

schreiben nicht die lügenhafte Bemerkung gemacht hätte, dass ein namhaft gemachter angesehener Gelehrter in Berlin (der Name thut nichts zur Sache) die schleunige Publikation der eingereichten Arbeit wünsche, wovon, wie mir derselbe mittheilt, kein Wort wahr ist.

Auf eine Discussion der in der Arbeit selbst enthaltenen unbewiesenen Behauptungen etc. werde ich mich selbstredend nicht einlassen, da ich die „Arbeitsweise“ des Herrn Wollheim nur zu genau kenne.

Berlin, im December 1887.

Tschirch.

Botaniker-Congresse etc.

60. Versammlung

Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden

vom 18.—24. September 1887.

Dr. Huetpe (Wiesbaden):

Ueber Beziehungen der Fäulniss zu den Infectionskrankheiten.

(Schluss.)

Im Gegensatze zu der Ansicht von Sydenham und de Sauvages „morborum classes juxta botanicorum ordinem“ zu stellen, hatte Henle hervorgehoben, dass die Infectionskrankheiten in Folge ihres typischen Verlaufs sich wie Species verhalten, ohne aber zu sagen, dass sie selbst Arten sind. Die sie verursachenden Organismen müssten aber deshalb die Constanz distincter naturhistorischer Arten haben, selbst Species sein, und am höchsten in der Anpassung fasste er die echten Contagien auf, „die man wenigstens heut zu Tage niemals miasmatisch sich entwickeln sieht“.

Aehnliche Auffassungen wurden später von neuem von Pettenkofer entwickelt. Er trennte die für ihn noch hypothetischen Infectionsstoffe in entogene, wenn deren ganze Entwicklung sich im erkrankten Organismus zu vollziehen schien, und in ektogene, wenn ein Theil der Entwicklung ausserhalb vermuthet wurde. Die Beziehungen dieser ektogenen Infectionserreger zur Aussenwelt suchte er aber als absolut zwingende hinzustellen, indem er sich die Vorstellung bildete, dass dieselben den erkrankten Organismus in einem zur Infection ungeeigneten, wirkungslosen Zustande verliessen und im Boden einen Verjüngungs-, Reifungs- oder Anzüchtungsprocess durchmachen müssten, durch welche sie erst die Kraft zu neuen Infectionen erwerben. Dem erdgeborenen Riesen der Griechensage gleich sollten sie von der Mutter Erde immer neue Kräfte gewinnen. Wenn ich zunächst davon absehe, dass die Keime den Körper nicht wirkungslos verlassen und eher umgekehrt das Passiren von Infectionsstoffen durch

einen geeigneten Organismus ihre Wirkung steigert und gerade ausserhalb eher eine Abschwächung bis zur Wirkungslosigkeit eintritt, Pettenkofer's Erklärung also nicht richtig sein kann, so sollte man das eine Verdienst dem unermüdlichen Vorkämpfer und Begründer der wissenschaftlichen Hygiene doch ungeschmälert lassen, dass er zu einer Zeit, als die Bakteriologie noch ganz unfähig zur Lösung dieser Frage war, es richtig erkannte, dass manchen krankheitserregenden Mikroorganismen die Fähigkeit innewohnen muss, in bestimmten Entwicklungsstadien ausserhalb zu existiren oder vielleicht dieselben nur ausserhalb zu erreichen, wie dies beispielsweise für die Sporenbildung der Milzbrandbacillen eine fast schon populär gewordene Thatsache ist. Das grosse Verdienst Pettenkofer's besteht darin, dass er ähnlich wie Henle und noch schärfer erkannte, dass die Beziehungen der Infectionserreger zum infectionsfähigen Organismus und zur Aussenwelt verschiedenartig sein müssen.

Für die ektogenen Infectionsstoffe ergibt sich aber, dass sie sich im Boden ebenso leicht erhalten und eventuell vermehren müssen wie die Erreger der harmlosen Bodenfäulniss. Den Uebergang dieser im Boden vorhandenen Keime auf den Menschen dachte sich Pettenkofer ebenso wie alle seine Vorgänger ausschliesslich durch die Luft erfolgend, und Vogt kam im Verfolge dieses Gedankens wieder zu der einseitigen Vorstellung, dass die Fäulniss- und Bodengase geradezu die wahren Krankheitsursachen bildeten. Diese Richtung kümmerte sich um die Processe im Körper fast gar nicht, sondern verfiel in den Fehler, nur die Umgebung zu beachten.

Pasteur war es nun gelungen, in den Grundzügen festzustellen, dass die Zersetzungen ausserhalb, die Fäulniss- und Gährungsprocesse durch das Leben von Mikroorganismen bewirkt werden, und zwar schien dies zunächst derart zu geschehen, dass bestimmte Processe nur durch je einen specifischen Organismus veranlasst wurden. In consequenter Verfolgung dieses Gedankens kam dann Ferdinand Cohn dazu, die krankheitserregenden Bakterien von den übrigen *toto coelo* auseinander zu halten. Zuerst nun hatte nach dieser Richtung Davaine klar erkannt, dass die Milzbrandbakterien von den Erregern der gewöhnlichen experimentellen Septikämien der Versuchsthiere specifisch verschieden sind, und Koch lehrte dann eine Anzahl solcher specifischer, im Sinne von Cohn pathogener Bakterienarten bei der Wundinfection sicher trennen. Hierbei erkannte dann Koch, indem er gleichfalls von Faulflüssigkeiten ausging, dass der Grund zu den schon früher beobachteten Differenzen darin liegt, dass in solchen Faulflüssigkeiten ganz verschiedenartige Krankheitserreger vorhanden sein können, und dass ferner diese nicht in jeder Thier-species, deren jede einen besonders zusammengesetzten Nährboden bildet, gleich günstige Bedingungen finden. Nimmt man hinzu, dass bereits vorher Panum festgestellt hatte, dass Faulflüssigkeiten giftig wirken können, auch wenn die Fäulnissorganismen vorher vernichtet wurden, so waren durch diese Untersuchungen die schon früher gewonnenen allgemein pathologischen Begriffe nunmehr auch ätiologisch fixirt und man konnte zunächst die putride Intoxication durch von den Fäulnissorganismen gebildete Gifte, bei welcher eine Vermehrung der Fäulniss-

erreger im Körper nicht in Frage kam, scheinbar auf's schärfste von der specifischen Infection durch solche Mikroorganismen trennen, welche dadurch wirkten, dass sie sich im befallenen Körper vermehrten.

Hiermit war der Standpunkt sicher gewonnen, dass in pathologischen Dingen der Pathologe allein zu entscheiden hat und es wird im Einzelnen wohl Geschmackssache bleiben, ob man mit Duncan die putride Intoxication lieber Saprämie nennen will, ob man sich mit einigen grossen Gruppen der Infectionen, z. B. Septikämie, Pyämie, den erysipelatös-phlegmonösen Processen begnügen, ob man mit Rosenbach die Zwischenglieder mehr betonen oder mit Neelsen die Processe noch mehr systematisiren will. Hier möchte ich aber gleich noch anfügen, dass die Infectionserreger, wenn sie sich im Körper vermehren, zu den Geweben in verschieden innige Beziehungen treten. Dies hatte Rosenbach veranlasst, dieselben, je nachdem sie nur allgemein krankheitserregend wirken oder in den Körper eindringen oder denselben gleichsam durchwachsen, in allgemein pathogene oder invasive oder diastatische einzutheilen, wobei er aber schon richtig hervorhob, dass der Charakter der Gefahr nicht allein von den innigeren Beziehungen zum Gewebe abhängt.

Ueber Beziehungen von Faulflüssigkeiten zur Lunge, über putride Pneumonien liegen keine neueren Untersuchungen vor; dass derartige Beziehungen bestehen, ist aber unbestreitbar.

Am längsten hat es gedauert, bis derartige Beziehungen zu Darmaffectionen erkannt wurden. Früher hatten besonders Versuche von Pommer's ergeben, dass dieselben Faulflüssigkeiten, welche von Wunden aus sicher tödtlich wirkten, vom Darmcanal her wirkungslos blieben, und damit war die Ansicht von der Desinfectionskraft des Magensaftes scheinbar so gesichert, dass dieser Weg als aussichtslos gelten konnte. Erst die neueren Untersuchungen über Cholera lehrten auch diese Prozesse experimentell beherrschen. Die Untersuchungen von Koch, Nicati und Rietsch ergaben für den Menschen und die Versuchsthiere, dass der Choleraprocess biologisch nur im Darmlumen verläuft; aber dies geschieht selbst dann, wie ich zeigen konnte, wenn es auf irgend eine Weise gelingt, die Infection in anderer Weise als vom Darm her zu erzielen. Andere Bakterien wieder können, wie einige septikämische, vom Darm her in den Körper selbst eindringen, wobei bald eine Neutralisation des Magensaftes vorhergehen muss, bald aber bestimmte Entwicklungsformen, Sporen, den Magensaft passiren lassen, bald aber auch, wenn, wie ich für die Wildseuche sicher gestellt habe und wie es später noch für einige andere Organismen mitgetheilt wurde, vegetative Formen den Magensaft ungeschwächt überwinden können. Wir finden jetzt vom Darmcanal her eine ganze Reihe von verschiedenartigen Processen wirksam. Es können einfache Intoxicationen durch Fäulnisgifte eintreten, wenn z. B. verdorbene Nahrungsmittel, schlechtes Wasser aufgenommen werden. Dann können Bakterien, welche auf irgend eine Weise die Pforte des Magens passirt haben, sich im Darmlumen vermehren und dort solche Gifte bilden. Dies kann in mehr zufälliger Form durch sogenannte Wohnparasiten geschehen, wie dies vielleicht bei der Cholera nostras der Fall ist, oder es kann durch die Erreger speci-

fischer Infectionskrankheiten geschehen, wie dies bei der asiatischen Cholera der Fall ist. Andere parasitische Mikroorganismen begnügen sich unter derartigen Verhältnissen nicht mit dem Aufenthalte im Darmlumen und einer etwaigen Vermehrung und Wirkung von hier aus, sondern sie dringen, wie manche eitererregende Bakterien, wie die Erreger von Wildseuche, Milzbrand und Abdominaltyphus in die Darmwand selbst ein und gelangen von dort mit Blut- oder Lymphbahnen in entferntere Körperabschnitte; diese sind nicht einfach pathogen, sondern invasiv und diablastisch. Für meine Betrachtung darf ich wohl davon absehen, wie im Einzelnen das Eindringen sich vollzieht, wie Läsionen der Gewebe das Eindringen erleichtern oder die Mikroorganismen durch chemische Kräfte, durch Ptomaine oder Enzyme, die Gewebe zu schwächen vermögen oder wie secundäre Wirkungen, durch Wasserverlust zum Beispiel, die Gefahr für den befallenen Organismus steigern.

