengen arbeitende analytische Untersuchung Klarheit zu verbreiten im Stande sein wird, muss sich unser ganzes Augenmerk auf die physiologische Reactionsweise des verdächtigen Schwammes zurücklenken. Es galt also, die etwaigen Modificationen festzustellen, welche die Giftigkeit des frischen Pilzes durch die verschiedensten Umstände, durch physikalische oder chemische Einwirkungen auf seine Constitution wohl erfahren möchte. Ein derartiges Studium gewährt nicht blos eine wenn auch nur ferne Aussicht auf eine wenigstens annähernde Umgrenzung der chemischen Natur des

¹⁾ Es sei mir gestattet, beiden Herren auch an dieser Stelle für ihre zuvorkommende Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

räthselhaften „Morchelprincips“, sondern es hat nicht minder die unmittelbarste practische Bedeutung für das tägliche Leben und die öffentliche Gesundheitspflege.

Gewiss ist es an und für sich schon wahrscheinlich genug, dass die mannichfaltigen Proceduren, denen wir unsere Schwämme behufs schmackhafter Zubereitung zu unterwerfen pflegen, ihre chemische Zusammensetzung nicht unerheblich zu alteriren geeignet seien. Ueberdies leiten uns aber die so sehr abweichenden Erfahrungen, welche nach dem Genuss der Morchel an verschiedenen Orten, zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Beobachtern gesammelt worden sind — kurz die schier unlösbar scheinenden Widersprüche zwischen den in der Literatur niedergelegten That-sachen und unseren täglichen Erlebnissen, unseren eigensten Gewohnheiten, gebieterisch auf den Weg einer alle Modalitäten der Pilzbereitung erschöpfenden experimentellen Prüfung hin, um in das herrschende Dunkel endlich einiges Licht zu bringen.

In diesem Sinne habe ich zunächst die gekochte Morchel in's Auge gefasst, welche offenbar um wesentliche Bestandtheile, all ihre in warmem oder siedendem Wasser löslichen Stoffe ärmer geworden sein muss, während diese die Brühe in sich aufgenommen hat. Im Einklang mit Boström's¹⁾ Beobachtungen fand ich nun einen höchst auffälligen Unterschied in der Wirksamkeit der heissen Brühe und der restirenden „Träber“²⁾. Wir haben sonach die durch Auf-sieden der frischen Morcheln erhaltene Flüssigkeit strengstens zu scheiden von dem festen Rückstande, den heissen Träbern.

Das Decoct (die Absud-Flüssigkeit).

Bringt man eine Portion frischer Morcheln in lauem Wasser allmählich zum Kochen und erhält sie dann 10—15 Minuten im Sieden, so gewinnt man eine trübe graugelbe Flüssigkeit von charakteristischem Pilzgeruch und Geschmack, welche ein hohes specifisches Gewicht und deutlich saure Reaction zeigt. Von diesem Fluidum wurden einer grossen Zahl von Hunden wechselnde Mengen mittelst Schlundsonde in den Magen eingeführt. Die Berechnung des Pro-

¹⁾ a. a. O. S. 3.

²⁾ Der Kürze halber werde ich auf den folgenden Blättern die sei es kalt, sei es lau, sei es heiss extrahirten Schwämme als „kalte“, „laue“, „heisse“ Träber bezeichnen.

centverhältnisses geschah selbstverständlich nur unter Zugrundelegung der zur Bereitung des Decoctes benutzten Pilzmenge, ohne die beliebigen Quantitäten Wassers zu berücksichtigen, die zu erschöpfender Extrahirung der Reihe nach dazu verwendet worden.

Die Application von $\frac{3}{4}$ pCt. ruft in Kurzem eine durchgreifende Wandlung in dem Aussehen und Benehmen des Thieres hervor: es wird still und in sich gekehrt, legt sich scheu in eine Ecke und ist für jede auch die sonst liebste Nahrung unempänglich; mehrfach habe ich innerhalb der 1.—2. Stunde Erbrechen beobachtet. Nach einiger Zeit, und zwar unstreitig früher als nach Fütterung mit frischen ganzen Morcheln sieht man Hämoglobinurie eintreten, d. h. bereits nach 4—5 Stunden. Das Verhalten des Harns ist in allen Phasen bis zu seiner Rückkehr zur Norm genau übereinstimmend mit dem oben geschilderten, sowohl hinsichtlich der in Lösung begriffenen als der geformten krankhaften Beimengungen. Ein Unterschied besteht nur in quantitativer Beziehung: insofern nemlich, als das Decoct schon in wesentlich geringeren Mengen ($\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ pCt.) die nemlichen üblen Folgen wie die rohe Morchel in Substanz nach sich zieht. In gleichem Sinne liegt auch seine tödtliche Dosis beträchtlich tiefer (bei $\frac{3}{4}$ —1 pCt.), — kurz das Decoct wirkt in derselben Weise und Richtung, aber weit intensiver giftig als der ganze Morchelschwamm.

Dieser graduelle Unterschied in der Wirkung eines Fluidums, welches in unseren Haushaltungen in jedem unbewachten Augenblicke verhängnissvolle Nutzenanwendung zu finden vermag, ist leicht erklärlich und hat in der Toxikologie zahllose Parallelen. Bei dem grossen Volumen nemlich, welches 100 — 150 Grm. frischer Schwämme einnehmen, und bei der gleichzeitigen grossen Zähigkeit des Pilzgewebes, welche dessen Zerkleinerung im Magen und Darm merklich zu verzögern geeignet ist, kann es nicht fehlen, dass ein Theil des eingeführten, ebenso wie so vieler anderer Gemüse den Digestionstractus nicht oder blos halb verdaut wieder verlässt. Während also hiebei eine um so grössere Dosis des toxischen Principes unresorbirt bleibt, je beträchtlichere absolute Portionen (bei grossen Individuen) applicirt worden, wird das Decoct, welches eben die Gesamtheit des Schädlichen extrahirt, den werthlosen Ballast hingegen zurückgelassen hat, offenbar vollständig und überdies sehr

rasch in den Kreislauf aufgenommen: es vermag also auch seine zerstörenden Eigenschaften auf ein Mal darin zu entfalten.

Im schärfsten Gegensatze steht zu der concentrirten Kraft des Decoctes die Wirkungsweise der

Heissen Träber,

welche selbst in so gewaltigen Dosen, wie 6 pCt. nicht die geringste objectiv nachweisbare Störung nach sich ziehen und noch bei 10 pCt. durchaus unschädlich zu sein scheinen.

Wie man sieht, steht das antagonistische Verhalten des Decocts und der heissen Träber in schönstem Einklange: eben je vollkommener die Extrahirung gelungen ist, um so prägnanter wird sich einerseits die potenzierte Giftigkeit des Decocts, andererseits die Harmlosigkeit des festen Rückstandes offenbaren müssen.

Um darüber in's Klare zu kommen, ob das toxische Princip auch durch kaltes Wasser extrahirbar sei, unternahm ich eine Reihe von Versuchen mit den Producten kalt behandelter Morcheln. Bestimmte Portionen frischer Schwämme wurden, nachdem sie im Mörser gehörig zerkleinert worden, in kaltem Wasser angesetzt, mehrere Stunden (bis 12) darin stehen gelassen und zuletzt in einem leinenen Beutel kräftig geknetet und ausgedrückt: also dasjenige Verfahren angewendet, welches in der Pharmacie als „Maceration“ bezeichnet wird. Nicht selten wurde diese ganze Procedur in gemessenen Zwischenräumen mehrfach wiederholt, um eine immer vollständigere Erschöpfung der Schwammsubstanz zu erzielen. Die hiedurch gewonnene Flüssigkeit stellt ein trübes, hell lehmfarbenes Wasser dar von eigenthümlichem etwas widerlichem Geruch und Geschmack und ausgesprochen saurer Reaction. Die zurückbleibenden Pilzstückchen sind stark aufgequollen und je länger die Maceration fortgesetzt worden, desto indifferenter gegenüber jenen beiden Sinnen.

Das kalte Extract (Macerationsflüssigkeit) zeigt nothwendigerweise einen sehr wechselnden Grad von Schädlichkeit je nach der Dauer der Durchknetung und der Energie des Ausquetschens: im Hinblick auf solche sich nur allzuleicht einschleichenden Versuchsfehler kann eine so strenge quantitative Vergleichung der jeweils wirksamen Factoren, wie bei den gekochten Morcheln, hier kaum Platz greifen, jedenfalls keine absolute Con-

gruenz bei etwaiger Nachahmung meiner Versuche erwartet werden. Immerhin lässt sich behaupten, dass das von 2 pCt. Substanz erhaltene Fluidum noch keine erkennbaren Störungen wachruft; dagegen folgt auf die Darreichung von $2\frac{1}{4}$ pCt. wenigstens bei grossen Thieren, von $2\frac{1}{2}$ pCt. und darüber bei allen, regelmässig Hämoglobinurie. Sie erscheint in der 7.—10. Stunde, um je nach dem länger oder kürzer, höchstens bis zur 67. Stunde anzuhalten und wird begleitet von der zugehörigen Blutdissolution, unter Umständen zugleich von deutlicher Gelbsucht. Andererseits habe ich nach Application von 3, ja 4 pCt. zwar die genannten Symptome an Intensität und Dauer zunehmen, aber zuletzt doch auch hier allmählich wieder verschwinden sehen. Insbesondere ist selbst bei so hohen Dosen, in bemerkenswerthestem Gegensatze zu dem Decoct, niemals der Tod eintreten.

