

Der Kampf

mit den

Infections-Krankheiten.

Populärer Vortrag, gehalten am Vorabend des zweiten
livländischen Arztetages in Wenden,

von
Ludolf
Dr. R. Seerwagen.

(Separat-Abdruck aus dem „Rigaer Tagebl.“)

Der Vortrag ist zum Besten eines livländischen
Lepraosoriums bestimmt.

Riga, 1890.

Gedruckt in der Buchdruckerei des „Rigaer Tageblatt“ (Wilhelm Scheffers).

Heinrichs



7007

Дозволено цензурою. Рига, 29-го Октября 1890 г.



Geehrte Versammlung! Sie bereiten sich darauf vor, morgen in den Mauern Ihrer Stadt die vaterländischen Aerzte gastlich zu empfangen. Die Herren versammeln sich hier, um in persönlicher collegialer Berührung Erfahrungen und Kenntnisse auszutauschen, um in wechselseitiger Meinungsäußerung ihren Gesichtskreis zu erweitern — kurz zur Förderung des Wissens und Könnens in ihrem Beruf. Ich bin davon überzeugt, daß Sie dem Arztetage die besten Wünsche und Hoffnungen entgegentragen — haben Sie doch selbst ein lebhaftes Interesse daran: die Aerzte behandeln Sie ja, wenn Sie einmal krank werden.

Und in der Behandlung der Kranken sehen Sie im Wesentlichen die Aufgabe des Arztes, — nicht wahr?

Gewiß ist es eine wichtige Verpflichtung ärztlicher Kunst, einen verrenkten Oberarm wieder an seine richtige Stelle zu bringen, oder im richtigen Moment Baldriantropfen zu verordnen. Aber ich glaube, die medicinische Wissenschaft hat noch höhere Aufgaben: ich meine eben die Aufgabe, das Publicum vor Erkrankung zu schützen.

Der wesentlichste Feind, gegen den die Menschheit auf Erden zu schützen ist, wird von der Masse der ansteckenden Krankheiten gebildet. Der Schaden, den das Menschengeschlecht durch die ansteckenden Krankheiten erleidet, ist thatsächlich enorm. Denken Sie nur daran, was ein einziger Fall von Scharlach bedeuten kann: ein 14jähriger Knabe erkrankt — und stirbt. Alle Mühe, die die Eltern gehabt, alle Sorge und Pflege, die das Kind als Säugling und später beanspruchte, bis es in's schulpflichtige Alter kam — waren ver-

gebens. Und die neue Sorge, die neuen Kosten auch, die der Sohn während seiner Schulzeit machte, sie sind dahin. Und alle Hoffnungen, die man auf dies Menschenleben setzte, sind dahin. Und wenn der Todte auch nur Handwerker geworden wäre — er hätte ja als Maurer noch 40 Jahre lang Arbeit geleistet, positive Arbeit geleistet zum Nutzen des Menschengeschlechts. Was für eine Masse von Arbeit wird im Laufe eines Menschenlebens von einem Maurer geleistet — diese ist dahin, der Scharlach hat sie der Menschheit entzogen. Masern und Keuchhusten, Diphtheritis und Ruhr, Typhus und Blattern — sie fordern alle ihre Opfer. Daß die Schwindsucht, die Tuberculose, auch zu den Infectionskrankheiten gehört, daß der Tuberkelbacill diese mörderische Krankheit überträgt, ist Ihnen ja bekannt. Aber wie mörderisch diese Krankheit wüthet, wird Ihnen erst recht zum Bewußtsein kommen, wenn Sie erfahren, daß es Städte giebt, in welchen jeder vierte Mensch an Tuberculose stirbt (in Wien und in Budapest übersteigt z. B. die Zahl der an Tuberculose Gestorbenen oft ein Viertel der Gesammtsterblichkeit), Dresden und Prag verlieren etwa jeden fünften Menschen an Tuberculose; in Berlin ist von 7 Todten einer von der Tuberculose dahingerafft, und ungefähr ebenso steht es bei uns.

Fakt man alle ansteckenden Krankheiten zusammen, so gilt für Mitteleuropa, wo wir ja auch leben, daß sie mindestens ein Drittel aller Todesfälle veranlassen. Von 100 Todten sind 30—40 an Infectionskrankheiten verstorben — das wiederholt sich überall — vorausgesetzt, es fehlen besonders gewaltige Epidemien.

Construiren wir ein anderes Beispiel dessen, was ansteckende Krankheiten bedeuten. — Nehmen wir an, daß Benden 5000 Einwohner hat. Es bricht eine Flecktyphusepidemie hier aus, und im Laufe der Epidemie erkranken von 100 Einwohnern bloß 4 — das macht 200 Erkrankungsfälle. Bis ein Typhuskranker seine volle Erwerbsfähigkeit wiedererlangt, vergehen schlecht

gerechnet 6 Wochen. Als Durchschnittserwerb eines Menschen 1 Rbl. pro Tag zu rechnen, ist doch wahrlich nicht zu hoch gegriffen. Also in 6 Wochen = 36 Arbeitstagen wird dieser Rubel von 200 Menschen nicht verdient — macht als directen Verlust $36 \times 200 = 7200$ Rbl. Wenden ist ein kleines Städtchen, da sind die Summen, die sich so berechnen lassen, auch klein. Daß Großstädte durch Epidemien Hunderttausende und Millionen ohne Weiteres einbüßen, ist ja klar. Und was ist bei dieser Rechnung Alles nicht veranschlagt: die Geschäftsunterbrechung, die Störung in Handel und Wandel, und was sich in Rubeln gar nicht einschätzen läßt: die Todesfälle!

Wir haben bisher nur derjenigen Infectionskrankheiten gedacht, die bei uns jetzt alltäglich sind, an die wir uns gewissermaßen gewöhnt haben. Es hat aber Zeiten gegeben und es werden wieder Zeiten kommen, wo gewaltige Volksseuchen über die Länder hereinschlagen, wo Krankheiten, bisher den Aerzten vielleicht kaum dem Namen nach bekannt, Völker decimiren.