Ein grosser Theil dieser Untersuchungen wurde erst experimentell lösbar dadurch, dass Pasteur, Hallier, Klebs und Andere im Gegensatze zu der Auffassung Cohn's die pathogenen Bakterien zu züchten versuchten — Bemühungen, welche durch Koch bekanntlich in erfolgreichere Bahnen geleitet wurden. Hierbei gelang es, eine ganze Reihe von pathogenen Bakterien ausserhalb, ektogen im Sinne Pettenkofer's, zu cultiviren und zu erkennen, dass sie ein saprophytisches Stadium besitzen, wie gewöhnliche Fäulnissorganismen, dass ihr Parasitismus für die Arterhaltung nicht absolut nöthig, sondern etwas mehr zufälliges oder gelegentliches war, so wie es aus epidemiologischen Untersuchungen heraus Henle und Pettenkofer längst als zwingend hingestellt hatten. Wenn ähnliches bei Pflanzenparasiten auch schon länger bekannt war, so war doch hiermit durch den directen Beweis an Infectionserregern selbst nachgewiesen, dass die allgemeine Grenze zwischen krankheitserregenden und nicht krankheitserregenden Infectionserregern keine scharfe ist.

Schon früher hatte Panum es wahrscheinlich gemacht, dass dieselben Bakterien, welche innerhalb des Körpers von Wunden aus durch Vermehrung zur Wirkung kommen und von Individuum zu Individuum übertragbar sind, in Faulflüssigkeiten die Bildung des putriden Giftes bewirken, welches nach Vernichtung der das Gift bildenden Bakterien seine Wirkung nur an dem befallenen Individuum ausübte. Von einem solchen, von Hauser untersuchten Bildner putriden Giftes ermittelte nun W. Cheyne, dass diese Bakterien unter der Wirkung ihres eigenen Giftes etwas in die Gewebe einzudringen vermögen. Für Cholera habe ich gefunden, dass die Infection nach vorausgegangener Wirkung ihrer eigenen giftigen Stoffwechselproducte, aber auch der Ptomaine anderer Bakterien sicherer und mit weniger Material erfolgt, und Flügge und Wyssokowitsch hatten sogar gezeigt, dass selbst Bakterien, welche für die betreffende Thier-species ganz sicher nicht pathogen waren, unter dem Einflusse von Bakteriengiften in das hierdurch geschwächte Gewebe eindringen können. Sirotinin, Peiper und Beumer endlich zeigten, dass die Bakterien des Abdominaltyphus, welche beim Menschen zu den invasiven oder diablastischen Parasiten gehören, bei Versuchsthieren

nur wie gewöhnliche Fäulnisbakterien durch ihre giftigen Producte wirken, ohne sich in den Thieren zu vermehren.

Durch derartige Ermittlungen ist sicher gestellt, dass die früher aufgestellte schroffe Schranke zwischen der Intoxication durch Fäulnisgifte und der specifischen Infection fallen muss. Und für das früher sogenannte Contagiöswerden miasmatischer Krankheiten wird die Richtigkeit der Ansicht von Henle erwiesen, dass ein anderweitig erkranktes Gewebe einer Infection mit specifischen Krankheitserregern einen geringeren Widerstand entgegensetzt. Gerade solche schwächenden Momente liefert aber die Fäulnis überall, so dass niemand ernstlich die Fäulnis als eine mögliche Hilfsursache für Infectionskrankheiten bestreitet, sei es, dass diese Toxine in Lösung vom Darm oder von Wunden aus oder in Gasform von den Lungen als Fäulnis-, Gefängnis-, Wohnungs-, Cloaken-, oder Sumpfgase zur Wirkung kommen.

Unter solchen Verhältnissen erscheint es als eine glückliche Auffassung, dass Naegeli an der Fäulnis als möglicher Krankheitsursache festhielt. Er nahm an, dass die echten entogenen Contagienpilze schon in geringster Menge zur Infection führten, dass die ektogenen Miasmen- und Fäulnispilze in der Regel nur die Contagion vorbereiteten, indem sie den Körper schwächten. Aber in grösserer Menge könnten auch die Miasmenpilze und in noch grösserer auch die Fäulnispilze direct inficiren. Ausser diesen Beziehungen nahm er aber auch phyletische an, indem er die Contagienpilze aus Miasmenpilzen und diese aus den Fäulnispilzen entstehen liess, und die von ihm angenommene fast schrankenlose Variabilität dieser Organismen nach Form und Wirkung gestattete ihm, derartige Umbildungen nach Bedarf auch ganz schnell vor sich gehen zu lassen. Die Fäulnis bringt aber nach Naegeli keine Gefahr, so lange die üblen Gerüche vorhanden sind, weil während dieses Stadiums eine Fixirung der Keime durch die Feuchtigkeit bestehe. Die Gefahr beginne erst mit Nachlassen der Gerüche, mit dem Austrocknen und dadurch ermöglichten Uebertreten der Keime in die Luft; an sich riechen die Contagien und Miasmen nicht. Doch erst Bouley kam zu einer ganz extremen Fassung, als er sagte: „Tout ce qui pue ne tue pas, tout ce qui tue ne pue pas.“

Koch war geneigt, die auch von ihm gefundenen Beziehungen von Erregern von Wundinfectionskrankheiten zur Fäulnis für zufällige zu halten. Er sagt wenigstens: „Blut und Fleischinfus, das längere Zeit gefault hat, scheint weniger schädlich zu wirken, wenige Tage faulende Flüssigkeiten haben dagegen eine intensivere Wirkung“. Nach seiner damaligen Auffassung waren diese Krankheitserreger, pathogen im Sinne von Cohn, nicht cultivirbar und exquisit contagiös, und dies rechtfertigte noch mehr, nach einem Gegensatze zu der ektogenen Fäulnis zu suchen. Dieselbe Ansicht hatte aber fast gleichzeitig Naegeli gehabt, als er auch seine entogenen Contagienpilze in Gegensatz zu der ektogenen Fäulnis brachte, aus der sie sich phyletisch entwickelt haben sollten, und er meinte: „wenn wirkliche Infectionsstoffe (Contagien) in den Excrementen enthalten sind, so werden sie durch die Fäulnis zerstört“. Das ist aber fast wörtlich

dasselbe, was Koch später für die Cholerabakterien angab, und für die in der parasitischen Anpassung sehr hochstehenden Tuberkelbacillen wurde ermittelt, dass sie der Fäulniss sehr schnell und sicher erliegen.

Für den Fall, dass die entogenen Contagienpilze sich aus ekto-genen Fäulnisspilzen entwickelt haben, dass die Contagien zugleich den höchsten Grad des Bakterienparasitismus bilden, dass contagiöse Wirkung und ekto gene Existenzfähigkeit sich ausschliessen, würde man nach diesen Naegeli-Koch'schen Ansichten zur Annahme gezwungen, dass je höher die Organismen als Contagien im Parasitismus stehen, sie um so entschiedener in Gegensatz zu der Fäulniss treten, aus welcher sie sich phyletisch entwickelt haben. Dieser Annahme liegt entschieden etwas Gesetzmässiges zu Grunde, wenn auch die Voraussetzungen nicht ganz streng richtig sind und vor allem die Idee, dass Contagion und höchste Grade der parasitischen Adaption sich parallel entwickelt haben und Contagion und Fäulniss sich ausschliessen, starker Modificationen bedarf.