Die kalten Träber,

d. h. der Rückstand der zerkleinert mehrere Stunden hindurch kalt extrahirten Schwämme bieten, wie die bedingte Giftigkeit des Extractes selbst schon genugsam errathen lässt, ein wesentlich anderes Verhalten dar als die unversehrten frischen Morcheln: haben sie doch sehr bedeutend an wirksamen Bestandtheilen verloren. So üben denn 4 und 5, ja 6 pCt. keinen sichtbaren Einfluss aus; erst $6\frac{1}{2}$ pCt. bringen die charakteristische Harnfärbung hervor, jedoch nur ganz leicht und vorübergehend. Jenseits dieses Punktes nun aber veranlassen bereits geringe Steigerungen dieser Dosis ganz erhebliche Verschlimmerungen und nach Einverleibung von 8 pCt. in der allerdings colossalen Menge von 510 Grm. (bei einem 6,380 Grm. schweren Hunde) habe ich den schwersten überhaupt jemals beobachteten Krankheitsverlauf erlebt und nach 4 Tagen tiefsten Leidens einen tödtlichen Ausgang.

Das Thier entleert zuerst in der 13. Stunde (die Nacht lag dazwischen) einen fast schwarzen Urin, in welchem sofort die oben eingehend geschilderten gelbbraunen Körnerhaufen suspendirt sind. Diese seine Beschaffenheit bewahrt er in wechselnden Farbenstufen bis zur 50. Stunde. Von da ab bis zu dem in der 99. erfolgenden Exitus besteht absolute Anurie. Inzwischen dauert die Desorganisation des Blutes, bis zuletzt morphologisch demonstrierbar, fort; das bereits am 2. Tage begonnene Erbrechen kehrt immer häufiger wieder und in vollendeter Kraftlosigkeit geht das Thier

nach mehr als 4 Tagen comatös zu Grunde. Die Section ergibt in beiden Nieren eine so vollständige Verstopfung sämmtlicher Kanälchen der Rinde, wie des Markes mit den verschiedenen Arten hämoglobinischer Füllungsmassen, dass im Hinblick darauf ein so langdauernder absoluter Stillstand in der Function des Organes Niemanden mehr Wunder nehmen kann.

Die kalten Träber müssen sonach als an sich entschieden giftig erachtet werden, jedoch mit der Maassgabe, dass es der 4—6fachen Mengen bedarf, wie bei unversehrten frischen Morcheln, um den nehmlichen Effect herbeizuführen.

Fassen wir zum Schlusse das Verhalten des Extracts und der kalten Träber vergleichend zusammen, so überzeugen wir uns leicht, dass sich beide wechselseitig ergänzen: denn beiden wohnt in bedingtem Maasse die der Morchel eigenthümliche toxische Fähigkeit inne, dem Macerationsfluidum jedoch in relativ höherem Grade, als dem Rückstand. Jenes wirkt nemlich etwa halb so stark wie das Decoct, während dieser 4mal so schwach ist wie frische Morcheln, aber im Gegensatz zu den heissen Träbern seine Gefährlichkeit auf's Entschiedenste bewahrt hat.

Von zweifellos unmittelbarerem praktischem Interesse ist das Verhalten solcher frischer Morcheln, welche unversehrt eine Zeit lang in kaltem Wasser angesetzt gewesen oder damit übergossen worden sind. Denn bekanntlich werden derartige Manipulationen schon wegen der den frischen Schwämmen stets anhaftenden Schmutztheilchen vor der Zurichtung fast allenthalben vorgenommen. Im Hinblick darauf also, dass die Morcheln vielfach wiederholt kalt gewaschen werden, ehe sie weiterer Behandlung unterliegen, sah ich mich veranlasst, bestimmte Portionen unzerkleinerter Pilze in kaltem Wasser anzusetzen und darin 1—4 Stunden lang verweilen zu lassen. Die hiedurch gewonnene fast wasserklare Flüssigkeit, welche dem Geruchs- und Geschmackssinne eines Ahnungslosen ungleich schwächere Anhaltspunkte gewährt für die Feststellung ihres Ursprunges, als das Decoct- und das Macerationsfluidum, bietet nicht minder in physiologischer Hinsicht ein durchaus anderes Verhalten.

Die kalte Waschflüssigkeit

ruft nemlich in Dosen von $4\frac{1}{2}$ und 6 pCt. nicht die geringsten Störungen hervor und selbst 10 pCt. habe ich ungestraft einge-
verleibt:

keine Spur von irgend einem der so sehr charakteristischen Intoxicationssymptome folgt diesem anscheinend so bedeutsamen Eingriff.

Ganz im Einklange mit diesem, soweit ich vorzudringen vermocht, durchaus negativen Ergebniss seitens des Fluidums steht das ausgesprochen positive seitens der

kalt gewaschenen Schwämme.

Denn dieselben haben ihre Giftigkeit in der Hauptsache unzweifelhaft bewährt, wenngleich sich nicht bestreiten lässt, dass dieselbe eine beträchtliche Abschwächung — etwa auf die Hälfte — erfahren hat. Während nemlich $1\frac{1}{4}$ pCt., im Gegensatz zu frischen, direct einverleibten Morcheln nicht nur keine lebensgefährliche Dosis darstellen, sondern nicht einmal die flüchtigste Hämoglobinurie nach sich ziehen, tritt letzteres Symptom bei $1\frac{1}{2}$ pCt. bereits in ziemlicher Intensität hervor. Nach $2\frac{1}{2}$ pCt. vollends sah ich bei einem allerdings schon durch frühere Fütterung geschwächten und an sich kleinen Thiere circa 12 Stunden nach der Einfuhr den Tod eintreten: hier ergab die Untersuchung des Blutes intra vitam wie post mortem übereinstimmend eine tiefgreifende Auflösung der gefärbten Elemente, während die Nieren — man darf wohl sagen noch — kaum nennenswerthe Ablagerungen entdecken liessen, gemäss dem Umstande, dass in der 8. Stunde eine zunächst nur ganz leichte Hämoglobinurie zum Vorschein gekommen war. —

Fassen wir nun die Thatsachen zusammen, welche wir über die Leistungen der durch Waschen der Morcheln erhaltenen Substrate erhoben haben, so verdient vor Allem betont zu werden, dass kaltes Wasser offenbar nicht oder nur in verschwindendem Maasse im Stande ist, das fragliche Princip aus der unversehrten Schwammsubstanz zu extrahiren. Da das Wasser nemlich in so hohem Maasse die Fähigkeit besitzt, den Stoff aus den zerkleinerten Schwämmen auszuziehen, so können wir nicht umhin, anders zu schliessen, als dass die dichter gewebten und zugleich cellulose-reicheren Rindenschichten des Pilzhutes dem Eindringen des Fluidums in dessen tiefere saftige Lage einen erfolgreichen Widerstand entgegenzusetzen: ein Grund mehr, um in letzteren den eigentlichen Sitz jenes giftigen Stoffes zu vermuthen. Jedenfalls haben wir sonach von ihm anzunehmen, dass er in kaltem Wasser schwer diffusibel sei, während er, wie wir bereits erfahren, in heisses ebenso rasch als vollständig überzugehen geeignet ist.

Da nun aber auf der anderen Seite die gewaschenen Pilze, wenn nicht alle Anzeichen trügen, ein gut Theil ihrer Schädlichkeit einge-
büsst haben, so bleibt, dünkt mich, nur die Annahme übrig, dass das kalte Wasser zwar nicht im Stande sei, nennenswerthe Mengen in Lösung zu nehmen, wohl aber belangreiche Quantitäten in dem Sinne umzuwandeln, dass sie die alte schädliche Wirkung nicht mehr ausüben. Entschliesst man sich zu der Vorstellung, dass auf diese Weise eine Minderung des ursprünglichen Vorraths an toxischer Substanz erzeugt worden sei, so eröffnet sich ungezwungen ein Verständniss für die auf den ersten Blick so befremdliche Thatsache, dass die kalt gewaschenen Schwämme weit milder geworden sind, ohne dass wir doch von dem Deficit irgendwo eine Spur zu entdecken vermöchten.

Eine vielleicht noch grössere Bedeutung in practisch-hygienischer Hinsicht nehmen diejenigen Morcheln in Anspruch, welche mit heissem Wasser wiederholt übergossen worden sind: denn mehrere der üblichen Bereitungsweisen werden ja mit diesem Acte eingeleitet. Auf der einen Seite schliessen sich solche heiss übergossenen Pilze an die kalt gewaschenen an, insofern beide unzerkleinert und wenn auch mehrmals, so doch jeweils nur flüchtig mit der sie bespülenden Flüssigkeit in Contact gerathen. Auf der anderen Seite nähern sie sich wiederum den in heissem Wasser gekochten, insofern sich die weit rascher und leichter extrahirende Kraft dieses Mediums ihnen gegenüber geltend macht.

In der That nimmt

Die heisse Waschflüssigkeit

eine Mittelstufe ein zwischen der durchaus indifferenten Natur der kalten Waschflüssigkeit und der hervorragend giftigen Fähigkeit des heissen Decoctes. Es ist einleuchtend, dass die Temperatur des zum Uebergiessen gebrauchten Wassers, sowie Zahl und Dauer der Bepülungen von beträchtlichem Einflusse auf die Concentration des Ablaufenden werde sein müssen. Gewöhnlich wurde über eine bestimmte Portion unversehrter auf einem groben Siebe liegender Schwämme Wasser von 70—80° fort und fort ausgegossen, wobei das Durchtriefende immer von Neuem verwerthet ward. Bemüht man sich also, möglichste Gleichmässigkeit bei den einzelnen Versuchen walten zu lassen, so gelangt man zu Substraten, die sich wenigstens annähernd wohl vergleichen lassen. —

Während bei Application von $2\frac{1}{2}$ pCt. jede greifbare Störung vermisst wird, tritt bei 3 pCt. schon in der 4. Stunde intensive Hämoglobinurie ein, die sich bei 4 pCt. und 5 pCt. graduell steigert und einige Tage anzuhalten pflegt, allein keinen ungünstigen Ausgang nach sich zieht. Die Vermuthung ist wohl nicht allzu gewagt, dass bei höheren Dosen auch ein derartiges Ereigniss nicht auf sich warten lassen werde; allein ich habe keine Gelegenheit gefunden, eine directe Erfahrung über die Höhe der tödtlichen Dosis zu sammeln.