Der Aussatz, die Lepra, war bereits vor mehr denn 3000 Jahren wohlbekannt: Moses beschreibt die Krankheit, erläßt Verordnungen gegen ihre Verbreitung: „Wer aussätzig ist . . . soll unrein sein, allein wohnen und seine Wohnung soll außer dem Lager sein.“ Spärlich und gering sind die Nachrichten, die folgende Zeiten über diese Krankheit bringen: etwa 600 vor Christo sehen wir die Perser Maßregeln gegen die Lepra ergreifen, 345 v. Chr. bezeugt Aristoteles die Existenz der Krankheit in Griechenland, unter den römischen Kaisern kommt die Krankheit nach Italien — aber ernste Bedeutung gewinnt sie erst im Mittelalter. Zur Zeit der Kreuzzüge wird die Lepra eine allgemeine Plage; aber wie schon Moses die Uebertragbarkeit erkannt hat und die Aussätzigigen isolirt, so macht es auch das Mittelalter: mit grausamem Zwang wird jeder Leprose aus der Gesellschaft der übrigen Menschheit entfernt; vor den Thoren der Stadt stehen die Leprahäuser, dort müssen

die Kranken wohnen, angewiesen auf die Milbthätigkeit der Communen und Privater. Eine Vorstellung von der Verbreitung der Krankheit kann man sich machen, wenn man erfährt, daß man am Anfang des 13. Jahrhunderts in allen christlichen Ländern zusammen 19,000 Lepra Häuser zählte, in Frankreich allein 2000. Und Dank der energischen und rücksichtslosen Isolirung der Kranken vermindert sich deren Zahl: im Laufe der Zeit wird ein Lepraasyl nach dem andern geschlossen, weil es keine Aussägigen mehr giebt, im 18. Jahrhundert schließen die letzten ihre Thore.

Nur an wenig Orten der Welt fristet der unheimliche Gast noch ein verstecktes Dasein: namentlich in Norwegen stirbt die Krankheit nicht aus; trotzdem es dort eine Reihe von Asylen gab, trotzdem das „Georgenhospital“ in Bergen seit 600 Jahren den Aussägigen offen stand, es existirte bis vor etwa 10 Jahren aber dort keine Zwangsunterbringung der Leprösen im Asyl.

In Livland hat in früheren Jahrhunderten der Aussatz auch seine zahlreichen Opfer gefordert, aber bereits im 17. Jahrhundert finden wir die Lepraasyle geschlossen — man wähnt sich frei und sicher vor dem grausigen Gaste. Noch in den 60er Jahren konnte Professor Wachsmuth in Dorpat das Vorkommen der Lepra in baltischen Landen in Abrede stellen — aber mit Unrecht: schon damals gab es sicher einige Leprakranke in Livland. Und seit der Zeit ist ein stetiges Zunehmen der Krankheit nachweisbar. 1886 zählten wir in Riga 25 Leprakranke, heute haben wir deren etwa 75. In Holmhof, einem nicht weit von dem Flecken Schloß gelegenen Gute, wandert in den 60er Jahren der erste Lepröse, ein verabschiedeter Soldat aus der Krim, ein und tritt beim Schulmeister in Arbeit. Einige Jahre darauf ist der Schulmeister auch aussäsig, und Niemand ahnt, was für eine Bedeutung die merkwürdigen Knollen und Knoten im Gesicht des Mannes bedeuten; 1886 waren bereits in Holmhof 10 Aussägige beerdigt, 11

am Leben; wieviel es heute sind, weiß ich nicht, weniger werden es wohl nicht sein.

Sie sehen: eine Geißel der Völker des Mittelalters war fast geschwunden, um in den letzten Jahrzehnten wieder ihr Haupt zu erheben; gelingt es nicht, ihrer durch energische Maßnahmen Herr zu werden, so kann es kommen, daß unsere Kinder unter der Plage des Auszuges in einer Weise leiden, wie wir uns das heute nicht träumen lassen, daß Cultur und Wohlstand ganzer Länder durch diese Krankheit vernichtet werden.

Ein anderes Beispiel: nicht durch die Jahrhunderte schleichend, sondern plötzlich und mit rasender Wuth erschien im 14. Jahrhundert in Europa die Pest, der schwarze Tod des Mittelalters. Mit Bindeseile sich verbreitend, trug sie Entsetzen und Tod, wohin sie kam. Geradezu unglaublich sind die Verheerungen, welche die Seuche anrichtete: in einzelnen Ländern ist über ein Viertel der Bewohner gestorben. Specieell bei uns in Livland hat die Pest auch grausig gehaust: ganze Gegenden waren völlig entvölkert, die Menschen theils gestorben, theils entflohen.

Vor bald 12 Jahren drohte uns wieder einmal diese Gefahr: in Wetljanka, an den Ufern der Wolga, erhob das grausige Gespenst bereits sein Haupt. Die Regierung ergriff strenge Maßregeln: Hütten, Gebrauchsgegenstände, Leichen der Pestkranken — Alles wurde auf Staatsunkosten verbrannt — und das hatte seinen Erfolg: die Krankheit verbreitete sich nicht weiter. Aber wer steht uns dafür, daß der schwarze Tod nicht wieder einmal einen Siegeszug hält wie im Mittelalter?

Daß die Cholera in Indien heimisch sei, wußte man lange, und ebenso wußte man aus Erfahrung, daß sie auf indisches Gebiet beschränkt sei. Plötzlich tritt die Cholera eine Wanderung an: 1817 verbreitet sie sich über Nordafrika, am 22. September 1817 betritt sie zum ersten Mal europäischen Boden in Astrachan; aber diesmal nur für einige Wochen (ebenso wie die Pest 1879). 1830 zweite Wanderung der Cholera: wieder

ist Astrachan die Eingangspforte für Europa — und diesmal ist die Verheerung eine entsetzliche; die Krankheit verbreitet sich über ganz Europa, kommt mit Auswanderern nach Amerika, kurz zieht über die ganze Erde, die Menschen zu Hunderttausenden dahin mähend. 1847 und 1848 folgte eine zweite Welt-Epidemie — die ist den Aelteren unter Ihnen noch im Gedächtniß, und wir Jüngeren haben als Kinder noch oft davon sprechen gehört — ich will sie also mit der Schilderung dieses entsetzlichen Unheils nicht ermüden.