Inzwischen hatte Wernich die Aufmerksamkeit auf einen andern Punkt gelenkt, indem er meinte, man dürfe nicht nur „an die Misthaufen vor den Thüren, an den Inhalt der Aborte, an den Schmutz im Boden, an die Senkstoffe der Flüsse“ denken, sondern man müsse auch die stets in uns thätigen, besonders im Darmkanal vorhandenen Mikroorganismen im Auge behalten, welche uns gelegentlich „auch einmal gefährlich“ werden könnten. Das Letztere hatte er sich nun so gedacht, dass zur Entfaltung pathogener Wirkungen das Eindringen in die Gewebe erforderlich sei und dass unter dem Einflusse von Fäulnissproducten, besonders von Fäulnissgasen, auch ganz harmlose Fäulnissbakterien des Darminhalts sich unter Umständen schnell zu invasiven Krankheitserregern umbilden. Jetzt haben wir ein solches Anzuchten von Fall zu Fall nicht mehr nöthig, seit wir wissen, dass manche scheinbar ganz harmlose Darmbakterien als Wohnparasiten die Fähigkeit bereits vorher besitzen, unter zusagenden chemischen Bedingungen giftige Producte, Ptomaine, Toxine zu bilden. Eine Ahnung hiervon hatte aber Wernich auch schon, wenn er meinte, dass die Vorzüchtung oder Erwerbung der Invasionsfähigkeit sich nicht immer im menschlichen Körper selbst vollziehen müsste, sondern sich manchmal vielleicht auch vollziehen könnte in „ektanthropen Medien, welche dem Chemismus der menschlichen Gewebe nahe stehen, nämlich in lebendigen Thieren und Pflanzen und in den sich zersetzenden Ueberresten dieser und der Menschen selbst.“

Es war hierdurch ein Gegensatz zu der Auffassung von Pasteur angedeutet, nach welchem die im Verdauungskana le anwesenden Bakterien immer als unsere Freunde die Verdauung und Ernährung unterstützen sollten. In letzter Zeit hat hiergegen besonders Nencki hervorgehoben, dass die Verdauung mit den Körperenzymen allein viel vortheilhafter und ökonomischer sein würde, dass die Darmfäulniss durch Verbrauch ernährender Stoffe uns mindestens zu einer Luxusconsumption zwingt. Nimmt man hiezu die gelegentliche Anwesenheit von Wohnparasiten, so kann man wohl sagen, dass die Darmfäulniss uns im Princip nicht günstig ist. Aber dieses unver-

meidliche Uebel ist durch die Anpassung ein relativ gleichgiltiges, insofern einmal die Stoffe in der zur Ernährung tauglichsten Form frühzeitig resorbirt und dadurch vor zu schneller und ungünstiger Spaltung durch die Darmfäulniss bewahrt werden und dann, weil die Wohnparasiten oder zufällig vorhandene andere Parasiten in der Minderzahl zu sein pflegen, selten günstige Bedingungen finden und weil die normalen Darmgewebe sich ihrem Eindringen widersetzen. Die Darmfäulniss kann zunächst zufällig den Charakter der Gefahr haben, weil sich unter den sie erregenden Mikroorganismen solche mit pathogenen Eigenschaften vorfinden können. Aber zur Entfaltung dieser Wirkungen ist weder eine besondere Anzüchtung, noch ein Invasivwerden erforderlich, sondern einmal die Anwesenheit von Mikroorganismen mit auf irgend eine Weise bereits vorhandenen oder erworbenen pathogenen, invasiven oder diablastischen Eigenschaften und dann die oft von Zufälligkeiten abhängige Möglichkeit derselben, sich zu vermehren oder eventuell in die Gewebe einzudringen. Wenn die Organismen nicht zu den invasiven oder diablastischen gehören, so können sie im allgemeinen nur dadurch zur Entfaltung ihrer pathogenen Wirkungen kommen, dass sie sich im Darmlumen, im Darminhalt vermehren und dabei Ptomaine bilden, welche von der Darmschleimheit resorbirt werden. Eine solche Vermehrung findet aber immer im Kampfe mit den gewöhnlichen Erregern der Darmfäulniss statt und trägt biologisch und chemisch durchaus den Charakter einer abnormen Darmfäulniss. Von einer einfachen Diarrhöe bis zu einer acuten Cholera ist der Weg kaum weiter als der von der Cholera nostras zur asiatischen Cholera. Gegenüber selbst den einfacheren Wundinfectionskrankheiten sind alle diese Prozesse dadurch charakterisirt, dass sie sich nur im Darmlumen, nur als eine besonders geartete Darmfäulniss abspielen. Da auch an Durchfällen sehr viele Kinder, selbst Erwachsene sterben, auch an Cholera nostras Todesfälle zu verzeichnen sind, ist selbst vom Standpunkte der Gefahr der Unterschied mehr ein gradueller und diejenigen, welche daran glauben müssen, dürften wohl im allgemeinen wenig Verständniss dafür entwickeln, dass sie vielleicht in der einen Lage einen interessanteren Fall repräsentiren als in der anderen und mehr auf dem naiven Standpunkte des edlen Achilles stehen, welcher lieber in der Oberwelt als ärmster Tagelöhner leben, denn Heerführer in der Unterwelt sein wollte.

In allen diesen Fällen wird eine pathogene Wirkung — von etwaigen Nebenwirkungen durch Wasserverlust, Verlust von Darmepithelien abgesehen — biologisch nur dadurch ermöglicht, dass die krankheitserregenden Wohnparasiten oder specifischen Infectionserreger im Stande sind, den Kampf mit den Erregern der gewöhnlichen Darmfäulniss unter bestimmten Bedingungen im Darmlumen zu ihren Gunsten zu entscheiden und damit schwindet für diese Fälle die Grenze zwischen saprogen und pathogen vollständig. Von der Uebertragungsmöglichkeit auf Gesunde abgesehen, ist für das befallene Individuum die Sache genau so, als wären ausserhalb gebildete Toxine ohne die sie bildenden Bakterien direct in den Darm eingeführt worden und dort zur Aufnahme gekommen. Soll man solchen Thatsachen gegenüber diese Krankheiten etwa nicht mehr zu den Infectionskrank-

heiten rechnen, trotzdem ihre Parasiten sich im Körper vermehren und das epidemiologische Verhalten bei der Cholera eigentlich jeden Zweifel hieran ausschliesst, oder soll man sie nicht vielleicht eher zu den Intoxicationen stellen, oder ist es nicht am allerbesten, allen beobachteten Thatsachen Rechnung tragend, einfach anzuerkennen, dass für diese Classe von Krankheiten die schroffe Grenze zwischen putrider Intoxication und specifischer Infection von der Natur selbst beseitigt ist.

Sind aber derartige Mikroorganismen, sowohl die ganz specifische Infectionen und weit verbreitete Epidemien hervorrufenden, als die mehr sporadisch zur Wirkung kommenden, und die scheinbar nur auf einzelne Individuen beschränkten Wohnparasiten im Stande, bisweilen die Concurrenz mit den Erregern der Darmfäulniss im Körper zu ihren Gunsten zu entscheiden und in eine besondere Art der Darmfäulniss mit dem Charakter der Gefahr zu verwandeln, dann ist es schwer verständlich, dass etwas Aehnliches sich ausserhalb nie ereignen soll, dass sie — zusagendes Nährmaterial, Reaction, vor allem Temperatur vorausgesetzt — nie die Concurrenz mit der gewöhnlichen Fäulniss bestehen sollen, welche doch in unserer nächsten Umgebung zunächst nur eine Fortsetzung der Darmfäulniss ist. Schon die epidemiologische Beobachtung, dass bisweilen Abdominaltyphus in Folge des Ausleerens von Versitzgruben ausbrach, dass für Cholera ähnliche Beobachtungen gemacht sind, dass Cholera in Folge der Assanirungsarbeiten auf Schlachtfeldern von neuem auftrat, zeigt, dass diese Annahme nicht ohne weiteres auf Grund einiger Laboratoriumsexperimente von der Hand zu weisen ist.

Doch welche Vorstellungen können wir jetzt mit dem Worte Fäulniss verbinden? Die früher beliebte Unterscheidung von Fäulniss, Verwesung und Gärung ist nicht mehr streng durchführbar und wir sind gezwungen, uns wieder der alten Stahl'schen Auffassung zu nähern, nach welcher die Fäulniss, der Saprophytismus, als der allgemeine Begriff die anderen als Specialfälle mit umfasst. Dann glaubte man eine Zeit lang, der stinkenden Fäulniss wenigstens eine Sonderstellung wahren zu können und hierauf läuft es wohl auch hinaus; wenn Ogston die Saprophyten der „gewöhnlichen“ Fäulniss von Organismen getrennt wissen wollte, welche Zersetzungen bewirken, welche keine Fäulniss sind. Aehnliches dachte sich auch Koch, als er Gewicht darauf legte, dass der von seinen Kommabacillen verursachte Geruch nicht gerade unangenehm sei, im Gegensatze zu dem widerlichen Geruche, welchen die Finkler-Prior'schen Kommabacillen hervorrufen. Aber abgesehen davon, dass Viele auch den von den Koch'schen Spirochaeten veranlassten Geruch schon nicht mehr schön finden, haben die chemischen Untersuchungen von Poehl und Brieger ergeben, dass gerade die Koch'schen Kommabacillen in bedeutend reichlicher Menge ein charakteristisches Indolderivat, das Choleraroth, bilden. Da nun gerade Indol und seine Derivate zu den für die stinkende, gewöhnliche, eigentliche Fäulniss charakteristischsten Producten gehören, so entsteht die Frage, wem man denn nun eigentlich glauben soll, dem noch dazu schwankenden, auf die Geruchswahrnehmung begründeten subjectiven Urtheile oder der objectiven

Analyse. Umgekehrt riecht Schwefelwasserstoff gleich widerlich, gleichgiltig ob er aus dem Schwefel von Eiweisskörpern, z. B. in Eiern sich bildet, bisweilen unter gleichzeitiger Bildung giftiger Ptomaine, oder ob er der im Verhältniss hierzu doch geradezu harmlosen Reduction von Sulfaten seine Entstehung verdankt.

Auch Pasteur's Ansicht von der Anaërobie als der Ursache der eigentlichen Fäulniss ist in ihrer Einseitigkeit unrichtig, weil es stinkende und nicht stinkende Fäulniss bei Luftzutritt und bei Luftabschluss gibt, so dass die Anaërobie hier wie in allen andern Fällen, wo sie überhaupt vorhanden ist, nur als eine der vielen Anpassungen erscheint, welche bei der Entstehung spezifischer Wirkungen sich ausgebildet haben. Die entgegengesetzte einseitige Auffassung von Cohn, dass sein aërobiotisches Bakterium *Termo* das einzige wahre saprogene Ferment sei, entspricht ebensowenig der Vielheit der Erscheinungen. Auch die von Wollny in der letzten Zeit hervorgehobene Trennung, nach welcher die Reductionsprozesse das Wesen der Fäulniss ausmachen, die Oxydationsprozesse die Verwesung darstellen sollen, ist zwar chemisch leidlich brauchbar, aber biologisch nur cum grano salis aufzunehmen. Viele Bakterien haben gleichzeitig die Fähigkeit eines analytischen und synthetischen Stoffwechsels, vermögen in oft fast gleich hohem Grade Reductionen und Oxydationen auszulösen, und für die charakteristischen Ueberführungen der Endproducte des Stickstoff-Stoffwechsels, die Oxydation von Ammoniak und die Reduction von Salpetersäure, hat Heraeus in einer später von Leone bestätigten Untersuchung zuerst nachgewiesen, dass manche Bakterien in verschiedenen Graden der Intensität beide Prozesse auslösen können.