Im Einklange mit der hiedurch bewiesenen Thatsache, dass ein ansehnlicher Theil des giftigen Principis in die heisse Spülflüssigkeit übergehe, steht die Erfahrung, dass den

Heiss gewaschenen Morcheln

eine zwar unverkennbare, jedoch wesentlich geminderte Leistungsfähigkeit innewohnt. Während $1\frac{1}{2}$ pCt. noch symptomlos verlaufen, stellt sich bei $1\frac{3}{4}$ pCt. leichte Hämoglobinurie ein, die bei 2 und darüber höhere Werthe erreicht und bei 3 pCt. bis tief in den 3. Tag hinein persistirt. Immerhin bleiben die mit den genannten Dosen tractirten Thiere von schwerem Kranksein verschont.

Auch diese beiden Versuchsreihen dürfen wir als sich wechselseitig bestätigende und ergänzende betrachten: Das Spülwasser nimmt etwa die Hälfte oder ein Drittel der giftigen, von dem Schwammgewebe beherbergten Substanz in sich auf, während dieses selbst die entsprechende Menge einbüsst. Offenbar ist also der fragliche Stoff durch heisses Wasser, selbst bei unversehrter Rindenschicht des Pilzhutes, leicht extrahirbar; andererseits geht auch, allem Anschein nach, von der Summe des Wirksamen nichts verloren: ein sehr bemerkenswerther Unterschied gegenüber den kalt gewaschenen Morcheln, bei denen wir ja eine wesentliche Abnahme, wahrscheinlich als Folge der längeren Berührung, haben constatiren müssen.

Von einem scheinbar nur theoretischen Interesse ist das Verhalten der von frischen Morcheln gewonnenen Extracte. Allein, wenn ich mich nicht ganz täusche, werden uns gerade die damit unternommenen Versuche eine bedeutungsvolle Handhabe bieten zu schärferer Umgrenzung der chemischen Natur des in Frage stehenden Giftstoffes.

Durch die grosse Zuvorkommenheit des Herrn Apotheker J. Müller, dem ich so manche schätzbare Unterstützung bei der

vorliegenden Studie verdanke, erhielt ich, aus frischen Schwämmen bereitet, ein

Wässeriges und ein alkoholisches „Extract“.

Während sowohl der wässrige als der weingeistige „Auszug“ vor dem mit dessen Einengung verbundenen Abdampfen eine sehr energische Wirkung erzeugte, erwiesen sich beide danach, also im vollendeten Extractzustande, als durchaus indifferent: wenigstens vermisste ich jede Störung, wenn ich von ersterem bis zu 6 pCt., von letzterem bis zu 4 pCt. einverleibt hatte.

Dieses in hohem Maasse befremdliche Ergebniss lässt sich offenbar nur folgendermaassen erklären: entweder musste der schädliche Bestandtheil während des Abdampfens und durch dasselbe in seiner chemischen Constitution so sehr verändert worden sein, dass er sich innerhalb einer so kurzen Frist in einen durchaus gleichgültigen umgewandelt haben konnte — oder er musste, von Hause aus flüchtiger Natur, durch das Evaporationsverfahren ausgetrieben, bis zur Unfindbarkeit entwichen sein.

Die Gründe für und wider jede dieser beiden Möglichkeiten ziehe ich vor, auf den nächsten Abschnitt zu versparen. Denn wir werden dort auf verwandte Befunde stossen, welche verdienen, zur Entscheidung mit verwerthet zu werden.

Die Kürze der Frist, welche, gemäss der Vergänglichkeit dieser rasch aufschliessenden und wieder verschwindenden Producte des Waldes, jedem mit essbaren Pilzen Experimentirenden für seine Studien leider nur gewährt ist, veranlasste mich im Laufe des Sommers 1880, meine Versuche an gedörrten Exemplaren fortzusetzen, in der Hoffnung, mit ihrer Hülfe die stattliche Reihe ungelöster Punkte in aller Bequemlichkeit lösen zu können. Diese Erwartung sollte gründlich getäuscht werden.

Zunächst nahm ich getrocknete Schwämme in Gebrauch, wie sie in den hiesigen Delicatessenhandlungen das ganze Jahr hindurch feilgehalten und, wie man mir sagte, allezeit flott verkauft werden. Ich bezog meinen Bedarf aus einem der ersten derartigen Geschäfte mit sehr starkem Absatz (Gebrüder Schneider). Allein wie sehr war ich erstaunt, als ich auf die gewohnte gefährliche Dosis von $1\frac{1}{2}$ pCt.¹⁾

¹⁾ Die Bestimmung des Procentverhältnisses der gedörrten Helvellen geschah auf Grund der durch wiederholte Versuche gewonnenen Erfahrung, dass 1 Ge-

keine Spur von Hämoglobinurie, ja nicht einmal die leichtesten allgemeinen Störungen folgen sah. Ja die so wohl bekannten Symptome blieben selbst dann aus, wenn ich zu $2\frac{1}{2}$ bis 5 pCt. vorrückte und mich nach und nach immer weiter, bis zu 10 und 12 pCt. verstieg!

In der Meinung, dass mir vielleicht alte verlegene Waare in die Hände gefallen sei, säumte ich nicht, mir Stücke von der neuen Ernte zu verschaffen: aber auch damit das gleiche, durchaus negative Resultat trotz ähnlich vermessener Gaben! —

Bekanntlich hat in der Geschichte der Pilzvergiftungen von Alters her die Vorstellung eine grosse Rolle gespielt, dass Standort und Bodenfeuchtigkeit, Jahreszeit und Witterung, kurz Ort und Zeit des Wachsens oder Einsammelns einen grossen Einfluss ausübten auf die Harmlosigkeit oder Schädlichkeit der gleichen Species. In unsere moderne Sprache übersetzt würde das doch wohl heissen: Ort und Zeit sind im Stande, modificirend auf die chemische Zusammensetzung gewisser Schwämme einzuwirken und ihnen hiedurch neue, der Species sonst fremde, physiologische Eigenschaften zu verleihen: eine Anschauung, die gegenwärtig, im Hinblick auf die Nägeli'sche Theorie von der Wandelbarkeit und Transformationsfähigkeit der Schistomyceten, sicherlich eine doppelt sorgsame Beachtung verdient.

Ich meinerseits muss nun offen bekennen, dass die Prüfung des zunächst in Rede stehenden Pilzes durchaus keinen Anhalt für eine solche Anschauung geliefert hat. Denn die *Helvella* bestätigte während der ganzen wochenlangen Versuchsperiode stets die gleichen Eigenschaften in einem sogar quantitativ fast stereotyp zu nennenden Maasse, mochte es nun trocken oder regnerisch, warm oder kühl gewesen sein, — das Material von da oder dort hergenommen, in der Ebene oder im Gebirge gepflückt worden sein.

Ich möchte im Gegentheile sogar glauben, dass uns die vorliegende Untersuchung, insofern sie die über alles Erwarten grosse

wichtseinheit trockner durchschnittlich etwa 5 Gew.-E. frischer entsprechen. Die im Folgenden angegebenen Werthe sind gemäss dieser Proportion durchgängig auf frisches Material zurückbezogen, um die Einheitlichkeit und die Vergleichbarkeit der vorigen und der künftigen zu gewährleisten. — Es ist wohl einleuchtend, dass es einzig und allein dem geringen Volum der trocknen zu verdanken ist, wenn ich überhaupt bis zu 10—12 pCt. zu steigen vermochte: Dosen, welche in Gestalt frischen Materials höchsten Falles ganz kleinen Hunden hätten verabreicht werden können.

Tragweite der Behandlungs- und Zubereitungsart eines Pilzes in's klarste Licht setzt, von Neuem dringend auffordern muss, die Gültigkeit jener ebenso mystischen, als bequemen Theorie an jeder einzelnen Species ernstlichst zu prüfen. Ganz gewiss würde es vortheilhaft und ungerechtfertigt sein, sie schon darum als hinfällig zu betrachten, weil sie sich bei einem Pilze, dessen widerspruchsvolles Verhalten zu erklären sie freilich nur zu oft hat dienen müssen, als unzureichend, sogar als irrthümlich erwiesen hat. Allein die unerwartete Thatsache, dass sich diese Dissonanzen in ganz anderem Sinne auf's Naturgemässeste gelöst haben, mahnt doch gar sehr dazu, auf unserer Hut zu sein, ehe wir jener Theorie Glauben schenken, vollends aber ehe wir eine Anschauung im weitesten Sinne verallgemeinern, welche weder bewiesen, noch auch — nach meinem Ermessen — nur sonderlich wahrscheinlich ist.