Nur eine Besorgniß, welche die Geschichte der Cholera uns nahe legt, muß ich noch erwähnen. Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts ist bekannt, daß in West-Indien eine epidemische Krankheit herrscht, die das gelbe Fieber, auch vomito negro heißt und die nur dort in Westindien, namentlich auf den Antillen, vorkommt; mehrfach ist sie durch Schiffe nach Spanien, Portugal, Frankreich eingeschleppt worden, stets aber wieder sofort ausgestorben. Genau so war's bis 1830 auch mit der Cholera; wer steht uns dafür, daß das gelbe Fieber nicht auch einmal einen Zug durch die Welt unternimmt? — Die Krankheit ist fast schlimmer als die Cholera; in einzelnen Epidemien sterben 75 pSt. der Erkrankten.

Das eben Besprochene dürfte genügen, um Ihnen zu illustriren, was für eine gewaltige Bedeutung die übertragbaren Krankheiten für unser Menschengeschlecht haben.

Die Erkenntniß der Gefahr von Epidemien ist so alt wie unsere Kunde vom Menschengeschlecht — nicht aber die Erkenntniß des Umstandes, daß gerade die Uebertragbarkeit der Erkrankung, resp. des Krankheitserregers, Epidemien veranlaßt. Im II. Buche Moses ist im 9. Capitel zu lesen, daß die Ägypter durch schwere Pestilenz und schwarze Blattern gestraft wurden, weil sie die Juden nicht nach Canaan ziehen lassen wollten. Und ebenso wurde im Mittelalter der schwarze Tod als Strafgericht Gottes für die himmelschreiende Sünd-

haftigkeit der Menschen angesehen, als Mahnung, Buße zu thun und in sich zu gehen. Moses erzählt, die Ägypter hätten ihre Zauberer ausgeschiedt, um die Seuche zu bannen. Das half aber nichts „denn die Seuche war stärker denn ihr Zauber“ — das glauben wir gern. Und ebenso wenig wendete im Mittelalter alle Wallfahrt, alle Kasteiung den schwarzen Tod von einem Orte ab. Später, zur Zeit mysteriös-übersinnlicher Auffassung der Dinge, da sprach man von dem herrschenden „Genius epidemicus“. Das Walten einer nicht näher bestimmten, immateriellen Kraft war es, die man beschuldigte. Damit war natürlich Niemand geholfen, damit war nichts erklärt.

Es kam die Zeit, in der wir leben: die speculative Philosophie des Schreibrischen wurde verlassen, man fing an, Kranke und Epidemien exact und vorurtheilsfrei zu beobachten, und kam zu der Ueberzeugung: es handelt sich um Ansteckung, um Uebertragung eines Krankheitsstoffes, den der Erkrankte an sich hat. Schon lange bevor man von den Bakterien etwas wußte, dachte man an Krankheitserreger pflanzlicher Art von minimaler Größe. Die enorme Vielfältigungsfähigkeit brachte auf den Gedanken: ein einzelner Fall von ansteckender Krankheit wird irgendwo eingeschleppt, der Erkrankte konnte doch nur minimale Mengen von Ansteckungsstoff bei seiner Ansteckung aufgenommen haben — und dennoch wird der eine Fall Ausgangspunkt einer Epidemie, in welcher Tausende und Hunderttausende von Menschen erkranken. Das war nicht denkbar bei einem Gifte chemischer Natur, das war nur erklärlich durch die Annahme eines organisirten, sich vermehrenden Krankheitserregers. Nun wurde schon 1855 der Milzbrandbacill von Bollender in Dorpat gefunden, später von Davaine auch richtig gedeutet — aber es war immer noch damit fast nichts gewonnen: es fehlte der exacte Nachweis ursächlichen Zusammenhanges zwischen Bacill und Krankheit. Erst in den 70er Jahren lenkte ein preußischer Kreisphysicus die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich: er

lieferte in einer ebenso einfachen wie exacten Form den Nachweis, daß der Milzbrandbacill thatsächlich die Ursache des Milzbrandes ist. Davaine hatte gezeigt, daß nur bacillenhaltige Theile erkrankter Thiere ansteckend seien, daß bacillenfrees Material der Ansteckungsfähigkeit entbehre. Er hatte aber immer außer dem Bacill noch allerhand in ihrer Wirkung zum Theil unbekannte Dinge dem Experimentirobject einverleibt, so daß der Einwand gemacht werden konnte: vielleicht sei der Bacill doch nicht selbst der Krankheitserreger, sondern nur dessen constanter Begleiter. Sener kleine deutsche Kreisarzt that, was schon mancher vor ihm gethan: er züchtete den Milzbrandbacill in Bouillon und erlebte, was seine Vorgänger alle auch erlebt: der Milzbrandbacill wuchs und vermehrte sich — aber neben ihm wuchsen und gediehen Milliarden anderer Bakterien. Er that nun zur Bouillon Gelatine: auf diesem nunmehr festen Nährboden verhielt sich der Milzbrandbacill und eine Unzahl anderer Bakterien genau ebenso wie früher. Wenn er aber diese Gelatine, in mäßiger Wärme verflüssigt, auf eine Glasplatte goß und dort erstarren ließ, so konnte er die Entwicklung der Nachkommen jedes einzelnen Keimes beobachten. Räumlich gut isolirt von einander, entwickelt sich dann jede einzelne der in der „Nährgelatine“ befindlichen Bakterien, von dort konnte er aus jeder einzelnen „Colonie“ den Milzbrandbacill oder jedes andere Bakterium, befreit von allen zufälligen Beimengungen anderer Bakterien, auf Gelatine weiterimpfen. So züchtete er die fünfzigste, die hundertste Generation des Milzbrandbacills auf künstlichem Nährboden in „Reincultur“ — da war schließlich keine Spur unbekannter Substanzen: nur Gelatine, Bouillon und dergl. — und die so und so vielste Nachkommenschaft des dem kranken Thierleibe entnommenen Bacills. Und mit dieser Reincultur konnte man beliebig den Milzbrand erzeugen. Damit war der einwandfreie Beweis geliefert: der Milzbrandbacill verursacht den Milzbrand. Nun konnte man nach

der Analogie annehmen: alle Infectionskrankheiten sind durch Bakterien erzeugt, die Bakterien sind nicht die Begleiter, sie sind die Erreger, sind die Träger aller ansteckenden Krankheiten, (— was für eine ganze Reihe von Krankheiten heute auch bereits praktisch nachgewiesen worden ist).