Nach allem dem gibt uns auch die Ansicht von Duncan, dass die Erreger der Pyämie und Septikämie eigentlich „keinen Antheil an der Putrefaction“ nehmen, keinen Anschluss, da er vergisst, zu sagen, was denn diese Organismen uneigentlich machen, während sie in der Fäulniss leben. Nur Rosenbach scheint diese grosse Lücke gemerkt zu haben, und er fand, dass die Differenzen zwischen Saprämie und Septikämie wohl kaum so gross sein können, als man bis dahin angenommen hatte.

Der Begriff der Fäulniss wurde aber nicht nur in Bezug auf die stinkende Fäulniss willkürlich eng gefasst, sondern in dem Worte selbst liegt der Grund zu manchen Missverständnissen. Das Wort erweckt immer die Vorstellung, dass es sich überall um etwas Einheitliches handelt, und doch gibt es nur eine Vielheit von heterogenen Fäulnissprocessen. Die Fäulnissorganismen haben sich an den verschiedenen Oertlichkeiten, in den geographischen Bezirken — von Fäulnissinfusorien zunächst abgesehen — als ein Theil der örtlichen Kryptogamen-Flora entwickelt. Es gibt da vielleicht überall vorkommende ubiquitäre Arten, aber sicher auch den Floren eigenthümliche, für die jeweilige Fäulniss spezifische.

Bei dieser Entwicklung der Floren haben auch die Bakterien in Bezug auf ihre synthetischen und analytischen Fähigkeiten differente Anpassungen durchgemacht. Wenn man alle genügend bekannten Prozesse einer Analyse unterwirft, wie ich es kürzlich an anderer

Stelle gethan habe, so kann man sich sowohl bei ontogenetischer als phyletischer Betrachtung in der bestimmtesten Weise überzeugen, dass alle Abweichungen von einigen allgemeinen Grundwirkungen zunächst nur als quantitative Steigerungen auftreten. Erst allmählich gewinnen diese den Charakter qualitativer Abweichungen dadurch, dass andere Functionen im Maasse der besseren Ausbildung der ersteren mehr und mehr zurücktreten und schliesslich ganz verschwinden. Damit glaube ich für die Entwicklung der Functionen eine ähnliche Gesetzmässigkeit erkannt zu haben, wie sie die generelle Morphologie für die Entwicklung der Formen schon seit einiger Zeit kennt.

Da für die Prozesse im Körper vorwiegend die Spaltung der Eiweisskörper in Betracht kommt, möge es genügen, wenn ich nur einige Punkte andeute. Schon Escherich hatte einmal gelegentlich darauf aufmerksam gemacht, dass die bessere Anpassung an die Eiweisspaltung durch Bildung peptonisirender Enzyme bei Bakterien sich unter immer stärkerer Einschränkung und schliesslichem Verluste der Fähigkeit ausgebildet hat, Albuminate aus stickstoffhaltigen Salzen durch Synthese zu bilden. Fitz konnte den anaërobiotischen, ich den aërobiotischen Buttersäurebacillen die Fähigkeit zur Bildung von Buttersäure nehmen, während der Einfluss auf Albuminate erhalten blieb. Dem Bakterium coli commune konnte ich die Fähigkeit, Zucker zu vergähren nehmen, aber die Fähigkeit, Eiweisskörper unter Bildung einer giftigen Base zu spalten, musste ich ihm lassen. Arloing zeigte für die Bakterien des Rauschbrandes, dass man ihnen die Fähigkeit der Buttersäuregähmung aus Zucker zuerst und relativ leicht nehmen kann, dass man erst in zweiter Linie die Grade der Infectiosität herabsetzen kann bis auf ein nicht mehr beeinflussbares Minimum der Eiweisspaltung. Da einige der Bakterienarten, welche sich an der Eiweisspaltung betheiligen, zum Theil noch die Fähigkeit der Eiweissynthese aus Salzen besitzen, ist die Möglichkeit offen zu halten, dass es vielleicht gelingt, solchen Arten noch mehr von ihrem analytischen Stoffwechsel zu nehmen.

Bis jetzt ist dies aber nicht geschehen und gerade bestimmte Grade der Eiweisspaltung waren das constanteste physiologische Merkmal. Dies beweist in Verbindung mit den phyletischen Beobachtungen ganz direct, dass die in der Anpassung an die Eiweisspaltung oder Eiweissfäulniss ausserhalb erworbenen Eigenschaften für uns als schlechthin constante, als ächte Artmerkmale gelten müssen.

Wenn auch nach alledem Fäulniss nur ein Sammelbegriff für heterogene Zersetzungen ist, wenn auch der Chemiker in diesen complicirten Umsetzungen andere Grenzen findet als der Biologe und diese sich nicht deckenden Abgrenzungen in einzelnen Fällen ganz verschwinden oder sich noch mehr verschieben, so haben wir doch biologisch einige allgemeinere Anhaltspunkte gewonnen, insofern wir finden, dass alle betheiligten Organismen immer bestimmte spezifische Wirkungen ausüben, dass manche Arten vielerlei Wirkungen ausüben können, wie complicirte höhere Organismen, dass sie Wirkungszyklen besitzen. Bei der Wirkung selbst handelt es sich dann darum, ob alle Nebenumstände derart zusammentreffen, dass gerade die eine oder andere Wirkung sich bemerkbar macht. In dieser Weise finden wir beispielsweise, dass Bak-

terien bald spezifische Gährungen ausüben, bald ohne auffallende Wirkung sich vermehren, dass andere in Stärke oder Zucker Buttersäuregährung hervorrufen, in Eiweiss nicht unangenehm riechende Spaltungen bewirken, während sie eine stinkende Fäulniss der Gelatine verursachen, andere wieder bewirken nur in Albuminaten stinkende Fäulniss und andere vermögen dies in gleich unangenehmer Weise in Eiweiss und Leim zu thun. Es kann also von demselben spezifischen Organismus, von ein und derselben Art bisweilen uneigentliche, nicht unangenehm riechende, bisweilen eigentliche, stinkende Fäulniss veranlasst werden.

Die bei der Anpassung an die Eiweissfäulniss erworbenen, constant gewordenen Wirkungen repräsentiren für manche Arten, ohne jedes weitere Hinzuthun, zugleich einen minimalen Grad pathogener Wirkungen, zu deren Entfaltung es zunächst ganz etwas Zufälliges ist, ob die Organismen nur pathogen oder invasiv oder diastatisch sich verhalten. Durch Bildung giftiger Producte bei der Eiweisspaltung können sie nicht nur toxisch, sondern auch überall, wo sie sich vermehren können, auf einer Wunde, im Darmcanal, in der Lunge, durch ihre Vermehrung einfach pathogen wirken. Aber auch die invasiven und diastatischen Eigenschaften setzten im Grunde nichts weiter voraus, als dass die Organismen, wenn sie in den Körper gelangen, in gewissen Säften und Geweben chemische Existenzbedingungen finden, welche ihnen gestatten, den Kampf mit den lebenden Zellen aufzunehmen, wie wir es ja thatsächlich bei manchen Bakterien der Wundinfectionskrankheiten finden. Dass es sich wirklich um Anpassung an bestimmte Formen der Eiweisspaltung handelt, hat Koch ganz direct erwiesen, als er zeigte, dass bestimmte Bakterien nur in bestimmten Thiergattungen und Species, und in diesen auch nur in bestimmten Geweben sich im Kampfe mit den Zellen wirksam erwiesen. Neben dieser allgemeinsten Anpassung an bestimmte Stadien oder Arten der Eiweisspaltung gewährt aber gerade ein chemisch geeigneter lebender Organismus den einmal eingedrungenen Bakterien manche Begünstigungen allgemeiner Art. So hatten Koch und Gaffky ermittelt, dass der höchste Grad der Virulenz ohne jede weitere Anzüchtung sofort erreicht wurde, wenn die Culturen ausserhalb oder in den Versuchsthieren rein geworden waren, wenn also der biologische Anstoss in reinster Form auf ein adäquates Nährmaterial traf, nachdem der Widerstand der gesunden Gewebe künstlich durch die Impfung aufgehoben war. Ausser diesem mechanischen Verständnisse ist uns aber jetzt auch das chemische Verständniss für ein derartiges Geschehen zugänglich. Bei manchen Organismen, welche der facultativen Anaërobie fähig sind, zeitweilig die Luftzufuhr oder doch die reichliche Luftzufuhr entbehren können, werden die höchsten Oxydationsstufen, welche der Art möglich sind, nur erreicht, wenn die Luft frei zutreten kann. Hierbei werden aber auch die intermediären Oxydations- und Reductionsproducte, unter denen sich gerade die giftigen Producte der Eiweisspaltung befinden, zerstört, so dass sie sich gar nicht oder nur sehr langsam in einer zur Vergiftung ausreichenden Menge anhäufen. Im Körper fällt dagegen bei Beschränkung des Sauerstoffes oder bei Luft-