Allerdings fehlt es nicht an Pflanzen, in denen unter bestimmten Umständen irgend welche ihnen gemeinhin eigenthümliche Substanz eine Abnahme erleidet, während ebendieselbe umgekehrt, unter irgend welchen anderen Bedingungen, oder auch ohne jede nachweisbare Aenderung der auf sie wirkenden Einflüsse, eine beträchtliche Vermehrung erfahren kann: ein Fall, der beispielsweise auf unsere Digitalisarten zutrifft. Denn die gleiche Species enthält, wie bekannt, eine äusserst verschiedene Menge der pharmakodynamisch wichtigen Bestandtheile je nachdem sie ihren Standort auf den sonnigen Höhen des Schwarzwaldes hat oder auf den an Humus armen Steinhalden des Harzes und anderer nördlicher Gebirge. Dort nemlich gelangen die für die Pflanze specifischen Stoffe zu bedeutend reicherer Entfaltung als hier und zwar unabhängig von der etwa grösseren Ueppigkeit in dem Gesamthabitus der im Süden gewachsenen Formen. In ähnlichem Sinne sei an den Chinabaum erinnert und an die ausserordentlichen Schwankungen, denen der Gehalt seiner Rinde an Alkaloiden unterworfen ist je nach der adäquaten Beschaffenheit der Umgebung, vor Allem des Bodens. Denn während der historische Felsgrund der Cordillerenabhängen nur Bäume zu erzeugen vermag, welche eine höchstens 5—6 pCt. wirksamer Bestandtheile enthaltende Rinde tragen, liefern die neuestens in Ostindien und auf Java angelegten Plantagen Exemplare, welche, obwohl von amerikanischen Originalen abstammend, dennoch den bis dahin unerhörten Procentsatz von 12 pCt. erreicht haben.

So zahlreiche Beispiele ähnlicher Art sich aus der Reihe der Arznei-, wie der Nutz- und Zierpflanzen auch noch anführen liessen, — in allen solchen Fällen handelt es sich doch lediglich um ein Mehr oder Weniger an Stoffen, die von der fraglichen Species ein für allemal unzertrennlich sind, niemals aber um das Auftreten irgend welcher eigenartiger, ihr an sich fremder Bestandtheile. Soweit ich weiss, ist kein Präcedens bekannt, wo eine in freier Natur zwanglos wachsende Pflanze unter noch so besonderen Verhältnissen ihrer Umgebung andere ihr sonst nicht zukommende Substanzen, zumal specifische Giftstoffe hervorgebracht hätte. Anorganische Körper kommen hiebei selbstverständlich nicht in Betracht; sie bleiben von jener Regel allerdings ausgeschlossen: werden sie doch der Pflanze bereits als solche vorgebildet zugeführt. Danach kann es auch nicht Wunder nehmen, dass sich anorganische Beimischungen aussergewöhnlicher Art, welche durch irgend welchen Zufall in den Nährgrund gerathen sind, dem Säftestrom beigesellen und so zu integrierenden Bestandtheilen des Individuums werden: ein Uebergang, der sich z. B. für Eisensalze ohne sonderliche Mühe erzwingen lässt, wie das die stahlblaue *Horrensia* und andere Spielarten unserer Zierpflanzen illustriren können.

Mag man sich nun diesen Bedenken sammt den ihnen zu Grunde liegenden Thatsachen in ihrer allgemeinen Tragweite anschliessen oder sie als nicht stichhaltig ansehen, jedenfalls habe ich es, um wenigstens hinsichtlich der Morchel alle Zweifel zu heben, für geboten erachtet, auch eine Sorte zu probiren, welche unter durchaus verschiedenen Bedingungen herangediehen war. Der Verlauf dieses Experiments mochte den Prüfstein abgeben für die Zulässigkeit der beliebten Generalisirung jener Variabilitätstheorie.

Durch die gütige Vermittlung meines verehrten Freundes F. W. Rosenbaum empfing ich denn eine ansehnliche Quantität getrockneter Schwämme aus Oberbayern, welche ganz wie unsere *Helvella esculenta* aussahen und von Herrn Oberstabsarzt Dr. Schröter ausdrücklich als solche anerkannt worden sind.

II. Die gedörrte Morchel.

Es ist bereits berichtet worden, dass sich, im grellsten Gegensatz zu den durch frisches Material — in welcher Gestalt immer — hervorgerufenen üblen Erscheinungen nach der Darreichung der maasslosesten Gaben

Getrockneter, c. halb-, resp. einjähriger
schlesischer Morcheln

gleichwohl keine Zeichen einer Intoxication einstellten. Vielmehr bewahrten die Thiere, ungeachtet der nothwendig damit verbundenen gründlichen Ueberladung ihres Magens, die alte Munterkeit und Fresslust so vollständig, dass ich mich für entschieden berechtigt halten darf, jede differente Wirkung jenes Eingriffs auszuschliessen.

Ganz ebenso verhielten sich nun die Thiere, welche mit

c. halbjährigen bayrischen Morcheln¹⁾

gefüttert worden waren. Auch danach blieben alle und jede Symptome aus, welche der Annahme einer schädlichen Beschaffenheit dieser Schwämme als Stütze hätten dienen können.

Hiemit ist dargethan, dass wenigstens die *Helvella*, einestheils frisch, anderestheils getrocknet, stets die gleichen Eigenschaften darbietet, mag sie nun im äussersten Osten oder im fernen Südwesten Deutschlands erwachsen sein.

Räthselhaft dagegen blieb es, warum die getrockneten Pilze solch durchaus differentes Verhalten gegenüber den frischen aufwiesen, welchem Umstande sie eine desto wunderbarere Unschädlichkeit verdankten, als je absoluter sich dieselbe mehr und mehr herausgestellt hatte. Um darüber Klarheit zu erlangen, habe ich mich zunächst bemüht, zu entscheiden, ob es nicht vielleicht durch energischer extrahirende Mittel doch noch gelingen wolle, das toxische Princip frei zu machen. War es denn nicht denkbar, dass der Dörrungsprozess die Rinde des vielfältigen Pilzhutes noch starrer und damit impermeabler gemacht habe, oder dass er die dicken cellulosehaltigen Membranen der Zellen des fleischigen Körpers so habe einschrumpfen lassen, dass dadurch die Diffusion, wenigstens innerhalb der ersten Stunden nach der Wiederbefeuchtung der Stücke, wesentlich erschwert werde? War es nicht möglich, dass die bis zu der Restitution des alten Gewebszustandes verstreichende Frist länger war als die bekanntlich ja sehr prompte Verdauungsperiode der benutzten Fleischfresser?

Auf der anderen Seite drängte sich, vorerst allerdings in grösserer Ferne, der Gedanke auf, ob der fragliche Giftstoff denn nicht

¹⁾ Laut der Angabe des Absenders nemlich sollten die übermittelten Stücke der heurigen Erndte entstammen, also 6, höchstens 8 Monate alt sein.

etwa als solcher schon modificirt oder wenigstens in seiner Menge geschmälert worden sei. Ein derartiges Resultat beim Dörren könnte zu Stande kommen sei es nun durch ein allzu plötzliches Austrocknen des saftreichen Parenchyms, sei es durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen bei etwaigem Auslegen der Schwämme im Freien, sei es durch einfaches „Verliegen“. Für all diese an sich so verschiedenen Möglichkeiten sind Präcedenzfälle genug vorhanden; bekanntlich spielt aber insbesondere die zuletzt erwähnte bei einer grossen Zahl von Drogen eine höchst beachtenswerthe Rolle.

Um über diese nach den entgegengesetztesten Richtungen auseinanderstrebenden Hypothesen eine objective Entscheidung herbeizuführen, war ich zunächst bestrebt, durch stundenlanges Einweichen der getrockneten Schwämme, sowie durch nachfolgendes nicht minder ausgiebiges Aufkochen derselben alle irgend denkbaren Reste der toxischen Bestandtheile herauszuziehen. Das durch dieses Verfahren gewonnene Wasser ist ebenfalls stark trübe, schmutzig graugelb, von leicht säuerlichem Geschmack und entsprechender Reaction, überdies ausgezeichnet durch ein so starkes Morchelaroma, dass die ganze Luft des zum Sieden benutzten Raumes in fühlbarster Weise damit geschwängert ist.

Die Versuche nun, welche ich mit diesem Absude, dem

Decoct jähriger getrockneter Morcheln.

unternommen habe, lieferten ein nicht minder unzweideutiges Resultat wie die Fütterungen mit den zerkleinerten ganzen Schwämmen. Trotzdem ich die Dosen von 2,5 pCt. zuletzt bis auf 14 pCt. steigerte, also auf das 10—12fache desjenigen Quantums, welches bei frischem Material unweigerlich den Tod nach sich zieht — trotzdem vermisste ich jede greifbare Störung: denn die übrigens rasch vorübergehenden Zeichen des Unbehagens durften in der Lästigkeit der Infusion der Flüssigkeit und in etwaigen localen Reizungen der Magenschleimhaut eine genügende Erklärung finden.

Hienach könnte es beinahe überflüssig erscheinen, über den Verlauf der mit den

Heissen Träbern **jähriger getrockneter Morcheln** angestellten Experimente noch besonders zu berichten. Denn nach den soeben mitgetheilten Erfahrungen war es ja sozusagen selbstverständlich, dass sie ebenso wirkungslos seien wie die gedörrten Schwämme als Ganzes. So will ich denn nur der Vollständigkeit

halber bemerken, dass die Einverleibung von $5\frac{1}{2}$ pCt. durchaus symptomlos verlaufen ist, obwohl entsprechend der aussergewöhnlichen Grösse des hiezu benutzten Hundes die gewaltige Dosis von 600 Grm. zur Anwendung gekommen war.