Der Mann, der uns um diesen Riesenschritt in der Erkenntniß vorwärts brachte, der uns endlich den gewaltigen Feind der Menschheit, die Bakterie, als solchen demonstirte, das war kein anderer, als der heute weltberühmte Berliner Professor *Robert Koch*. Seiner schier fabelhaften Umsicht und Sorgfalt, seinem rastlosen Fleiß verdanken wir noch ungeheuer viel: namentlich die Kenntniß von der Ursache der Tuberculose und der asiatischen Cholera.

Gestatten Sie, daß ich noch einen Moment bei den Bakterien verweile. Daß man sie erst in unseren Jahrzehnten entdeckt, erklärt sich vor Allem daraus, daß sie sehr klein sind: der Centimeter ist ein Maß, das Ihnen allen wohlbekannt ist: etwa so groß, wie ein kleiner Finger breit ist. Den zehnten Theil eines Centimeters, ein Maß, das der Breite eines starken Federstriches etwa entspricht, nennt man einen Millimeter. Diesen Millimeter hat man nun zum Zwecke mikroskopischer Messungen in weitere 1000 Theile getheilt: diesen tausendsten Theil eines Bleifederstriches, den zehntausendsten Theil der Breite des kleinen Fingers, das nennt man 1 Mikrometer. Ein recht berber Gesell ist der Milzbrandbacill: er ist etwa 10 Mikrometer lang und 1 Mikrometer breit. Wollen wir einmal ausrechnen, wie viele von ihnen in 1 Cubiccentimeter, in einen Würfel, der 1 Centimeter lang, 1 Centimeter breit und ebenso hoch ist (also etwa in die Hälfte eines Damenfingerhuts) hineingehen. 10 Mikrometer ist er lang — also 1000 Stück kann man der Länge nach hineinlegen. 1 Mikrometer ist er dick — also 10,000 legt man nebeneinander, und ebenso gehen 10,000

solcher Schichten übereinander hinein; macht $1000 \times 10,000 \times 10,000 = 100$ Milliarden.

Nun sind aber andere Bacillen viel kleiner und feiner — nehmen wir einmal einen der verbreitetsten, den Tuberkelbacill, der ist im Durchschnitt nur 2 Mikrometer lang und nur $\frac{1}{5}$ Mikrometer breit! Da gehen schon in unseren Cubikcentimeter, den halben Fingerhut, 10,000,000,000,000 Stück!

Dabei kann sich natürlich kein Mensch mehr was denken — wir wollen uns einfach bei dem Bewußtsein genug sein lassen, daß die Dinger enorm klein sind. Nun ist es aber nicht nur das Miniaturformat der Bakterien, welches die Forschung erschwert: ganz verschiedene Bacillen und Coccen z. B. sehen sich der äußeren Form nach fast völlig gleich. Ein Mittel zur Unterscheidung hat man in ihrem Verhalten zu verschiedenen Farbstoffen. Man färbt die Bakterien überhaupt zuerst beim Untersuchen schön blau oder roth, damit man sie besser und deutlicher sieht. Nun verhalten sich aber verschiedene Bakterien gegen verschiedene Farbstoffe verschieden — und darin hat man ein vorzügliches Unterscheidungsmerkmal: die eine nimmt jeden Farbstoff an, die andere ist äußerst wählerisch, so z. B. hat es viel Mühe gekostet, bis man fand, wie sich der Tuberkelbacill überhaupt färben ließ. Sie verstehen, daß dies ein sehr wirksames Unterscheidungsmittel sein kann. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal hat man in ihrem Verhalten bei künstlicher Züchtung: ein Bacill wächst auf Gelatine, der andere nicht; einer verflüssigt Gelatine, ein anderer bildet gewissermaßen einen festen Rasen darauf; einer sieht in der Cultur schneeweiß aus, ein zweiter schön gelb, ein dritter mattgrau; viele entwickeln dabei einen charakteristischen Geruch — kurz die Menge der in der Cultur zu beobachtenden Merkmale ist Legion.

Also soweit wären wir: der Träger der Cholera und des Abdominaltyphus, der Diphtheritis und des Auszages — sie sind uns wohlbekannt. Unwillkürlich drängt sich

da eine weitere Frage sofort auf: wie macht der Bacill denn den Menschen krank, was thut er dem Menschen denn eigentlich, daß der so hoch fiebern muß, daß der den Scharlachauschlag bekommt und so fort? Wie spielt sich überhaupt der Kampf zwischen Bacill und Mensch ab?