abschluss diese secundäre Zerstörung durch Oxydation mehr oder weniger aus und es kann leichter zu einer zur Vergiftung ausreichenden Bildung solcher Toxine kommen. Weiter liegen aber auch die Verhältnisse in Bezug auf das einer derartigen Zersetzung anheimfallende Körpereiwiss günstig, weil die Gewebe ihren Stoffwechsel nicht sofort einstellen, sondern zunächst fortfahren, zersetzungsfähige Körper herbeizuschaffen, während die verbrauchten Stoffe abgeführt werden. Es ist in dieser Hinsicht so, als wenn bei einem Gährversuche der Zucker in dem Maasse frisch zugeführt wird, als ihn die Gährerregere zerlegen. Da aber auch durch den allgemeinen Stoffwechsel die sonst eine weitere Wirkung und Vermehrung hindernden Stoffwechselproducte der Bakterien gleichfalls mit entfernt werden, liegt nach dieser Richtung die Sache so, als wenn man in einem Gährversuche die Säuren in dem Maasse, wie sie sich bilden, neutralisirt. Alles dies zusammen bewirkt, dass im Körper beim Zusammentreffen günstiger Momente die Zersetzung eine Intensität erreicht, welche dieselben Organismen ausserhalb im saprophytischen Stadium niemals erreichen, welche wir nur künstlich in besonders angelegten Gährversuchen in annäherndem Grade erzwingen können. Diese scheinbare Steigerung der Wirkung im Körper verläuft in Wirklichkeit aber allein auf Grund der in der Eiweissfäulniss erreichten Anpassung. Eine Erhaltung und selbst noch weitere scheinbare Steigerung dieser ausserhalb erworbenen Virulenz ist noch dadurch möglich, dass, wenn sich erst einmal dieser reine Zustand in einem Falle im Körper ausgebildet hat, die Uebertragung auf neue Fälle von vornherein direct oder indirect unter reineren Bedingungen erfolgt, oder dass sich vielleicht von solchen Fällen ausgehend ausserhalb Heerde dieses Organismus bilden oder ausbreiten, von denen aus indirect die Uebertragung gleichfalls unter reineren Bedingungen und deshalb leichter und sicherer vor sich geht. Eine solche scheinbare Zunahme der Virulenz mit immer besserer Fixirung des einmal erreichten Virulenzgrades bezeichnete man früher auch als Contagiöswerden miasmatischer Krankheiten.

Diese ausschliesslich in der Anpassung an die Eiweisszerstörung und im weiteren Sinne in der Anpassung an die Fäulniss erworbenen pathogenen Eigenschaften, diese niedersten Grade des facultativen Parasitismus müssen den Erregern der verschiedenen Malariakrankheiten zukommen. Aber auch die Spirochaeten der Cholera asiatica sind über dieses Stadium noch nicht hinaus. Sie sind unter bestimmten Bedingungen überall, auch ausserhalb ihrer Heimath, mit den Erregern der Fäulniss concurrenzfähig und können gelegentlich einer Fäulniss zeitweilig allein den Charakter verleihen. Man hatte nach Koch meist gemeint, dass sie immer mit Sicherheit in kürzester Zeit der Fäulniss ausserhalb des Körpers erliegen; die Versuche von Schottelius und Gruber haben aber erwiesen, dass sie bei Zusammentreffen von Nährmaterial, Reaction, Temperatur und Luftzutritt bisweilen ausserhalb selbst dann alle Concurrenten überwinden, wenn man eher ein sicheres Erliegen erwarten müsste, weil diese Bedingungen für die anderen vorhandenen Mikroorganismen nach unseren Erfahrungen noch günstiger sind. Im Wasser liegen die Bedingungen

um so ungünstiger, je mehr das Wasser unseren Anforderungen an ein Trinkwasser entspricht, aber in schlechtem Brunnenwasser erlagen sie bei Zimmertemperatur in Versuchen von Wolffhügel und Riedel einmal erst nach 14 Tagen und in Versuchen von mir einmal nach 10 Tagen der Concurrenz der Wasserbakterien. Dass sie aber in schlechtem, an Nährmaterial reichem, zersetzungsfähigem, stagnirendem Wasser sich auch spontan vermehren, d. h. aber biologisch nichts weiter als die Concurrenz mit den anderen Wasserorganismen überwinden und die Richtung der Wasserfäulniss bestimmen können, hat Koch selbst an einem indischen Tank beobachtet. Im Boden vermehrten sie sich in meinen Versuchen mehrere Mal deutlich trotz der Anwesenheit anderer Boden-Saprophyten. Durch die Fähigkeit zur Bildung von Indolderivaten sind sie aber als echte Fäulnissorganismen gekennzeichnet und die in der Eiweissfäulniss ausserhalb erworbenen Eigenschaften genügen in Verbindung mit der im Körper möglichen scheinbaren Steigerung und Fixirung der Virulenz vollständig, um diese Organismen zu gefährlichen Krankheitserregern zu stempeln, ohne dass eine wirkliche Steigerung der Virulenz über den ausserhalb erworbenen und als echtes Artmerkmal fixirten Grad erforderlich wird. Dies erklärt aber weiter auch ungezwungen die fast regelmässig beobachtete Abhängigkeit von Ort und Zeit, weil dies die für alle Fäulnissprocesse typischste Abhängigkeit ist. Durch diese Abhängigkeit von der Aussenwelt, durch die Erkenntniss, dass die Choleraerregern auch heute unter den Bedingungen ihrer indischen Heimath nichts weiter sind als spezifische Fäulnissorganismen, wird das miasmatische Moment der Choleraepidemien wohl ausreichend verständlich.

Aehnlich wie die pathogenen Choleraspirochaeten in Indien und zeitweilig ausserhalb ihres Heimathgebietes verhalten sich bei uns die facultativ anaerobiotischen Bakterien des Abdominaltyphus. Diese Organismen gehören zu einer weit verbreiteten, durch manche gemeinsame morphologische Charaktere gekennzeichneten Gruppe, welche nach meinen Untersuchungen ganz harmlose Arten, einfach pathogene Arten, aber auch schon länger bekannte invasive Arten und die diastatischen Typhusbakterien umfasst. Die meisten hierher gehörigen Arten (von 8 geprüften bis jetzt 5) können sich entweder an der Oxydation von Ammoniak oder der Reduction von Nitraten betheiligen, und einige, wie die Typhusbakterien selbst, sind, wenn auch in verschiedenen Graden der Intensität, fähig, nach den wechselnden Bedingungen Oxydationen und Reductionen zu bewirken.

Von den anaerobiotischen Bakterien will ich nur an die des malignen Oedems erinnern, welche in Erdboden und Schlamm weit verbreitet sind, sich dort wie Buttersäurebakterien verhalten und sich im Freien an der Bildung von Wasserstoff betheiligen. Das ist doch auch ein zur eigentlichen Fäulniss gehöriger Process. Erinnern darf ich ferner daran, dass Rosenbach kein Bedenken trug, für die Tetansbakterien an eine Symbiose mit Erregern stinkender Fäulniss zu denken. Wenn diese Symbiose wohl auch noch etwas unklar ist, auf jeden Fall ist es aber kein Gegensatz gegen die Fäulniss.

Wir finden demnach bei den für die eigentliche Fäulniss charakteristischen Processen — Indolbildung, aërobiotische und anaërobiotische Reductionen — Bakterien betheilig, welche ohne Hinzukommen neuer oder Verstärkung alt erworbener Eigenschaften mit den artechten, in der Fäulniss erworbenen Fähigkeiten pathogene Wirkungen entfalten können.

Aber auch für die Verwesung im älteren Sinne gilt dies ebenso, wie die Versuche mit den facultativ parasitischen Schimmelpilzen lehren, welche in der Anpassung an die Verwesung auch diejenige Anpassung an Nährmaterial, Reaction und Temperatur erworben haben, welche sie befähigen, ohne jede Anzüchtung gleich das erste Mal krankheitserregend zu wirken, als sie in einen lebenden Organismus gelangten. Da die Art, wie diese Versuche künstlich angestellt werden, jede Möglichkeit einer spontanen Anpassung an einen lebenden Organismus ausschliesst, da diese Pilze immer nur für bestimmte Species und Gewebe deletär sind, so beweisen sie noch eclatanter, dass wirklich ausserhalb im Saprophytismus die Anzüchtung zur höchsten Virulenz möglich ist durch Anpassung an die ektogene Eiweisszersetzung. Da diese Pilze botanisch vollständig durchsichtig sind, erweisen sie zugleich noch besser als die facultativ parasitischen Bakterien, dass die so ausserhalb erworbenen, zur pathogenen Wirkung ausreichenden Eigenschaften schlechthin constante, echte Artmerkmale sein können.

Für viele Fälle deckt sich demnach Fäulnissursache und Infectionsursache vollständig und hiermit gestatten endlich die Fortschritte in der Erkenntniss die vielleicht älteste ätiologische Frage der Medicin auch inductiv in dem Sinne zu entscheiden, welchen das Volksurtheil längst ahnte und sich nie nehmen liess und den auch die ersten Regungen der wissenschaftlichen Medicin in der hippokratischen Schule richtig erfasst hatten.