Das Ensemble all dieser in ihrem negativen Ausfall merkwürdig übereinstimmenden Versuche führte mich mit innerster Nothwendigkeit zu dem Schlusse, dass die bis dahin im Vordergrunde der Erwägung stehende, weil scheinbar plausibelste unter den vorhin formulirten Hypothesen in den Thatsachen keine Stütze finde, dass also die Unwirksamkeit getrockneter Morcheln keinesfalls auf einer durch den Dörrungsprozess bedingten Erschwerung der Diffusionsvorgänge beruhen könne. Vielmehr war jetzt die a priori viel unwahrscheinlichere Alternative zur Gewissheit erhoben:

dass der in der frischen Morchel so reichlich anwesende und so kräftig wirksame Giftstoff in den getrockneten überhaupt nicht mehr vorhanden sei.

Trotz alles Wunderbaren, was diesem Ergebnisse anhaftete, durfte ich doch um so zuversichtlicher daran festhalten, als es auf vielfache Proben mit Material gegründet war, welches aus verschiedenen, weit von einander entfernten Orten und höchst wahrscheinlich auch aus verschiedenen Zeiten herstammte. Somit galt es jetzt nicht mehr, die Constanz der Thatsache darzuthun, sondern lediglich, einerseits dem tieferen Grunde, andererseits den Grenzen jenes theoretisch ebenso überraschenden, wie practisch bedeutsamen Gesetzes nachzuforschen. — Diesem Bestreben dienten die folgenden Versuche.

Ausgehend von dem Gedanken, dass einestheils eine allzu plötzliche Erhitzung und Austrocknung der Schwämme, anderestheils das Auslegen in die Sonne die Zerstörung des toxischen Principis nach sich ziehen oder wenigstens anbahnen könnte, versäumte ich nicht, das Dörren selbst auszuführen, und dadurch alle in etwaigen Manipulationen der Morchel-Lieferanten¹⁾ liegenden Quellen der Täuschung

¹⁾ So weit ich in Erfahrung zu bringen vermochte, werden die frischen Stücke von den Sammlern einzeln auf lange Hanfschnüre gereiht und an diesen lose ausgespannten Seilen in einem luftigen, aber keineswegs immer heissen Raume (Trockenhoden u. dergl.) allmählich getrocknet. Neben diesem verbreitetsten Modus giebt es noch einige andere, bei denen aber ebensowenig die Einwirkung höherer Wärmegrade, oder gar von Feuer in Frage kommt.

oder der Irrung von vornherein abzuschneiden. Ich benutzte also einen Holzrost, wie er zum Auslegen saftiger Obstsorten vielfach gebraucht wird. Auf diesen Rost, welcher auf Füßen von ca. 5 Ccm. Höhe ruhte und dadurch von allen Seiten freiesten Luftzutritt erhielt, wurde eine gewogene Menge frischer, bald unversehrt gelassener, bald in 4—6 Bruchstücke zerschnittener Morcheln gebracht, in bequemen Abständen ausgebreitet und das Ganze in einem weiten luftigen Raume im tiefsten Schatten aufgestellt. Begünstigt durch die Wärme und die Trockenheit des Vorsommers hatten die Stücke bereits nach wenigen Tagen an Umfang beträchtlich abgenommen und schon nach ca. 14 Tagen jenen Grad von Einschrumpfung und Gewichtsverminderung (auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen) erreicht, der so ziemlich die Grenze des zu erwartenden Verlustes bedeutet.

Die auf diesem Wege erlangten Stücke wurden nun nach verschieden langer Frist auf ihre Wirksamkeit geprüft.

Frisch gedörrte 12—20 tägige Morcheln,

in lauem Wasser wieder aufgeweicht und sammt der Flüssigkeit verfüttert, wirken zu $1\frac{1}{2}$ pCt., allem Anschein nach, durchaus unschädlich; bei $1\frac{3}{4}$ pCt. fehlt ebenfalls noch jede Spur von Hämoglobinurie. Erst bei 2 pCt. tritt das letztere Symptom auf, welches nach dem Gebrauch frischer ganzer Morcheln bereits bei $\frac{3}{4}$ pCt. erwartet werden darf; es ist also nach einer blos 12tägigen Dörrung beinahe das Dreifache der ursprünglichen Pilzmenge erforderlich, um die nehmliche Wirkung zu erzielen. Im schönsten Einklange mit dieser sehr beträchtlichen Abschwächung der toxischen Kraft der Schwämme steht die Thatsache, dass selbst die Darreichung von 3 pCt. noch leidlich ertragen wird, jedenfalls keine Lebensgefahr mit sich bringt. Nach der genannten Dosis sah ich nehmlich erst in der 9. Stunde die dunkelschwarzrothe Färbung des Harns auftreten, etwa 12 Stunden in annähernd gleicher Intensität verharren, dann aber so rasch wieder abnehmen, dass er bereits nach 24 Stunden ganz zur Norm zurückgekehrt war.

Als ein verstärkter Beweis für das Zutreffende unserer hinsichtlich der $\frac{1}{2}$ —1 Jahr getrockneten Morcheln gemachten Annahme, dass nehmlich nicht eine Erschwerung ihrer Extrahirbarkeit sei es durch kochen-des Wasser, sei es durch die Verdauungssäfte an ihrer absoluten Unwirksamkeit die Schuld trage, mag der Umstand dienen, dass dem

Decoct frisch gedörrter, 12—20tägiger Morcheln

die bekannten Qualitäten unverkennbar innewohnen, obgleich ja diese Stücke äusserlich nicht minder verschrumpft aussehen wie jene ganz unschädlichen. Die durch wiederholtes Aufsieden der zuvor ausgiebig erweichten Schwämme gewonnene Flüssigkeit bewährte fast bis in's Kleinste die Erwartungen, die nach dem Verhalten der „ganzen“ Exemplare an sie geknüpft werden mussten. Nur lag hier die untere Grenze der Hämoglobinurie noch etwas höher als dort, nemlich bei 3 pCt., während bei $2\frac{1}{2}$ pCt. ein negatives Resultat erhalten wurde. Der Effect war bei 3 pCt. vergleichsweise etwas ausgeprägter, indem die dunkle Färbung des Harnes nicht nur schon in der 5. Stunde begann, sondern auch 22 Stunden anhielt. Ein Steigen auf 4 pCt. und 5 pCt. führte zwar eine Verlängerung dieses Symptoms und eine Mehrung der Anzeichen eines allgemeinen Leidenszustandes herbei; indess von lebensgefährlichen Erscheinungen war danach ebensowenig die Rede wie nach der Application von 3 pCt. und 4 pCt. der „ganzen“ gleich lang gedörrten Morcheln in Substanz.

Zu weiterer Beleuchtung der merkwürdigen Thatsache, die sich jetzt nicht länger von der Hand weisen liess, dass nemlich die Morchel durch das Trocknen ihre giftigen Bestandtheile nach und nach einbüsse, unternahm ich noch eine Versuchsreihe mit

Frisch gedörrten, 4wöchigen Schwämmen.

Hiebei verfuhr ich in der Art, dass die Stücke als Ganzes¹⁾ zerstoßen und als eine Art Pulver mit rohem Rindfleisch vermengt eingefüttert wurden. Jetzt blieb noch bei 3 pCt. jeder Effect aus; erst bei $3\frac{1}{2}$ pCt. kam es zu Hämoglobinurie. Allein sie erschien so spät und ging so rasch wieder vorüber, ja die gleiche Flüchtigkeit dieses Leitsymptoms bewährte sich in beinahe ebenso hohem Maasse nach Application von 4 pCt., dass nur der Schluss übrig blieb:

nach 4 Wochen Trocknens ist der grössere Theil des Morchel-„Pneuma“ bereits verfloßen.

Demgemäss gestalteten sich in der That denn auch die mit

¹⁾ Von einer weiteren Versuchsreihe mit dem entsprechenden Decoct durfte ich im Hinblick darauf Abstand nehmen, dass durch die zuvor mitgetheilten Experimente und des Beweis für die gleichsinnige Wirksamkeit der ganzen Exemplare und des entsprechenden Decoctes bereits in befriedigender Weise erbracht war.

Frisch gedörrten halb-, resp. 1 jährigen Morcheln angestellten Versuche. Bei diesen beiden Sorten gelang es mir selbst dann nicht mehr, Hämoglobinurie zu erzeugen, wenn ich 8, ja 10 pCt. einverleibte: Mengen, über die hinauszugehen als unthunlich erscheinen musste. Mag nun das hiebei gewonnene negative Ergebniss einzig in der Unmöglichkeit begründet sein, eine noch grössere als diese schon genugsam belästigende Quantität einzuführen, oder mag die Morchel nach $\frac{1}{2}$, resp. 1 Jahre überhaupt alle und jede Spur ihrer einstigen toxischen Bestandtheile verloren haben — auf alle Fälle ist die Behauptung gerechtfertigt:

„Dass $\frac{1}{2}$, resp. 1 Jahr nach dem Trocknen der Morchel der etwaige Rest des Giftstoffes eine allzu geringfügige Menge darstellt, als dass er sich physiologisch noch nachweisen liesse.“

Chemische Schlussfolgerungen.

Ehe wir uns zu der medicinischen Würdigung der in der Gesamtheit dieser Versuche enthaltenen Befunde wenden, sei es mir gestattet, die Eigenschaften des vielberufenen Morchel-Principes einen Augenblick vom chemischen Standpunkte aus in's Auge zu fassen. Je empfindlicher sich während der vorstehenden Arbeit der Mangel jeden positiven Wissens in dieser Richtung geltend gemacht hat und je ungewisser selbst für die Zukunft die Hoffnung sein mag, von berufener Seite Belehrung und Aufklärung darüber zu empfangen, desto unabweislicher ist es wohl, vorerst rein thatsächlich einige der fundamentalen Eigenschaften des räthselhaften Giftstoffes festzustellen und durch deren Zusammenfassung wenigstens dessen Umschreibung anzustreben.