Geehrte Versammlung, damit kommen wir auf ein Gebiet, das noch sehr dunkel ist, von dem wir noch sehr wenig wissen. Nur wenige Thatsachen sind bekannt — aber diese sind doch schon genügend, um eine feste Directive zu geben, welche Wege die Forschung einzuschlagen hat. Um Ihnen das klar zu machen, muß ich etwas ausholen. — Sie wissen, jedes Lebewesen — Thier wie Pflanze, hat einen Stoffwechsel, d. h.: die Pflanze nimmt z. B. Kohlensäure aus der Luft auf und scheidet Sauerstoff aus; Mensch und Thier athmen Sauerstoff aus der Luft ein und scheiden Kohlensäure aus. Daß Kohlensäure für den thierischen Organismus giftig ist, ist Ihnen bekannt: wenn ein Mensch in einem kleinen, absolut luftdicht verschlossenen Raum eingeschlossen wird, so erstickt er eben: — das heißt, er geht an Kohlensäurevergiftung zu Grunde, er vergiftet sich selbst mit einem Product seines eigenen Körpers. — Nun sind die Bacillen auch Lebewesen, sie haben auch einen Stoffwechsel: im Reagenzglas nähren sie sich von Gelatine und Bouillon oder was man ihnen sonst giebt, im Menschenleibe nähren sie sich von Fleisch und Blut — etwas müssen sie nun dafür auch ausscheiden, das ist klar. Nun fand man zuerst bei Fäulnißbakterien im Cadaver, daß dieselben ganz fürchterliche Gifte producirten. Es gelang, diese Gifte zu isoliren, und man nannte sie Ptomain, Cadaverin, Putrefein u. s. w. Nun hatte man also ein positives, chemisches Leichengift gefunden, und zwar als Ausscheidungsproduct von Bakterien, — ebenso wie die (auch giftige) Kohlensäure Ausscheidungsproduct von Thieren ist. Dann sind noch eine ganze Reihe anderer Bakterien auf ihre Ausscheidungen hin untersucht worden, und sieht da, die Mehrzahl scheint ganz abscheuliche

Gifte zu produciren, von denen man die Hauptgruppe Toxine genannt hat. — Seit geraumer Zeit ist bekannt, daß die bössartige Wundrose, einst das Kreuz der Chirurgen, eine bestimmte Bakterie, den Erysipelcoccus, zur Veranlassung hat. Nun wurden mit dessen sicher bakterienfreiem Stoffwechselproduct Thiere inficirt — und die erkrankten unter hohem Fieber, unter Erscheinungen, die der Wundrose völlig gleichen. Hans Buchner, der Forster, dem wir diese Kenntniß verdanken, ging noch weiter: er ließ sich selbst dieses Zeug — das vorher absolut sicher von jedem Bakterium befreit war, unter die Haut des Unterarms spritzen: er erkrankte sofort unter hohem Fieber, der Arm schwellte ihm an und ein hinzugerufener hervorragender Chirurg Deutschlands erklärte die Krankheit für die Wundrose. Damit ist der Beweis geliefert: nicht die lebende Bakterie selbst erzeugt Entzündung und Fieber, sondern sie thut dieses durch ihre Producte, die „Toxine“. Hans Buchner wurde übrigens rasch wieder gesund, und das erklärt sich sehr einfach daraus, daß er sich nur mit einer einmaligen Dosis des Giftes versehen hatte; sobald er die ausgeschieden, war er auch wieder gesund. Anders, wenn das Bakterium selbst in einem Körper haust, dort sich in ungezählte Millionen vermehrt und für den armen Menschenleib eine beständig fließende Quelle des Giftes wird — dann bleibt er eben so lange krank, als die Bakterien in ihm das direct krank machende Gift produciren.

Ich glaube, ich habe Sie jetzt genug davon unterhalten, wie man es anfängt, krank zu werden; ich denke, wir wenden uns jetzt der praktisch wichtigeren Frage zu: wie fängt man es an, nicht krank zu werden, nicht angesteckt zu werden?

Daß man sofort an die Arbeit ging, zu erforschen, wodurch sich die Bakterien tödten lassen, sobald man diese in ihrer ganzen Verderblichkeit durchschaut hatte können Sie sich denken. Man kannte ja den Krankheits-erreger — jetzt wußte man, welcher Feind umzubringe-

war — man that ihn also in Reincultur in ein Glas und begann sein Studium. Dabei zeigte sich nun, daß all' die bekannten Desinfectionsmittel, Carbonsäure und Sublimat, Salicylsäure und Thymol und wie sie alle heißen mögen, ihren Werth haben — aber daß dieser Werth durchaus nicht allgemein und absolut ist. Je nach Art der Anwendung, je nach dem abzutödtenden Krankheitserreger war die Art der Wirkung sehr verschieden. Ich will es Ihnen an einem Beispiel illustriren. Die Carbonsäure gilt mit Recht für ein starkes Desinfectionsmittel — aber sie ist es nur, wenn sie in Wasser aufgelöst ist. Das seiner Zeit viel angewendete Carbolöl, eine Lösung von Carbonsäure in Del, ist absolut wirkungslos. Und ebenso verhalten sich Carbonsäuredämpfe. Noch heute begegnet man vielfach der Vorstellung: wo es nur stark nach Carbonsäure riecht, da ist man auch vor Ansteckung sicher. Das ist aber ein gewaltiger Irrthum: diese Carbonsäuredämpfe haben allerdings große Wirkung auf unsere Nase, auf die Bakterien aber eigentlich absolut keine. Man stellte die Versuche so an, daß man ein Glasgefäß mit hermetisch schließendem Deckel zur Hälfte mit Carbonsäure füllte und über die Carbonsäure Fäden hängte, die mit verschiedenen Objecten, Milzbrand- und Tuberkelbacillen zc. imprägnirt waren. Nun schloß man das Gefäß, erwärmte es noch obendrein — die in's Glas hineingehängten Proben waren also derart concentrirten Carbonsäuredämpfen ausgesetzt, wie das in praxi nie ausführbar ist — und dennoch war, selbst bei wochenlanger Einwirkung, das Desinfectionsergebnis gleich Null. Sie sehen also: das Ausstellen von offenen Gefäßen mit Carbonsäure hat gar keinen Sinn. Soweit über den Fall, daß es auf die Art der Anwendung sehr ankommt.

Aber auch auf das zu desinficirende Object kommt es sehr an: das Sublimat (Quecksilberchlorid) ist auch für unsere Bakterien eines der stärksten Gifte: Noch giebt an, daß die Entwicklung des Cholera-bacillus nicht mehr

statthabe, wenn in der Nährlösung Sublimat im Verhältniß von 1 : 100,000 enthalten ist. Eine Cholera-reincultur ist von einer Sublimatlösung im Verhältniß von 1 : 5000 in kürzester Frist abgetödtet. Dagegen war tuberkelbacillenhaltiger Auswurf, nachdem man ihn 24 Stunden lang in 10mal so starker Sublimatlösung hatte liegen lassen, noch durchaus nicht desinficirt: die damit geimpften Meerschweinchen starben genau ebenso an Tuberculose, als ob ein Desinfectionsverfahren überhaupt nicht stattgehabt hätte.