Die aus der Lehre von der Specificität der Infectionserreger gefolgerte Ansicht, dass Unreinlichkeit nur ein Hilfsmoment für das Entstehen von Epidemien sei, dass aber alle Unreinlichkeit der Welt noch niemals eine Infectionskrankheit hervorgerufen habe, bedarf wohl jetzt einer kleinen Einschränkung. Die Art von Unreinlichkeit und Schmutz, welche wir in der Fäulniss kennen, kann allerdings die Keime zur Bildung von Infectionskrankheiten enthalten und beim Zusammenreffen günstiger Momente auch zur Entstehung solcher führen. Es entspricht, wie mir scheint, sogar ganz allein den Thatsachen, wenn wir in den geradezu ubiquitären, aber vielleicht ätiologisch gar nicht einheitlichen Parallelförmigkeiten zu unseren berüchtigten Volksseuchen, z. B. den Cholerinen, Cholera nostras zur indischen Cholera, des epidemischen Icterus zum Gelbfieber, gleichsam abortive Versuche der Natur erblicken, aus den örtlichen Fäulnissprocessen zur Bildung miasmatischer oder miasmatisch-contagiöser Infectionskrankheiten fortzuschreiten. Dass aus unscheinbaren Anfängen heraus aber auch heute noch nicht nur bei Culturpflanzen und Hausthieren, sondern auch beim Menschen selbst früher mehr sporadische Krankheitsfälle eine Steigerung zu endemisch-epidemischer Ausbreitung gewinnen können, sahen wir in den letzten Jahren an der beträchtlichen Zunahme der

epidemischen Meningitis sich vollziehen. Und bei der Cholera asiatica ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie erst im vorigen Jahrhundert aus einer sporadischen Krankheit zur Epidemie wurde, während sie sich ja sogar erst in unserm Jahrhundert zur Völkergelbpest ausbildete. Umgekehrt sehen wir andere Seuchen, wie die Pest, abnehmen. Aber immer finden wir, dass scharf ausgesprochene Infectionskrankheiten eine Heimath haben, in der sie sich aus nur dort vorhandenen Verhältnissen heraus entwickeln konnten. Die Bildungsstätten können aber, da die Erreger der meisten derartigen Seuchen in ihrer Heimath nicht über das Stadium der facultativen Parasiten fortgeschritten sind, nur die örtlichen Fäulnisprocesse gewesen sein, und so gibt uns indirect das Bestehen von an bestimmte Heimathsbezirke gebundenen Infectionskrankheiten einen anders gestalteten Beweis dafür, dass die Fäulnisprocesse sich verschiedenartig und örtlich-specificisch gestaltet und dass ihre Erreger sich als Theile der Kryptogamenfloren specificisch different entwickelt haben.

Aus den bis jetzt in Betracht gezogenen Processen wird in den Grundzügen der Standpunkt der praktischen Medicin bestätigt und von anderem Standpunkte beleuchtet, dass die Erreger von Infectionskrankheiten specificische Organismen sein müssen, und sogar dahin präcisirt, dass diese Specificität die schlechthin constante echte Art sein kann, weil sie bisweilen die im Laufe von Jahrtausenden fixirte Anpassung an örtliche Fäulnisprocesse ist. Das ist ja, wird man mir sagen können, nichts anderes als der Standpunkt der Pathologie der vordarwinistischen und vorbakteriologischen Zeit. Aber dies ist ja gar kein Fehler, dass alte Wahrheiten siegreich alle Veränderungen bestehen und Systeme überdauern, und dann liegt in den neuen That-sachen und in der neuen Betrachtungsweise der Schlüssel zu neuen Ermittlungen.

Bei dem in der Fäulnis sich abspielenden Kampfe finden wir Organismen, welche neben und aufeinander vegetiren und sich gleichzeitig an der Zersetzung desselben Substrates betheiligen — eine echte Symbiose. Andere bereiten durch ihre Thätigkeit anderen Arten das Material vor, welche dann die ersteren ablösen — Metabiose hat Garré dies kürzlich genannt; andere endlich bekämpfen sich und schliessen sich aus — dies ist Antagonismus, der wieder nach Garré ein einseitiger oder ein gegenseitiger sein kann. Dies gilt aber Alles zunächst immer nur für ein bestimmtes Medium oder ein bestimmtes Zersetzungsstadium. Wechseln die Verhältnisse, dann kann auch ein Antagonist vielleicht zu einem Metabionten oder Symbionten oder umgekehrt werden. Dieser Wechsel der Organismen wird aber nur dadurch möglich, dass dieselben event. im Stande sind, bei Unterliegen ihrer vegetativen Formen Dauerformen zu bilden, welche ihnen später bei Aenderung der Bedingungen ein neues Auskeimen ermöglichen. Gerade für diese Formen, gleichgültig, ob dies Endosporen oder Arthrosporen sind, ist es aber sehr wichtig, dass nach Duclaux' Ermittlungen selbst die Dauerformen von aërobiotischen und facultativ-anaërobiotischen Arten sich lange, bis zu 20 und mehr Jahren halten können, wenn Luftzutritt ausgeschlossen ist. Tritt dann wieder Luft zu, so vermögen die Dauerkeime bei sonst zusagenden Bedingungen wieder aufzukeimen,

sich zu vermehren, d. h. sich selbst an der Fäulniss zu betheiligen, wie dies jetzt für die Choleraspirochaeten von Koch ebenso sicher ist wie für die Finkler-Prior'schen. Dies erklärt uns jetzt biologisch ausreichend das Entstehen von Typhus- oder Choleraepidemien im Anschlusse an das Räumen von Versitzgruben oder an das Assaniren von Schlachtfeldern und die gut motivirte Annahme, dass sich von Versitzgruben aus öfters Typhusheerde im Boden bilden oder Infectionen eines benachbarten Brunnens zu Stande kommen.

Die Bekämpfung solcher Mikroparasiten durch die Fäulniss ist nach alledem nur mit Reserve von Fall zu Fall zu beurtheilen und nicht ohne Weiteres als ein durchgreifender absoluter Schutz aufzufassen. Bei der Unzuträglichkeit einer wirklichen Desinfection von Versitzgruben kann man aber wohl sagen, dass bei der besonderen Richtung, welche die Fäulniss an solchen Fäulnissheerden nimmt, die Ansichten von Nägeli, Pettenkofer und Koch im allgemeinen das praktisch richtige treffen, wenn diese sonst so auseinandergehenden Forscher der so gearteten Fäulniss bei der Bekämpfung der Cholera einen hohen Werth beilegen. Dass im Trinkwasser die Verhältnisse für eine Vermehrung, selbst für Erhaltung dieser Infectionsrerger im allgemeinen, noch viel ungünstiger liegen, reducirt die Trinkwassertheorie bei diesen Krankheiten auch vom bakteriologischen Standpunkte für uns auf solche Fälle, bei denen mehr zufällig die Keime in's Wasser hineingelangten, während ein wirklich causaler Zusammenhang, wie ihn eine Theorie erfordert, bei unseren Wasserverhältnissen auf Ausnahmefälle beschränkt erscheint.

Neben den, wenn ich so sagen darf, ontogenetischen Beziehungen von Infectionskrankheiten zur Fäulniss mit nur scheinbarer Steigerung der Virulenz bestehen aber noch phyletische Beziehungen. Um nicht bei dieser Gelegenheit Missverständnissen ausgesetzt zu sein, gestatte ich mir eine kurze Bemerkung zur Methodik, wenn es auch für jeden methodisch Geschulten als etwas ganz Selbstverständliches erscheinen muss, dass man sich in Vorträgen über Ergebnisse der Forschungen und Wandlungen und der Stellung zu den Ansichten nicht bei der Technik der Methoden aufhält. Auch auf unseren medicinischen Forschungsgebieten können wir im Zeitalter eines Robert Mayer und Darwin in der Deduction als eines unvergleichlichen heuristischen Principis ebensowenig entbehren wie irgend ein anderer Zweig der Naturwissenschaft. Und in der inductiven Forschung ist uns das Sammeln der Thatsachen an sich nicht mehr werth als die Verarbeitung derselben. Für uns besteht die inductive Methode nicht bloss im Zusammentragen von Thatsachen und kann dies um so weniger, wenn wir aus der Geschichte unserer Wissenschaft wissen, dass auch die Thatsachen einen Tagescurs haben, dass heute zum Schlussstein des Gebäudes erklärte Thatsachen morgen vielleicht zu einfachsten Bausteinen degradirt und den letzteren umgekehrt hervorragende Stellen angewiesen werden mussten. Beim Sammeln der Thatsachen selbst haben wir über dem exacten Experimente die exacte Beobachtung nicht zu vergessen oder gering zu achten, sonst kommen wir zu jenem Götzendienste jeweilig modernster Exactheit, der immer unangenehm überrascht wird, wenn sich nachher herausstellt, dass bisweilen auch

die neueren Mittel nur alte Beobachtungen und alte Wahrheiten von anderem Standpunkte bestätigen. Einen besonders werthvollen Fortschritt in der methodischen Technik kann man oft leicht in wenigen Wochen sich zu eigen machen, methodisch-inductive Forschung aber setzt jahrelange Beschäftigung mit den Naturwissenschaften voraus. Gerade auch auf unserem speciellen Gebiete haben wir derartige, für den Einzelnen bisweilen recht unangenehme Erfahrungen wiederholt machen müssen, dass die technisch bessere, höhere Exactheit Ergebnisse älterer, aber biologisch universellerer Methodik zunächst in heftigster Weise angriff, angeblich widerlegte, um sie später in den Hauptpunkten, wenn auch bisweilen unter Aufrechthaltung der Form einer Widerlegung, nur zu bestätigen.

So müssen wir auch bei phyletischen Untersuchungen auf unserem Gebiete uns vor Einseitigkeiten hüten. Zunächst finden wir neben der scheinbaren Steigerung der Virulenz durch Reincultur und Fixirung im Körper des Wirthes wohl schon bei allen diesen Krankheiten gelegentliche wirkliche Steigerungen der Virulenz geringen Grades, wenn nämlich sich in besonders empfänglichen Species oder Individuen der Chemismus besonders günstig gestaltet und eine Anpassung hieran erfolgt. Wie in der äusseren Fäulniss die Erhaltung der Art und damit die Constanz der Wirkung in der Regel von dem periodischen Erreichen von Dauerformen abhängt, so kann auch die Bildung derartiger Dauerformen wohl auch eine Fixirung solcher geringen Steigerungen der Virulenz ermöglichen. Aber diese Grade der Variation alteriren den Artbegriff noch nicht, wohl aber erklären sie biologisch die thatsächlich vorkommenden Schwankungen in der Heftigkeit der Epidemien, auf die allerdings auch noch andere Einflüsse von Bedeutung sind. Der *genius epidemicus* beginnt uns damit verständlicher zu werden.