Aus unseren physiologischen Thatsachen dürfen wir folgende chemische Schlüsse ziehen:

I.

1) Der fragliche Körper ist ziemlich schwer löslich in kaltem Wasser, zumal bei Unversehrtheit des Pilzhutes.

2) Er ist leichter löslich in lauem, sowie in heissem, nur flüchtig übergegossenem Wasser.

3) Er ist leicht und bis zu völliger Erschöpfung des Substrates löslich in heissem Wasser.

4) Er geht beim Eindampfen des frischen Auszugs, sowohl des wässrigen, als des alkoholischen, vollkommen verloren.

5) Er verschwindet ebenso vollkommen beim Trocknen der Morchel (trotz Ausschluss von Sonnenlicht), jedoch so, dass zwar bereits nach 10 Tagen eine sehr fühlbare Verminderung erfolgt zu sein pflegt, indess doch erst nach einigen Monaten eine gänzliche Verflüchtigung.

6) Durch längeres Verweilen in kaltem Wasser wird es entweder gemindert oder in eine weniger schädliche Modification umgewandelt.

II.

1) Der Gehalt des frischen Pilzsaftes an freier Säure (Aepfel- und Citronen-Säure) kann nicht die Ursache der Giftigkeit sein: denn sowohl die Extracte wie auch das von noch so lange gedörrten Stücken erhaltene Fluidum haben, obgleich beide offenkundig durchaus wirkungslos, ihre Acidität ungeschwächt bewahrt.

2) Der Gehalt an den charakteristischen Riechstoffen, welche gerade das Aroma und die Schmackhaftigkeit der Morchel bedingen, kann ebensowenig die Schuld daran tragen: denn auch damit sind sowohl die Extracte, als die gedörrten Stücke noch so reichlich versehen, dass sie, wie jeder Koch weiss, den charakteristischen Geruch und Geschmack allezeit vollauf zu reproduciren vermögen.

III.

Wenn sonach das Morchelgift weder eine Säure, noch einer der flüchtigen Stoffe sein kann, welche das charakteristische Aroma bedingen (laut II), andererseits aber (laut I, 4 und 5) ein vergänglicher Körper sein muss, insofern er durch Eindampfen oder Eintrocknen völlig verschwindet, so lässt sich dies Alles wohl kaum anders zusammenreimen, als indem man die Existenz irgend welcher verdunstungsfähigen Substanz annimmt.

Unwillkürlich drängt sich da zuvörderst der Gedanke auf, dass es sich um ein Alkaloid handeln möchte — und in der That kennen wir ja eine Reihe sehr gefährlicher, durch ihre Flüchtigkeit ausgezeichneten Alkaloide, wie z. B. das Nicotin, Coniin u. A. Aber freilich ist uns bisher, soweit ich sehen kann, noch keines bekannt, welches kythämolytische Fähigkeiten besässe, so dass sich der mangelnde chemische Nachweis und die aus unserer bisherigen toxikologischen

Einsicht abzuleitenden Einwände vereinigen, um die geäußerte Vermuthung als eine vorerst recht unsichere erscheinen zu lassen. Ich meinerseits bin deshalb auch weit entfernt, etwas Anderes darin zu erblicken als einen Wink auf den Weg der künftigen Forschung und so wird es denn Niemand freudiger als ich begrüßen, wenn es einer berufenen Hand gelingen wollte, an die Stelle jener unbekannten, höchstens umschriebenen Grösse recht bald einen scharf definirten chemischen Begriff zu setzen.

Toxikologische Schlussfolgerungen.

Wenngleich über die chemische Natur des Morchelgiftes ein abschliessendes Urtheil somit noch aussteht, sind wir doch, auf Grund der obigen Experimente, sehr wohl im Stande, uns von seinem physiologischen Effect ein klares Bild zu machen, und zwar sowohl vom Princip der Wirkung, als auch von den Umständen und Bedingungen, welche sie zu modificiren geeignet sind.

Das Princip der Wirkung ist auf S. 476 bereits eingehend dargelegt: es besteht in einer Auflösung rother Blutkörperchen mit den davon unzertrennlichen Folgen einer schweren diffusen Nephritis und eines (hämatogenen) Icterus.

Der Einfluss, welchen die bei einem so wechselvoll zubereiteten Nahrungsmittel naturgemäss höchst mannichfaltigen Modalitäten der physikalisch-chemischen Behandlung des Materials haben können, wird zweckmässig durch die folgenden Tabellen versinnlicht. Den zuverlässigsten Maassstab für die Beurtheilung der Potenz der einzelnen Agentien liefert die erste Columne, in welcher die Minimaldose für das Auftreten des Leitsymptoms, der Hämoglobinurie angegeben ist. Die zweite enthält die annähernde Grenze der Gefährlichkeit und die dritte die Minimaldosen für einen tödtlichen Verlauf. Von einer speciellen Aufführung der einzelnen Sectionsbefunde glaubte ich füglich absehen zu dürfen, da die Veränderungen im Blut, wie in den consecutiv ergriffenen Organen eine auffallende Uniformität darbieten. — Noch sei auf die sich gegenseitig ergänzende Beziehung der durch eine Klammer verbundenen Agentien aufmerksam gemacht: es sind das immer je 2 in ihrem relativen Werthe sehr wechselnde Factoren, deren Summen aber stets gleich sind, insofern als sie sämmtlich den vollen Gehalt frischer Morchelsubstanz in sich schliessen.

I. Die frische Morchel.

Applicationsweise.	Grenze für das Auftreten von Hämoglobinurie.	Grenze der Gefährlichkeit.	Minimaldosis für die Tödtlichkeit.
Frische Morcheln, roh.	Zwischen $\frac{5}{8}$ u. $\frac{6}{8}$ pCt.	Circa 1 pCt.	$1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ pCt.
{ Kalte Waschflüssigkeit. { Kalt gewaschene Morcheln.	Unschädlich bis zu 10 pCt.		
	Zwischen $1\frac{1}{4}$ u. $1\frac{1}{2}$ pCt.	Circa 2 pCt.	$2\frac{1}{2}$ pCt.
{ Kalte Macerationsflüssigkeit. { Kalt extrahirte Träger.	Zwischen 2 u. $2\frac{1}{4}$ pCt.	3—4 pCt.	Jenseits 5 pCt. ¹⁾
	Zwischen $6\frac{1}{2}$ u. 7 pCt.	7—8 pCt.	8 pCt.
{ Heisse Waschflüssigkeit. { Heiss gewaschene Träger.	Zwischen $2\frac{1}{2}$ u. 3 pCt.	Circa 5 pCt.	Jenseits 5 pCt.
	Zwischen $1\frac{1}{2}$ u. $1\frac{3}{4}$ pCt.	Circa $2\frac{1}{2}$ pCt.	Jenseits 3 pCt.
{ Decoct (heisser Absud). { Heiss extrahirte Träger.	Zwischen $\frac{3}{8}$ u. $\frac{4}{8}$ pCt.	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ pCt.	$\frac{3}{4}$ pCt.
	Unschädlich bis zu 10 pCt.		
Wässriges Extract.	Unschädlich bis zu 6 pCt.		
Weingeistiges Extract.	Unschädlich bis zu 4 pCt.		

Sonach ergibt sich in quantitativer Hinsicht folgende Scala für die Schädlichkeit der einzelnen angewandten Agentien:

Applicationsweise.	Grenze für das Auftreten von Hämoglobinurie.	Grenze der Gefährlichkeit.	Minimaldosis für die Tödtlichkeit.
Decoct.	Zwischen $\frac{3}{8}$ u. $\frac{4}{8}$ pCt.	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ pCt.	$\frac{3}{4}$ pCt.
Frische Morchel roh.	Zwischen $\frac{5}{8}$ u. $\frac{6}{8}$ pCt.	Circa 1 pCt.	$1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ pCt.
Kalt gewaschene Morcheln.	Zwischen $1\frac{1}{4}$ u. $1\frac{1}{2}$ pCt.	Circa 2 pCt.	$2\frac{1}{2}$ pCt.
Heiss gewaschene Träger.	Zwischen $1\frac{1}{2}$ u. $1\frac{3}{4}$ pCt.	Circa $2\frac{1}{2}$ pCt.	Jenseits 3 pCt.
Kalte Macerationsflüssigkeit.	Zwischen 2 u. $2\frac{1}{4}$ pCt.	3—4 pCt.	Jenseits 5 pCt.
Heisse Waschflüssigkeit.	Zwischen $2\frac{1}{2}$ u. 3 pCt.	Circa 5 pCt.	Jenseits 5 pCt.
Kalt extrahierte Träger.	Zwischen $6\frac{1}{2}$ u. 7 pCt.	7—8 pCt.	8 pCt.
Weingeistiges Extract.	Unschädlich (geprüft bis zu 4 pCt.).		
Wässriges Extract.	Unschädlich (geprüft bis zu 6 pCt.).		
Heiss extrahierte Träger.	Unschädlich (geprüft bis zu 10 pCt.).		
Kalte Waschflüssigkeit.	Unschädlich (geprüft bis zu 10 pCt.).		

¹⁾ Ueberall da wo „Jenseits . . pCt.“ steht, ist zu verstehen, dass die tödtliche Dosis nicht hat erreicht werden können.