Man suchte andere Wege auf, um die Bakterien zu tödten. Man ließ sie eintrocknen: das vertrug ein Theil gar nicht, z. B. stirbt der Cholera-bacill dann schleunigst, aber andere, und zwar die Mehrzahl, wurden dadurch nicht beeinflusst.

Man setzte die Bakterien niedriger Temperatur aus, aber damit war's erst recht nichts: Pictet stellte künstlich Temperaturen von 118 Grad Kälte her — aber Milzbrand, der stundenlang solch fürchterlichem Frost ausgesetzt worden, hatte von seiner Ansteckungsfähigkeit nichts eingebüßt; die Culturen auf Gelatine wuchsen nach wie vor, die geimpften Mäuse starben nach wie vor. Auch der Cholera-bacill wird von unserer Winterkälte durchaus nicht abgetödtet.

Anderes dagegen ist ihr Verhalten bei zunehmender Temperatur: lange Zeit glaubte man, daß 100 Grad Celsius, die Siedehitze des Wassers, genüge, um jeden Ansteckungskeim zu tödten. Exacte Versuche lehrten aber etwas ganz Anderes: nur ein Bruchtheil aller Bakterien ist todt, wenn er sich etwa eine Stunde in einer Temperatur von 100 Grad Celsius befunden. Ein großer Theil, und unter diesen gerade sehr schlimme Krankheits-erregere (Tuberkel- und Milzbrandbacill z. B.), wird davon kaum oder gar nicht beeinflusst. Erst wenn man sie 3—4 Stunden lang einer trockenen Hitze von 130—140 Grad Celsius ausgesetzt, war die Desinfection erreicht. Nun bräunt sich aber Leinwand, Papier zc. bereits bei 140 Grad C.,

Kleiderstoffe verderben — in praxi war damit also wenig gewonnen. Aber die Sache wird sofort anders, wenn man dabei Wasser oder Wasserdämpfe verwendet, die Bakterien so zu sagen verbrüht: das vertragen sie nicht. Bakterien, die trockener Hitze stundenlang widerstanden, waren in kochendem Wasser in ebenso viel Minuten todt, und wir können heute behaupten, daß es keine Krankheitserreger giebt, die in kochendem Wasser sich länger als etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde halten. Aber man braucht nicht einmal kochendes Wasser: schon ein voller Strom heißen Wasserdampfes ist genügend — 100 Grad C. muß er allerdings warm sein. Und das ist praktisch sehr viel werth, denn Wäsche, Kleider, Matratzen zc. zc. werden dabei nicht verdorben und doch gehörig desinficirt. Dieses Princip ist denn auch in allen modernen Desinfectionskammern in Anwendung und hat sich überall bewährt. Dies Princip kann man aber auch improvisirend in Anwendung bringen, wo ein gewöhnlicher eingemauerter Kessel zur Verfügung steht, wie das auf dem Lande meist der Fall ist: man entfernt den einen Boden einer Tonne, schraubt von innen in den anderen Boden einige Haken und hängt daran die zu desinficirenden Gegenstände: Wäsche, Kleider, Kissen zc. auf. Nun stülpt man das Faß über den Kessel und läßt das Wasser lebhaft kochen. Sind keine umfangreichen Gegenstände drin, so genügt eine Stunde, um sichere Desinfection zu erreichen. Matratzen zc., kurz umfangreichere Gegenstände, erfordern allerdings längere Zeit, $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden.

Sie sehen also: mit den Bakterien fertig werden können wir — aber dazu müssen wir sie erst haben. Ist er in einem bestimmten Gefäß, haftet er an Kleidungsstücken, an einer Matratze, dann macht es keine große Schwierigkeit, den Krankheitserreger zu tödten. Aber wo sind die Bakterien in der Natur nicht überall!

Nur ein kleiner Theil der Ansteckungserreger ist an den menschlichen, resp. thierischen Organismus völlig gebunden — wie das z. B. bei der Hundswuth der

Fall ist. So lange Sie nicht von einem wuthkranken Thiere gebissen werden, laufen Sie keinerlei Gefahr — mögen Sie sich tagelang in demselben Zimmer mit einem Duzend solcher Thiere aufhalten. Nur die *directe* Uebertragung steckt an. Ebenso steht es mit dem Ausfag. Ein noch kleinerer Theil ist absolut an den Boden gebunden: das Wechselfieber z. B. Noch nie hat ein Wechselfieberkranker einen anderen angesteckt — nur der Ort (meist ist es eine sumpfige Gegend) macht den Menschen krank. Die Mehrzahl der Infectionskrankheiten verhält sich anders — indem sie nämlich eigentlich beide oben angeführten Wege der Verbreitung beschreiten.

Ein Scharlachkranker kann vor Tagen das Zimmer verlassen haben — ein Gesunder kommt hinein und erkrankt am Scharlach: es war also der Ort, an dem das Gift haftete. Und andererseits ist ja Jedermann bekannt, wie ansteckend die *directe* Berührung Scharlachkranker ist. Es braucht nur das kleinste Stäubchen von den Dejecten eines Cholerakranken sich in dem Krankenzimmer zu befinden — es kann der Pflegerin etwa durch einen Athemzug auf die Lippen kommen, damit auch ein paar Duzend Cholerabacillen und sie bekommt die schönste Cholera davon. Andererseits hat der *Commacill* die Fähigkeit, sich z. B. auf feuchtem Erdboden unter sonst günstigen Umständen zu vermehren. Und wenn er es auch nicht thut: er kann eine Zeit lang außerhalb des Menschen sich lebensfähig erhalten und damit bleibt er auch fähig, seine Krankheit auf Menschen zu fixiren. Und ebenso verhalten sich die meisten anderen Krankheitserreger. Und nun bitte ich Sie, zu bedenken: Tuberculöse und Stiechustenkranke husten ihren ansteckenden Auswurf an jeder Straßenecke aus, durch's offene Fenster unzähliger Krankenzimmer gerathen die Keime von Scharlach und Masern, von Diphtheritis und Flecktyphus in die Welt — kurz wir sind, namentlich in der Großstadt, ja eigentlich in jedem Moment, bei jedem Athemzuge in Gefahr, irgend

einen Krankheitserreger in uns aufzunehmen — sie sind eben überall. Ueberall aber kann man mit der Desinfection nicht hin — man kann nicht die ganze Oberfläche der Erde in Carbolsäure tauchen oder auskochen.