Daneben entwickeln sich aber auch phyletisch Steigerungen der Virulenz höheren Grades, welche zu Bildung wirklicher Varietäten oder Modificationen und schliesslich zu neuen Arten von Parasiten führen. Auch hier dürfte, wie z. B. die Milzbrandbacillen zeigen, wieder die Dauerform das Mittel gewesen sein, welches gestattet, einmal erreichte Virulenzgrade vorläufig vor einem Rückschlage zu schützen, da wenigstens die Einflüsse, durch welche wir diese Sporen zu einer Abnahme ihrer einmal erreichten Virulenz zwingen können, ausserhalb gar nicht vorkommen oder doch nur selten zur Wirkung kommen können. Die von Pasteur inauguirten, zum Theil auch unabhängig von H. Buchner erkannten Abschwächungen der Virulenz lehren uns ganz direct, dass gerade so wie ich die Erwerbung irgend welcher qualitativen Abweichungen in der Function überhaupt zunächst als quantitative Steigerung bestimmter Wirkungen auffassen musste, auch die Steigerungen der Virulenz bis zur Bildung constanter Varietäten oder neuer Arten als quantitative Steigerungen gewisser bei der Eiweissfäulniss erworbenen Wirkungen auftreten. Dies wird ausser durch die Thatsache der Abschwächungsmöglichkeit selbst und der bei den Experimenten bisweilen auftretenden spontanen weiteren Abnahme der Virulenz und der Rückkehr zur höheren Virulenz noch weiter dadurch bewiesen, dass nach Pasteur's grundlegender Entdeckung die geschwächten Culturen einen, ein qualitativ gleiches

Product oder Gift voraussetzenden Schutz gegen die Infection mit den virulenteren verleihen und nach weiteren Ermittlungen ist es erwiesen, dass selbst die scheinbar ganz wirkungslos gewordenen Culturen einen gewissen Impfschutz gegen virulente verleihen, d. h. aber nichts weiter, als dass ein gewisses in der Eiweissfäulniss erworbenes, nicht weiter beeinflussbares, spontan vielleicht ausgestorbene saprophytisches Stadium zugleich den phyletischen Beginn der höheren Virulenz repräsentirt. Dann hat W. Cheyne gezeigt, dass einige Bakterien, welche in geringer Zahl nur locale Erkrankungen bewirken, in grösserer Zahl Allgemeinerkrankungen hervorrufen und Kitt und ich haben für die Gruppe der Wildseuche festgestellt, dass man durch Steigerung der Zahl der Keime mit den niederen Virulenzgraden dieselben Erfolge erzielt, wie mit den höheren Virulenzgraden durch weniger Keime. Auf diese Weise musste endlich einmal irgend ein höchster Virulenzgrad für irgend eine Species von Wirthen entstehen, den man früher allein als die für die pathogene Art in Betracht kommende Wirkung gehalten hatte.

Ausserdem hatte aber Pasteur gezeigt, und die weiteren Untersuchungen haben dies nur im Wesentlichen bestätigt, dass pathogene Bakterien bei Passiren verschieden empfänglicher Thiere verschiedene Virulenzgrade annehmen, von denen gleichfalls wieder die geringeren einen Schutz gegen die höheren verleihen können. Nachdem ich schon auf biologische und pathologische Untersuchungen hin für einige Zeit angegeben hatte, dass höchstwahrscheinlich 4 für ganz verschieden gebaltene Krankheiten (Wildseuche, Schweineseuche, Kaninchenseptikämie, Hübnercholera) verwandtschaftliche Beziehungen haben müssten, haben ausgedehnte Versuche, welche ich zum Theil in Verbindung mit, zum Theil in Controle durch Kitt unternommen habe, nicht nur diese allgemeinen verwandtschaftlichen Beziehungen ätiologisch und pathologisch-anatomisch noch weiter erhärtet, sondern wir haben auch sichergestellt, dass die verschiedenen, ganz gleichgültig woher stammenden, ob künstlich in Culturen oder durch Passiren von Thieren abgeschwächten Bakterien in den entsprechenden Stadien einen Impfschutz gegen jede dieser angeblich heterogenen Krankheiten verleihen,

Ausser diesen allgemeinen Beziehungen, welche das erste in der Natur beobachtete Beispiel zu den Experimentalversuchen Pasteur's darstellen, haben wir aber ermittelt, dass mit der Anpassung an bestimmte Wirthe oder Thierspecies nicht einfach allein eine Steigerung oder Abnahme der Virulenz eintritt, sondern dass sich auch gewisse Nebenwirkungen ausbilden oder zurücktreten, und ebenso kleine Formabweichungen entstehen, welche früher als weiterer Anhalt für die Verschiedenartigkeit der Krankheiten dienten. Auch bei diesen Vorgängen werden wir immer wieder auf das Allgemein-gesetzmassige hingewiesen, dass durch einseitige Ausbildung und quantitative Steigerung bestimmter Wirkungen endlich qualitative Differenzen entstehen, bei denen aber der Grad der Beeinflussung der Nebenwirkungen sich verschieden gestaltet. Wir begegnen in diesen Fällen gleichsam Standorts-Varietäten oder Fixirungen der Variationen durch Isolirung, bei denen die Reincultur im Wirthe als Isolirungsmittel alle Bedingungen zur Verhütung eines Rückschlages bietet. Dies erklärt uns biologisch,

wie dieselben Ursachen, je nach dem ihnen von den Wirthen gebotenen Nährboden, Differenzen bewirken können, über deren Werth es so schwer war und oft noch ist, eine Verständigung zwischen Aetiologen und Pathologen zu erzielen. Auf diese Weise können nicht nur einfach höchste Grade der Virulenz mit schliesslicher Anpassung an eine einzige Species sich ausbilden, sondern auch Virulenzgrade sich natürlich fixiren, welche ohne die Hilfe des Experiments dem Beobachter zunächst als differente Krankheiten erscheinen. Aehnlich wie bei Wildseuche dürften sich vielleicht die Beziehungen zwischen Mäusesepitämie und Schweinerothlauf gestalten und vielleicht auch bei Perlsucht und Tuberculose, da es bis jetzt wenigstens nur gelingt, mit Perlsucht Tuberculose, aber nicht umgekehrt hervorzurufen, und da die kleinen Formabweichungen der Bakterien in den Perlsuchtknoten und den miliaren Tuberkeln constante zu sein scheinen.

Nimmt man zu diesen Erfahrungen hinzu, dass Salmon und Th. Smith ermittelten, dass man auch durch die Ptomaine die Thiere gegen die virulenten Culturen der amerikanischen Schweineseuche ebenso schützen kann, als ob sie vorher mit abgeschwächten Culturen geimpft worden wären, so ergibt sich, dass auch phyletisch die Grenze zwischen Intoxication durch Fäulnissgifte und der Infection gefallen ist, dass die phyletische Quelle aller Infectionen in den Fäulnissprocessen liegt. So dürfen wir es vielleicht als den Rest eines früher möglicherweise zur durchgreifenden Nützlichkeit ausgebildeten Instinctes auffassen, wenn unser Geruchsorgan an der Fäulniss Anstand nimmt, ohne dass wir aber, wie der alte Heim, im Stande sind, die gefährlichen Zersetzungen durch den Geruch sicher von den ungefährlichen zu trennen. Die Ansicht von Naegeli und Bouley, dass die Gefahr erst anfängt, wenn die schlechten Gerüche aufhören, ist mindestens zweifelhaft, da sie allein auf die Infection durch die Luft Rücksicht nimmt, während wir mit Fäulnissheerden doch schon vorher in nähere Beziehungen treten können. Endlich hätten wir gelegentlich daran zu denken, dass die Fäulniss nicht nur Gefahren enthalten kann, sondern dass man durch dauernde Beziehungen zu bestimmten Fäulnissprocessen, wie man das bei den Eingeborenen mancher Gegenden und bei gewissen Berufsbeschäftigungen sieht, gegen besondere Gefahren dieser Fäulniss einen Impfschutz auf natürlichem Wege erwerben kann.