II. Die gedörrte Muschel.

Dauer der Trocknung.	Applicationsweise.	Grenze für das Auftreten von Hämoglobinurie.	Grenze der Gefährlichkeit.	Minimaldosis für die Tödtlichkeit.
14 — 20 Tage.	Die ganzen Morcheln. Decoct. Heisse Träger.	Zwischen 2 u. $2\frac{1}{2}$ pCt. Zwischen $2\frac{1}{2}$ u. 3 pCt. Unschädlich (geprüft bis zu 6 pCt.).	4—5 pCt. Circa 4 pCt.	Jenseits 6 pCt. Jenseits 5 pCt.
4 Wochen.	Die ganzen Morcheln.	Zwischen 4 u. 6 pCt.	Jenseits 8 pCt.	
$\frac{1}{2}$ — 1 Jahr.	Die ganzen Morcheln. Decoct. Heisse Träger.	Unschädlich	geprüft bis zu 15 pCt. - - - 24 pCt. - - - 27 pCt.	

In diesen beiden Tabellen sind Thatsachen niedergelegt, welche, dünkt mich, wohl geeignet sind, die zahlreichen und scheinbar so verwirrenden Widersprüche in dem Verhalten der Morchel in befriedigender Weise aufzuklären. Für jenes Räthsel der vermeintlichen Variabilität des Schwammkörpers je nach Ort, Zeit und sonstigen Umständen, das man nur durch eine unhaltbare Theorie geglaubt hatte, lösen zu können, ist damit in unerwartetem Sinne ein allen Modalitäten gerecht werdendes Verständniss eröffnet.

Nutzanwendungen für öffentliche Gesundheitspflege und Sanitätspolizei.

Ungeachtet des in der vorstehenden Untersuchung erbrachten Nachweises der Giftigkeit der rohen Morchel und mancher aus derselben gewonnener Producte könnte es auf den ersten Blick dennoch so scheinen, als ob all die gesammelten Thatsachen wesentlich ein theoretisches Interesse für die Toxikologie beanspruchen dürften, dass ihnen aber eine reale Bedeutung nicht innewohne. Eben in der Absicht, eine solche nicht nur in Laienkreisen sehr verbreitete Meinung von der Harmlosigkeit der Morchel als Speise an der Hand der allezeit besten Lehrmeisterin, der Geschichte, zu beleuchten, habe ich die casuistischen Facta selbst reden lassen. Sie müssen jeden Unbefangenen von jenem Vorurtheile bekehren; denn sie gestatten keine andere Auslegung, als dass in einer ansehnlichen Reihe von Fällen die übelsten Krankheitserscheinungen, in nicht wenigen der Tod durch den Genuss des vielbenutzten Nahrungsmittels hervorgerufen worden sei.

Allein wie ist der Widerspruch wohl zu lösen zwischen diesen ungünstigen Erfahrungen, deren Zahl, so gross sie an sich auch sein mag, doch geringfügig zu nennen ist im Vergleich zu der ungemessenen Ausbreitung der Consumption des Morchelgerichtes und zwischen der notorischen „Unschädlichkeit“ der Speise für viele Tausende?!

Ich glaube, die soeben mitgetheilten Tabellen geben darauf ebenso anschauliche, wie bündige Antwort. Lehren sie uns doch (s. Tabelle S. 501), dass die Hauptträger des „Giftes“ die rohen Schwämme als Ganzes sind, sodann aber in hervorragendstem Maasse das Decoct, d. h. jene trübe Brühe, die im Laufe des Kochens aus jenen gewonnen wird. In geringerem aber noch immer recht erheblichem Grade gilt das Nehmliche von der heissen Waschlüssigkeit, d. h. von einer Brühe, welche sei es überhaupt nicht siedend gewesen ist, sei es nicht so lange in Berührung mit den Pilzen gestanden hat, um die toxische Substanz so vollständig, wie es kochendes Wasser vermag, in sich aufzunehmen. Diese beiden Arten von Brühen nun, an die sich die Gefahr der Vergiftung offenbar am unmittelbarsten anknüpft, sie gerade sind es, die gemeiniglich in Folge mehrerer zum Theil höchst merkwürdiger Zufälligkeiten nur in verschwindenden Mengen in den Körper gerathen, vielen Personen wahrscheinlich ihr Leben lang fern bleiben. Gemäss der übereinstimmenden Vorschrift der Kochbücher ¹⁾ nemlich, welche sonder Zweifel von der weit überwiegenden Mehrzahl unserer Hausfrauen und Köchinnen, sei es nun bewusst, sei es vermöge blosser Uebung oder Ueberlieferung, pünktlich befolgt wird, werden die frischen Morcheln in kaltem Wasser auf's Feuer gesetzt und bis zum Sieden gebracht. Alsdann aber wird nicht nur diese Brühe durch ein Sieb

¹⁾ Wilhelmine Scheibler, Allgemeines deutsches Kochbuch etc. S. 14: „Die sandigen Stücke der Morcheln schneidet man ab und die Morcheln selbst ein paar Mal durch; dabei gebe man wohl Acht, dass kein Wurm darin bleibe. Dann wäscht man sie so rein als möglich in kaltem Wasser, setzt sie mit kaltem Wasser auf's Feuer, lässt sie siedend heiss werden, schüttet sie in einen Durchschlag, hält denselben in ein Gefäss mit warmem oder kaltem Wasser, wäscht die Morcheln gut und wiederholt dieses Verfahren so lange, bis sie ganz vom Sande befreit sind und das Wasser ungetrübt bleibt.“

Henriette Davidis, Practisches Kochbuch etc. S. 22: „Von frischen Morcheln schneidet man die sandigen Stiele ab, wäscht und brüht sie mit kochendem Wasser gehörig ab, damit sie biegsam werden und nicht brechen, schneidet sie in Stücke, wäscht sie so oft in reichlichem Wasser, bis alles Sandige entfernt ist etc.“

abgegossen, sondern die Schwämme werden überdies von Neuem mit warmem oder heissem Wasser abgespült und darin gereinigt so lange, bis alles Sandige entfernt, sowie das in die unterstehende Schüssel triefende Wasser ungetrübt geblieben ist.

Fragt man nach dem Sinne dieser längst in die instinctive Praxis der Küche übergegangenen Regeln, so stösst man auf mehrere an und für sich selbst höchst geringfügige Umstände, ohne deren Zusammentreffen die Morchel indess sicherlich schon längst den bisher eingenommenen Platz unter den unschädlichen Pilzen verloren, vielleicht sogar das gleissnerische Epitheton „*Helvella esculenta*“ eingebüsst haben würde. Zwischen und unter den mannichfachen Spalt- und Hohlräumen nemlich, welche durch die dieser Familie eigenthümlichen Faltungen hervorgerufen werden, finden alle möglichen, dem Waldboden angehörigen oder ihn zufällig bedeckenden Partikeln desto leichter eine wohlgeborgene Stätte, je rascher der Pilz aufgeschossen ist. Zugleich kann man sich ohne Mühe überzeugen, dass durch einfaches Handtieren, Schütteln u. dgl. besten Falles ganz geringe Mengen jener Verunreinigungen herausfallen und ebensowenig beim einfachen Waschen in kaltem Wasser. Vielmehr ist dazu unbedingt das vorherige Aufkochen der Pilzsubstanz erforderlich, weil sie, wie das Kochbuch sehr richtig sagt, erst dadurch hinreichende Biegsamkeit erlangt, um nun, ohne sie zu zerbrechen, all die Sandkörner, Humuspartikeln, Fichtennadeln u. Aehn. an's Licht fördern und entfernen zu lassen. Ausserdem soll das wiederholte Uebergiessen mit neuem Wasser, warmem oder heissem, natürlich nachhelfen, um die Befreiung der Schwämme von jenen fremden Anhängseln zu vollenden.

Nun wird aber sowohl jene erste Brühe („Decoct“), als die nachfolgenden zur Spülung benutzten Portionen („heisse Waschflüssigkeit“) weggeschüttet und lediglich der Rückstand, die „heissen Träger“ werden weiter zubereitet¹⁾.

Dass nunmehr, nach all diesen Procedures die Moreheln durchaus indifferenter Natur sind, ist nach den auf S. 483 mitgetheilten Experimenten einleuchtend genug und durch die Empirie vieltausend-

¹⁾ „Die auf dem Sieb zurückgebliebenen Stücke werden alsdann ausgedrückt, in Butter geschmort, mit Bouillon nachgefüllt und darin gar gekocht.“
Davidis a. a. O.

fach bestätigt. Während es also in hohem Maasse gefährlich sein würde, die Morcheln ohne Weiteres in und mit der von ihnen abgegebenen Brühe zu essen, oder etwa die durch das Sieb gelaufene Brühe gesondert, vielleicht als Suppe, zu verzehren, ist es in gleich hohem Maasse unschädlich, die heiss extrahirten Schwämme, d. h. das Morchel-Gemüse zu sich zu nehmen. Denn die auf welche Art immer zubereiteten Saucen, in welchen sie jetzt nachträglich auf den Tisch gebracht werden, stammen ja keineswegs von ihnen selbst und zwar offenbar um so weniger, je sorgfältiger der Satz des Receptes befolgt worden ist: „darauf werden sie ausgedrückt“. Diese Saucen sind vielmehr beliebige Compositionen, die den zuerst gesottenen, dann geschmorten Pilzen eben erst zuletzt beigelegt werden.