Naturgemäß ist die Ansteckungsgefahr selbstverständlich dort am größten, wo die meisten Krankheitserreger sich finden; und da der Kranke die producirt, so haben wir sie in der nächsten Umgebung des Kranken zu suchen. Am liebsten würden wir ja den Kranken selbst desinficiren; wir hätten damit gleich zwei Ziele erreicht: der Kranke wäre von seinen Krankheitserregern befreit — somit genesen, und da er dann auch keine weiteren Generationen von Krankheitserregern producirt, wäre die Gefahr für die Mitmenschen auch abgewendet. Das geht aber nicht! Der Mensch ist gegen alle Desinfectionsmittel nämlich viel empfindlicher als die Bakterien — er wäre viel früher todt als desinficirt. Um einen Menschen auf 5 pCt. Carbolsäure zu bringen, müßte er doch mindestens 7—8 Pfund Carbolsäure auf einmal zu sich nehmen — $\frac{1}{100}$ davon tödtet ihn aber schon. Oder Sublimat, da kann man genügsamer sein — sagen wir, man könnte sich zufrieden erklären, wenn Jemand auf 5000 Gewichtstheile seines Körpers einen Theil Sublimat hätte — man müßte ihm also, wenn er ein Durchschnittsgewicht von 160 russischen Pfunden hat, etwa 11 Gramm Sublimat beibringen, um erwarten zu können, daß die Bakterien in ihm sterben; giebt man ihm aber nur den fünfzigsten Theil davon, so ist er — recht sicher — selbst schon getödtet. Sie sehen also: mit den Bakterien im Körper des kranken Menschen ist es nicht möglich, etwas Radicales anzufangen.

Die Leichen von Menschen, welche an ansteckenden Krankheiten gestorben, sind viel weniger gefährlich, als dies häufig angenommen wird. Der Cholerafranke erbricht noch seinen Commabacill, der Tuberculöse hustet seinen infectiösen Auswurf aus — die Leiche thut das nicht

mehr. Und mit dem Aufhören solcher Lebensthätigkeiten hört auch der wesentlichste Theil der Gefahren für die Mitmenschen auf — die Leiche entlebigt sich eben nicht mehr der Bakterien, wie der Lebende. Außerdem werden viele krankheitserregende Bakterien durch ihre fäulnißerregenden Bettern vernichtet.

Wie mit verseuchtem Bettzeug, Kleidern u. s. w. umzugehen ist, haben wir schon vorhin besprochen; es bleibt uns also noch das Krankenzimmer. — Daß der Mensch von den Desinfectionsmitteln viel eher getödtet wird als die Bakterien, haben wir schon vorhin gesehen. Daraus folgt, daß an die allgemeine Desinfection eines Zimmers nicht gedacht werden kann, so lange der Kranke sich in demselben befindet. Wie häufig erleben wir es noch, daß die Luft inficirter Räume mit den unangenehmen Gerüchen von verbranntem Wacholder, von aufgestellter Carbonsäure, Chlorkalk und dergl. übelriechend gemacht wird — ohne daß auch nur das geringste Desinfectionsergebnis möglich wäre. Viel geübt worden ist das Verbrennen von Schwefel; das so ungeheuer penetrant riechende Gas, die schweflige Säure, die dabei entwickelt wird, hat thatsächlich nennenswerthe Desinfectionskraft. Aber exacte Versuche, die das deutsche Reichsgesundheitsamt im Großen anstellte, hatten zum Resultat, daß eine einigermaßen verlässliche Desinfection von Wohnräumen dadurch nicht erreicht werden könne.

Trotz Verbrennens von sehr großen Mengen von Schwefel konnte eine Desinfection nur erzielt werden, wenn die Desinfectionsobjecte feucht und der schwefligen Säure ganz frei ausgesetzt waren — Bedingungen, welche sich in praxi nicht ohne Weiteres erfüllen lassen. Dazu kommt als absolutes Hinderniß für die praktische Anwendung die bleichende und zerstörende Kraft der schwefligen Säure: Tapeten bleichen, Leinwand, Zeug, büßt an Farbe und Haltbarkeit ein! Das Resultat ist also in Kürze: wird wenig Schwefel verbrannt, so riecht das höchst unangenehm und desinfectirt nicht; wird

bei fachverständiger Anordnung viel Schwefel verbrannt, so ist das Desinfectionsresultat unsicher, sicher dagegen Tapeten, Möbelstoffe zc. verdorben.

Fast genau ebenso steht es mit dem Chlor. Es läßt sich ja durch Uebergießen von Chlorkalk mit einer starken Säure recht leicht darstellen, es hat sogar etwas mehr Desinfectionskraft als schweflige Säure, aber die Nebelstände der letzteren haften dem Chlor auch sämtliche mehr oder weniger an, so daß der praktischen Verwerthung desselben zur Desinfection von Wohnräumen unübersteigbare Hindernisse im Wege stehen. Die einzige praktikable Methode, die wir heute kennen, besteht darin, daß man Alles, was sich waschen läßt: also Fußboden, Fenster, Thüren erst mit heißer Aschenlauge (oder Soda) scheuert und darauf mit Carbonsäure anfeuchtet. Tapezirte Wände und die Decke werden sorgfältig mit Brod abgerieben; die an den Wänden befindlichen Bakterien bleiben, wie Versuche bewiesen haben, an den niedersfallenden Brodkrumen kleben, werden auf dem Fußboden gesammelt und verbrannt. So gelingt es wenigstens, die Begrenzungsflächen eines Zimmers zu desinficiren — wenn man es nicht vorzieht, dieselben durch frischen Anstrich, frische Tapeten zc. völlig neu herzustellen.