Mit der Anpassung an höhere Virulenzgrade kann auch die Form kleine Schwankungen erfahren, aber derart, dass zunächst die allgemeinen Artcharaktere gewahrt bleiben, wie wir es bei Wildseuche und Milzbrand finden, und dass zur Arterhaltung das saprophytische Stadium allein absolut nöthig ist. In dieser Thatsache der absoluten Un-erlässlichkeit des saprophytischen Stadiums für die Arterhaltung bei den genannten Krankheiten, aber auch bei Cholera und Abdominaltyphus liegt, wenn wir dem bakteriologischen Versuche seinen Charakter eines epidemiologischen Experimentes sichern wollen, die von der Natur selbst bestimmte Versöhnung zwischen der localistischen und contagionistischen Richtung, deren keine in ihrer extremen Fassung allen Thatsachen gerecht wird. Auch hier liegt wie so oft die Wahrheit nicht im Extrem. Die Thatsache einer saprophytischen Existenzfähigkeit involviret die Thatsache einer miasmatischen, von der

Aussenwelt, der Oertlichkeit mit bestimmten Abhängigkeit — dies leugnen, heisst einfach die von der Bakteriologie ermittelten neuen Thatsachen selbst leugnen, und es ist ganz gleichgültig, ob man zu diesem Zwecke mit Pettenkofer von ektogen, mit Koch von gelegentlichem Parasitismus, mit mir von saprophytischem Stadium, mit de Bary von Gezüchtetwerden spricht, oder mit van Tieghem dies als facultativen Parasitismus bezeichnet. Aber umgekehrt bildet die Contagiosität keinen Gegensatz zur Abhängigkeit von der Aussenwelt, wie Naegeli und Pettenkofer meinen, sondern die Frage, ob die Uebertragung direct oder indirect, ob contagiös oder miasmatisch erfolgt, reducirt sich darauf, ob bestimmte Entwicklungsformen, z. B. Sporen, vorhanden sind, ob die Infection von Wunden, von der Lunge oder dem Darne her erfolgt oder ob eine grössere oder geringere Zahl von Keimen zu Gebote steht, und in diesen mehr in das Pathologische hineingreifenden Dingen ist auf jeden Fall der Standpunkt von Koch der umfassendere und richtigere. Eine Vielheit von Erscheinungen muss an die Stelle der früher angenommenen Einheitlichkeit treten, wie Koch zuerst für die Cholera und wie ich bei meinen Untersuchungen über die Wildseuche und die Cholera dies experimentell erweisen konnten. Gerade bei derartigen heftigen, aber zum Theil nur künstlich aufrecht gehaltenen Controversen handelt es sich, wie Virchow einmal mit Recht bemerkte, oft „nur um Einseitigkeiten der Auffassung, um eine gewisse Schroffheit der Formulirung, häufig nur um eine Starrheit der Terminologie“.

Bei der Anpassung an die höheren Grade des Parasitismus, des facultativen Saprophytismus und obligaten Parasitismus ist es im Gegensatze zu den Unterstellungen von Naegeli durchaus nicht erforderlich, dass die Gefahr mit dem Grade der parasitischen Adaption steigt oder die höchste Contagiosität sich erst hierbei entwickelt. Oft scheint geradezu eine gewisse Verträglichkeit zur Ausbildung der höheren Grade des Parasitismus zu gehören, wie es manche der höheren pflanzlichen und thierischen Parasiten allerdings noch auffallender zeigen.

So lange es einen Kreislauf des Stoffes gibt, so lange die Fäulnisprocesse als Zwischenstadium zwischen Thier- und Pflanzenleben nothwendig sind, existiren Mikroorganismen, welche an die Eiweisszersetzung angepasst sind oder welche sich bei Aenderung der Processe an die Eiweissfäulnis anpassen. Und so lange dies geschieht, existiren Organismen, welche schon allein hierdurch befähigt sind, auch krankheitserregend zu wirken. Die Fäulnis können wir niemals ganz beseitigen — tamen usque recurret. Aber wenn wir, eingedenk eines Wortes von Lord Palmerston: „Schmutz ist nur ein Gegenstand am unrechten Orte“, die Fäulnisprocesse in unserer nächsten Umgebung als einen solchen Schmutz am unrechten Orte auffassen, weil er hier uncontrolierbar ist und den möglichen Charakter der Gefahr in Folge der gesteigerten Berührungsmöglichkeiten auch leichter annehmen kann, so gewinnen wir eine Bekämpfungsmöglichkeit der Fäulnis mit ihren uns eventuell bedrohenden Gefahren, ohne das für den Kreislauf des Stoffes Nothwendige derselben Processe mit ihren Vortheilen zu opfern. Wir müssen nur die Processe aus unserer nächsten Umgebung

verbannen, sie dort allein vor sich gehen lassen, im Humus von Garten und Feld, von Wiese und Wald, wo die besondere Richtung der Zersetzungen durch das Pflanzenleben für uns arbeitet, wo die Berührungsmöglichkeiten durch die Bepflanzung vermindert sind, wo die Fäulniss durch das Zurücktreten der eventuellen Gefahren einen Schmutz am rechten Orte bildet. Wenn wir so, über dem Einzelnen das Ganze nicht vergessend, handeln, werden wir praktische Resultate erzielen müssen und es wird uns nicht so gehen, wie weiland Herrn Mephistopheles, der, nur die einzelnen Seelen und Lebenskeime verfolgend, das Falsche seiner Methode bedauernd zu spät einsah:

„Der Luft, dem Wasser, wie der Erden,
Entwinden tausend Keime sich,
Im Trocknen, Feuchten, Warmen, Kalten“.

Gegenüber jener Richtung, welche die Möglichkeit der Bekämpfung von Krankheitserregern durch die Fäulniss fast bis zu einer Verherrlichung des Schmutzes treibt, halte ich mich in erster Linie als Regel zu jener englischen Auffassung, welche in der Reinlichkeit — nicht der oft nur täuschenden Façaden-Reinlichkeit — selbst Gesundheit und ein wichtiges Bekämpfungsmittel der Infectionskrankheiten sieht. Auch gegen jene, sehr häufig nicht einmal die Voraussetzungen richtig berechnende Strömung möchte ich mich wenden, wenigstens soweit sie auf Alleingültigkeit Anspruch erhebt, welche die Gewinnung der Abfallstoffe für die Landwirtschaft in den Vordergrund stellt. Können wir durch rasche und sichere Entfernung der zersetzungs-fähigen und oft Krankheitskeime enthaltenden Abfallstoffe aus unserer näheren Umgebung diese Gefahren vermindern oder gar beseitigen, so nützen wir wahrscheinlich in der Mehrzahl der Fälle auch nationalökonomisch durch diese Art der Bekämpfung der in Folge der saprophytischen Stadien ihrer Parasiten ausserhalb überall und immer bekämpfbaren Krankheiten, durch dieses „Siechfrei“machen des Bodens mehr als durch die ängstliche Berücksichtigung der nächsten Bedürfnisse der Landwirtschaft. Diese letztere muss den geänderten Culturverhältnissen mehr Rechnung tragen lernen und daran denken, dass in der Natur nicht nur ein Schwanken der Intensität nach den Jahreszeiten erfolgt, sondern dass die Natur an einigen Orten mit Ueberproduction, an anderen aber mit Unterbilanz arbeitet und dass sie doch den Kreislauf des Stoffes sicher unterhält.

Durch diese Art der Bekämpfung der auf diese Weise bekämpfbaren miasmatischen und miasmatisch-contagiösen Krankheiten können wir die Sterblichkeit bedeutend herabsetzen, wie dies von manchen englischen und deutschen Städten bewiesen wird. Diese Erfolge der Hygiene stehen an Grossartigkeit um nichts jenen Erfolgen der aseptisch-antiseptischen operativen Medicin nach, deren Erfolge nur mehr gefeiert werden, weil jeder Geheilte ein dankbarer Verkünder dieser Leistungen ist.

Die prophylaktische Bekämpfung der Epidemien nützt auf jeden Fall mehr als alle Schutzimpfungen zusammen, denen gegenüber die skeptische und reservirte Haltung von Koch und Kitt wohl am Platze ist. Dass aber auch wissenschaftlich-biologisch die modernen

Abschwächungs- und Schutzimpfungsexperimente noch einer Vertiefung fähig sind, hoffe ich gezeigt zu haben.

So kann ich denn, hochansehnliche Versammlung, zum Schlusse nur hoffen und wünschen, dass das, was ich die Ehre hatte Ihnen vorzutragen, Ihnen im Grossen und Ganzen möglichst selbstverständlich erscheine. Dann dürfte ich hoffen, der mir gestellten Aufgabe einigermaassen gerecht geworden zu sein — denn auch das Einfache und Selbstverständliche muss einmal ausgesprochen werden.

Inhalt:

Botaniker-Congresse etc.:	Erklärung,
60. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden, p. 386.	p. 385.
Hueppe, Ueber Beziehungen der Fäulniss zu den Infektionskrankheiten. (Schluss.), p. 386.	Systematisches Inhaltsverzeichnis von Bd. XXXII.

Wichtige Novität für alle Pflanzenfreunde.

Im unterzeichneten Verlage erschien:

Botanisches Taschenbuch

enthaltend die in

Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz

wild wachsenden und im Freien cultivirten Gefässpflanzen

nach dem natürlichen System einheitlich geordnet

und auf Grund desselben zum Bestimmen eingerichtet

von

Dr. Friedrich Kruse,

Professor am Königlichen Wilhelms-Gymnasium in Berlin.

80. 30 Bogen. Broschirt 4 Mk. Handlich gebunden in dauerhaftem japanischen Lederpapier mit Tasche 5 Mk.

Dem Pflanzenfreunde wird hier eine Flora dargeboten, welche sich durch eine *einheitliche, wohl begründete und übersichtliche Systematik vor allen bisher erschienenen Floren auszeichnet*. Letztere ordnen zwar die Beschreibung der Arten den jetzigen Ansprüchen der Wissenschaft gemäss nach dem natürlichen System, vermögen aber weder die Familien — noch die Gattungen mittels desselben zu bestimmen.

Allen Pflanzenfreunden wird daher dieses neue botanische Taschenbuch hochwillkommen sein, da es nur eine einzige Anordnung für die Familien und Gattungen nach dem natürlichen Systeme enthält, auf Grund desselben die Pflanzen bestimmen lehrt und stets eine klare Uebersicht des Ganges der Untersuchung gewährt. Alle Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz angehörenden officinellen Gewächse sind nach der neuesten Ausgabe der *Pharmacopoea germanica* als solche bezeichnet. In diesem Werke bietet sich somit dem wandernden Pflanzenfreund *ein zuverlässiger Führer* in Wald, Wiese, Feld und Garten, durch das ganze Gebiet deutscher Zunge, von den deutschen Meeren bis an die Nordgrenze Italiens.

Berlin, W., Lützowstrasse 113.

Hermann Paetel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Hueppe Ferdinand

Artikel/Article: [Botaniker-Congresse etc. 386-407](#)