Von unserem nunmehrigen Standpunkte aus ist es nicht ohne Interesse, sich daran zu erinnern, dass ganz die nehmlichen Manipulationen des Aufkochens, Abspülens und Knetens, sowie der strengen Trennung der schmutzigen Brühe von dem werthvollen Gemüse auch bei den getrockneten Stücken vorgeschrieben sind ¹⁾ und notorisch nicht minder andächtig geübt werden. Diesen gedörrten gegenüber handelt es sich ja, nach unserer jetzigen Einsicht, in der That lediglich um eine Maassregel, welche durch die Reinlichkeit geboten ist; denn bereits wenige Monate alte Trockenmorcheln haben ja, wie wir gesehen, „freiwillig“ ihre Giftigkeit eingebüsst und sind ebenso harmlos geworden, wie wenn man sie vor dem Dörren recht gründlich gebrüht gehabt hätte.

Schauen wir zu, ob sich die Richtigkeit dieser Abstractionen aus den experimentell gewonnenen Thatsachen auch in concreto bewähre an den Krankheitsfällen, von welchen uns die Literatur Kunde giebt! — Wirklich begegnen wir mehrmals der dem Arzte von Laien gemachten Angabe, dass es Gebot wie Uebung in gleichem Maasse mit sich brächten, die Morcheln zuvor gründlich zu waschen und aufzukochen, auch die daraus entstandene Brühe wegzuschütten, ehe sie weiterer Zubereitung unterlägen. Zwar haben jene schlichten Gewährsmänner die Frage meistens offen gelassen, ob die Erkrankten

¹⁾ „Die trocknen Morcheln werden gut gewaschen, mit kaltem Wasser auf's Feuer gesetzt und 1 Stunde gekocht; dann schüttet man sie auf ein Sieb, schneidet das Sandige ab und die Morcheln in einige Stücke. Diese werden dann zum zweiten Male aufgekocht, herausgenommen und so lange mit Wasser zwischen den Händen gerieben, bis sich dasselbe nicht mehr trübt. Hierauf wird wie bei frischen Morcheln verfahren.“ Davidis, a. a. O.

oder Verunglückten einer Versäumniss in diesem Punkte anzuklagen seien. Indess nach Allem, was uns die Experimente gelehrt haben, dürfen wir nicht daran zweifeln, dass die Schuld an den sich immer wiederholenden Missgeschicken einzig und allein einer Unterlassung jener unumgänglichen Vorsicht beizumessen sei. In einem Berichte über eine Hauserkrankung¹⁾ ist in der That ausdrücklich gesagt, dass die Morcheln sammt und sonders, d. h. in und mit der Brühe verzehrt worden seien und in mehreren anderen dürfen wir das Nehmliche mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit vermuthen.

In anderen Fällen hinwiederum scheint eine trügerische Zuversicht gerade aus dem Bewusstsein entspringen zu sein, dass die Schwämme tüchtig abgewaschen worden. Nur war das Wasser unglücklicherweise kaltes gewesen; das Abspülen war der Bequemlichkeit halber am Brunnen ausgeführt worden (Fälle von Boström, s. oben S. 461) — oder das Reinigen war nur unvollständig besorgt worden; trotzdem aber wurde mit den Pilzen aus Unkenntniss der Details der vorausgegangenen Manipulationen so verfahren, wie wenn sie bereits völlig „sauber“ gewesen wären (Fälle von Berger, s. oben S. 455).

Dagegen sind wir genöthigt, allen übrigen so vielfach angeklagten Nebenumständen einen maassgebenden Einfluss auf die Giftigkeit der Morchel abzusprechen, als theils unbewiesenen, ja nicht einmal wahrscheinlichen, theils entschieden irrelevanten Factoren. Es sind das einmal die auf den Boden, seine Constitution und seine Feuchtigkeit bezüglichen Momente, sodann Klima und Jahreszeit²⁾, ferner die etwa in Entwicklung begriffene Verderbniss der Pilzsubstanz bei schwülem oder regnerischem Wetter, endlich die Anwesenheit von Würmern und anderen Parasiten unter den Falten des Hutes und Aehnliches.

Alle diese mehr oder weniger exceptionellen Umstände, deren ungünstige Rückwirkung auf die Eigenschaften unserer Schwämme weit entfernt ist bewiesen zu sein, spielen jedenfalls eine höchst untergeordnete Rolle bei etwaigen Vergiftungen. Vielmehr kann sich eine solche **jeden Tag** ereignen einfach in Folge der Ausserachtlassung jener in aller Ahnungslosigkeit so heilsam gewordenen Regeln. Von nun ab ist daher die öffentliche

¹⁾ Vgl. den Fall des Kreisphysicus Schubert (Casper's Vierteljahrshr. 1844, S. 828), referirt auf S. 456.

²⁾ Vgl. oben S. 490.

Gesundheitspflege berufen, die innezuhaltenden Vorschriften auf wissenschaftlicher Basis zu formuliren, die Schule und die Organe gemeinnütziger Belehrung, dieselben allmählich zu einem Gemeingute des Volkes werden zu lassen, die Sanitätspolizei, sie in ihrer Ausführung zu überwachen und zu gewährleisten.

In diesem Sinne mögen die wichtigsten unserer Schlussfolgerungen hier eine gedrängte Zusammenstellung finden:

Die *Helvella esculenta* ist ein an und für sich selbst in hohem Maasse gefährlicher Pilz, da er ein Blutgift enthält. Dieselbe darf darum niemals anders als unter strengster Beachtung bestimmter Vorsichtsmaassregeln verwerthet werden:

A. Frisch gesammelt.

- 1) Es ist unter allen Verhältnissen unstatthaft, sie roh zu essen.
- 2) Gekocht darf sie nur nach vorherigem wiederholtem Aufsieden und erneutem Ueberspülen mit heissem Wasser in Gebrauch gezogen werden, mit der Maassgabe, dass nicht nur die Brühe völlig abgossen, sondern auch alle Flüssigkeit, welche den auf dem Siebe zurückgebliebenen Schwämmen etwa noch anhaften mag, durch Schütteln oder Drücken entfernt werden muss.
- 3) Diese Brühe, als die verderblichste Quintessenz des ganzen Giftpilzes, muss zum Schutz von Mensch und Thier sofort vernichtet werden.
- 4) Auf solchem Wege von ihren schädlichen Bestandtheilen befreit darf die *Helvella* als Gemüse anstandslos in beliebiger Form genossen werden.
- 5) Waschen in kaltem Wasser hilft gar nichts, einfaches Uebergiessen mit heissem nur ganz ungenügend: ein mehrmaliges Aufsieden der Pilze ist unerlässlich.

B. Gedörrt.

- 1) Jüngere Stücke sind innerhalb der ersten 14 Tage noch immer recht gefährlich; weniger, aber doch unverkennbar, innerhalb des ersten und zweiten Monats, um von da ab bis zum vierten ihre deletären Eigenschaften mehr und mehr zu verlieren.
- 2) Halbjährige, jährige, oder noch ältere Stücke sind durchaus unschädlich und können ohne alle weiteren Vorsichtsmaassregeln getrost verspeist werden.

Es liegt ausserhalb des Zweckes dieser Blätter, die Frage zu erörtern, ob die Hygiene im Hinblick auf die letzte der vorstehen-

den Thesen etwa die Pflicht habe, fürderhin den Verkauf frischer Moreheln überhaupt zu widerrathen, und die Sanitätspolizei die Aufgabe, das Feilbieten frischer Waare zu verbieten, resp. zu verbieten. Allerdings lässt es sich ja nicht läugnen, dass eine so durchgreifende Anordnung, wenn nur durchgeführt, die zuverlässigste Gewähr für Gesundheit und Leben aller Morchelliebhaber leisten würde. Auch wird sich Niemand der Ueberzeugung zu entziehen im Stande sein, dass die gegenüber den frischen zu beobachtenden Regeln gerade für diejenigen Volksschichten, welche vermöge ihres niederen Bildungsgrades und ihrer Entfernthet von Belehrungs- und Aufsichtsorganen naturgemäss am meisten gefährdet sind, doch wohl zu zahlreich und zu verwickelt seien, um allerwege pünktlich befolgt zu werden. Indess alle diese Gründe werden an anderer Stelle gegen einander abzuwägen und daraus das Facit zu ziehen sein.

Nach welcher Richtung hin die Entschliessung nun aber der-einst auch fallen mag, keinenfalls werden wir doch des unterstützenden Momentes entrathen können, auf welches Pappenheim¹⁾ bei den Pilzen im Allgemeinen, schon vor langen Jahren gedrungen hat: des Mittels einer sachkundigen Belehrung seitens der Schulen und der Behörden über die zulässigen und die zu meidenden Pilze unserer Wälder und Triften. Das ebenso radicale als bequeme Auskunftsmittel, die Verwerthung der Pilze lieber ganz zu verhindern, um etwaigen Unfällen vorzubeugen, haben wir bereits als ein sowohl gesundheitlich wie national-öconomisch unbefriedigendes und deshalb zurückzuweisendes erkannt, ganz abgesehen von der auf der Hand liegenden Unmöglichkeit, es mit Erfolg durchzuführen.

Auch auf diesem gemeinnützigen Gebiete also werden wir trachten müssen, nicht sowohl in repressiver, als in positiv bessernder Richtung hülffreich einzutreten und dem Volke eine Nahrung nicht zu verkümmern oder gar vorzuenthalten, auf die selbst weit reichere Länder nicht ohne Schaden glauben verzichten zu können. Verwirklichen wir den beherzigenswerthen Satz des genannten viel-erfahrenen Autors: „Es ist human und in Anbetracht des in Zeiten bitterer Noth manchmal schon geforderten Ersatzes des Brodes durch Waldpilze ist es nothwendig, dass der Staat die Mittel zu den geringen Kenntnissen biete, welche die Voraussetzung bilden für den Schutz des eigenen Lebens.“

¹⁾ Handbuch der Sanitäts-Polizei. S. 695.