Es ist sehr bedauerlich, daß sich die Maßregel, die Wände der Schlaf- und Kinderzimmer (die ja im gegebenen Falle die Krankenzimmer werden) mit Oelfarbe zu streichen, bisher so wenig eingebürgert hat. Erstens ist die Wand glatt — es haften die Bakterien also weniger leicht daran als an der rauheren Tapete. Zweitens fehlt der Kleister, der unter der Tapete bei geringer Feuchtigkeit des Zimmers stets einen guten Nährboden für eine Reihe von Bakterien, für Schimmelpilze u. s. w. abgiebt. Drittens aber läßt sich solch eine Wand waschen — somit leicht desinficiren.

Wir sahen schon vorhin, daß es unmöglich ist, Jemand durch Eingeben von Desinfectionsmitteln vor

Ansteckung zu schützen. Aber wir kennen erfahrungsgemäß für eine Krankheit, die schwarzen Blattern, ein Schutzmittel: das Impfen. Es ist dies thatsächlich ein radicales Schutzmittel, allerdings nur vor schwerer Form der Krankheit und oft nicht für's ganze Leben. Der Werth der Impfung wurde uns in Riga während einer Pockenepidemie im Winter 1886/87 lebhaft vor Augen geführt: es hatten in dieser Zeit die altgläubigen Russen, welche sich aus religiösen Bedenken nicht impfen lassen, 108 Pockentodte von 10,000 ihrer Glaubensgenossen, während von 10,000 Lutheranern bloß etwa 3 der Seuche erlagen. — Oesterreich-Ungarn mit einer ziemlich lässig gehandhabten Impfung hat eine durchschnittlich 60mal größere Pockensterblichkeit als Deutschland, wo bekanntlich allgemeine Zwangsimpfung durchgeführt wird.

Die Schutzpockenimpfung beruht darauf, daß der Erreger der Blattern, das specifische Bakterium, „umgezüchtet“ dem menschlichen Körper einverleibt wird. Impft man nämlich mit dem eitrigen Inhalt einer Pockenpustel eines blatternkranken Menschen ein Kalb, so entwickelt sich in einigen Tagen bei diesem wieder eine Pustel — jedoch nur an der Impfstelle. Wird nun abermals von dieser Pustel ein gesunder Mensch geimpft, so erkrankt er nicht an den wirklichen Pocken, sondern an den Kuhpocken oder Schutzblattern, d. h. er bekommt unter leichter Allgemeinerkrankung nur an der Impfstelle eine Pustel. Das Durchmachen dieser leichten Krankheit, der auf dem Kalbe umgezüchteten Menschenpocken, schützt ihn aber ebenso vor letzterer Krankheit, wie das Ueberstehen von Scharlach vor Neuerkrankung an Scharlach zu schützen pflegt.

Nicht auf bestimmten Thieren, sondern unter künstlich hergestellten Verhältnissen ist es gelungen, die Erreger von Milzbrand und Hundswuth so zu verändern, daß mittels derselben es möglich ist, Thiere für obige Krankheiten unempfindlich zu machen.

In jüngster Zeit ist es gar Koch gelungen, das Meerschweinchen, ein für Tuberculose außerordentlich empfängliches Thier, so zu beeinflussen, daß es nicht mehr möglich ist, dasselbe mit dem Tuberkelbacill zu inficiren. Ja, noch weiter: er konnte durch sein Verfahren bereits entwickelte Tuberculose beim Meerschweinchen beliebig zum Stillstand bringen. Welcher Weg dabei eingeschlagen worden, das hat Koch bisher verschwiegen. Ist es Schutzimpfung durch umgezüchtete Tuberkelbacillen, analog der gegen Pocken und Milzbrand? Ist es ein anderes Verfahren? Man weiß es nicht. — Sollte Koch's Verfahren sich aber auch auf den Menschen anwenden lassen, was sehr wohl möglich ist, so wäre das eine Errungenschaft von ganz ungeheurer Tragweite, das wäre eine Errungenschaft, wie sie auf dem Gebiete der Medicin noch gar nicht dagewesen: rufen Sie sich die Thatsache in's Gedächtniß zurück, daß heute von 7 Menschen mindestens einer an Tuberculose stirbt!

Weiter möchte ich Ihnen in's Gedächtniß zurückrufen, daß es nicht die lebenden Bakterien selbst sind, die den Menschen krank machen, sondern daß sie dieses durch ihre Stoffwechselproducte, durch die Toxine, vollbringen. Diese Kenntniß ist ganz neuen Datums, aber es hat sich daran doch bereits ein weiterer Schritt geknüpft: Hans Buchner fand, daß das Toxin bestimmter Bakterien (*Capselococcus Friedlaenderi*) ein directes Gegengift gegen das des Milzbrandes ist.

Die praktische Nuzanwendung der Lehre von der bakteriellen Natur der Infectionskrankheiten hat Jahre auf sich warten lassen. Bisher haben wir davon wenig mehr positiven Vortheil gehabt, als zur Feststellung einer Diagnose. Eben werden andere Wege betreten: die ersten Schritte sind erst gethan, aber die versprechen sehr viel. Sehen wir selbst von der existirenden Möglichkeit ab, daß Koch die Tuberculose aus der Welt schafft: was wäre das für eine kolossale Errungenschaft, wenn wir thatsächlich auf das Wesen einer Infectionskrankheit

einen Einfluß gewinnen, wenn es uns gelänge, etwa am zweiten Krankheitstage einen Typhus, einen Scharlach genesen zu lassen, wie Buchner das mit seinen milzbrandkranken Meerschweinchen konnte! — Wir kommen in der Wissenschaft nur sehr langsam vorwärts, Schritt für Schritt muß mühsam erkämpft werden. Betreten ist der Weg, eine Umkehr undenkbar. Heute lautet die Frage nur: wann wird die Menschheit davon den Segen empfinden, daß wir uns dem Ziele nähern? Ich hoffe, die Mehrzahl von uns erlebt es noch!