

1. S. ~~186~~ 1903

Strassburg

Forster

niversität Strassburg

3

BAKTERIOLOGIE UND HYGIENE

REDE

ZUM

ANTRITT DES REKTORATS

DER

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

GEHALTEN

VON

DR. JOSEPH FORSTER

ORD. PROFESSOR DER HYGIENE UND BAKTERIOLOGIE.

STRASSBURG

J. H. ED. HEITZ (HEITZ & MÜNDEL)

1903.

Db

186

Hochansehnliche Versammlung!

Verehrte Festgäste und Festgenossen!

Zu den hervorragendsten Errungenschaften der Medizin in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts zählt die Erkenntnis, daß Krankheiten parasitisch entstehen. Kleinste Lebewesen, die mit Hilfe verfeinerter Apparate zu entdecken möglich wurde, sind die Erreger von Krankheiten; sie dringen als fremde Gäste in den menschlichen Körper ein, vermehren sich da und üben ihre, den Wirt gefährdende Lebenstätigkeit aus. Hiemit hatte das Fach, dessen Vertreter heute, am Stiftungsfeste unserer Hochschule, zu Ihnen zu sprechen das Vorrecht besitzt, eine scharf ausgeprägte Richtung erhalten. Seit kurzem erst war an einigen Universitäten die Hygiene, die die Ärzte als die Lehre von den Krankheitsursachen immer betätigt hatten, als ein besonderer Unterrichtszweig in den Lehrplan der Mediziner aufgenommen worden. Es war dies Pettenkofers Verdienst, der der Lehre von der Gesundheit den Ausgangspunkt gab in dem Grundsatz, daß von außen her wirkende Einflüsse das Krankwerden bedingen, und gestützt auf zahlreiche, nach naturwissenschaftlichem Plane ausgeführte Untersuchungen ihre Aufgaben abgrenzte.

Unter des Meisters Führung gestaltete die Hygiene sich als die Lehre von den gesundheitlichen Beziehungen der täglichen Umgebung des Menschen. Einige den Ar-

beiten Pettenkofers entnommene Beispiele mögen zur Erläuterung dienen. Es wurden die Eigenschaften der Atmosphäre, die Veränderungen der Luft in der Wohnung, in Werkstätten und Schulen, in Kasernen und Krankenhäusern bestimmt und die Mittel geprüft, womit ihre Beschaffenheit zwischen den Wänden der des freien Luftmeeres gleich zu erhalten ist. Der Boden und seine Beziehungen zu dem Wohlsein seiner Bewohner, seine Feuchtigkeits- und Absorptionsverhältnisse, das Grundwasser, das er einschließt, die Quellen, die ihm entspringen, die Wasserläufe, die seine Oberfläche durchfurchen, bilden einen Teil des Forschungsgebietes. Nahrungsmittel, Haus und Kleidung und ihre Aufgabe, gesunder Komfort und Reinerhaltung im täglichen Getriebe des Hauses und der volkreichen Stadt lieferten die Fragen für die Arbeit, deren Ergebnisse der Hygieniker den heranreifenden Ärzten in ihre Berufstätigkeit mitzugeben hatte. Die wissenschaftliche Kenntnis dessen, was der Tag bringt und jeder an sich erfahren kann, sollte die Unterlage schaffen für das Tun des einzelnen und für die Maßnahmen der Verbände, Gemeinde oder Staat, in dem, was der Gesundheit nützt.

Mit der Entwicklung der Lehre von den kleinsten Lebewesen als Erreger von Krankheiten trat in der Forschung wie in der Anwendung auf die täglichen Vorkommnisse das Streben in den Vordergrund, spezifische Keime als Ursache der verschiedenen, durch die klinische Erfahrung abgegrenzten Krankheitsformen festzustellen und die unsichtbaren kleinsten Organismen in der Natur aufzuspüren. Die überraschenden, alles bisher Beobachtete übertreffenden Erfolge, welche bei der Bekämpfung der Wundkrankheiten die Chirurgen — Lister an der Spitze — mit der zielbewußten Anwendung der von Pasteur begründeten Lehre von den Krankheitskeimen und ihrem selbständigen Leben erreicht hatten, weckten die Hoffnung,

gleiches bei den innern Krankheiten zu leisten. Rasch zeigte sich denn auch, daß nicht bloß einzelne, bisher schon als ansteckend bekannte Krankheiten, sondern viele andere, auch die Geißel des Menschengeschlechtes, die Tuberkulose, ja vielleicht der größte Teil der Krankheiten überhaupt, mit dem Bestehen und Wachstum von Mikroorganismen zusammenhängen.

Die Auffindung der lebenden kleinsten Keime wurde in hohem Maße befördert und erleichtert durch die einfachen, von R. Koch in die Laboratoriumstechnik eingeführten Untersuchungsmethoden, welche jeder, der ein wissenschaftliches Instrument zu gebrauchen gelernt oder mit medizinischen Apparaten sich vertraut gemacht hatte, rasch anzuwenden vermochte. Mit einigen schlichten Handgriffen gelang es, die verborgensten Organismen, auch wo das Mikroskop den Dienst versagte, durch Züchtung sichtbar zu machen und selbst ihre Menge zu bestimmen.

Bald sah man, daß die gefährlichen Dingchen überall waren, wo man suchte. Unsere tägliche Umgebung ist erfüllt mit jenen kugel- und stäbchenförmigen lebenden Gebilden, den Bakterien, deren Körper so winzig ist, daß mehrere Milliarden zusammen kaum die Größe eines Stecknadelkopfes erreichen, und deren Vermehrung unter Umständen so rasch vor sich geht, daß aus einer Bakterie in einer Viertelstunde zwei, in einem Vierteltage schon Millionen geworden sind. So nimmt es nicht Wunder, daß ihrer Tausende in einem Trunke anscheinend frischen Brunnen- oder Quellwassers gefunden werden, und daß sie zu Hunderttausenden den im Bade Erquickung Suchenden umspülen. In einem Gramm der Gartenerde, in die die wohlriechende Resede, die feurige Nelke oder die duftende Rose ihre Wurzeln einsenkt, sind sie zu Millionen. Mit den ersten kulinarischen Frühlingsgrüßen, dem rotwangigen Radieschen und dem dickleibigen Spargel, mit den Erdäpfeln im Sommer und mit den Wurzelgewächsen, die der

Herbst spendet, gelangen unzählbare Mengen von Bakterien, dem Ackerboden entsprossend, in Küchen und Wohnungen. Erdbeere und Kirsche, die Traube an der luftigen Ranke tragen sie, ebenso Birne und Apfel. In der Milch, die ihrer vermeintlichen Reinheit halber der «milchweißen» Farbe den Namen gegeben, entdecken wir schon in frischem Zustande Mengen, die wir kaum zu zählen vermögen; und bleibt sie einige Zeit stehen, so vermehrt sich die Zahl der kleinen Wesen durch Weiterentwicklung und durch Berührung mit Gefäßen und Geräten und sonstwie ins Ungeheuerliche. Staub und Schmutz enthalten die gleichen Körperchen in zahllosen Exemplaren und mit beiden kommen sie an alle Gegenstände in unserer Nähe, an Kleider und Hände und an das, was diese berühren und was sie fassen, was zum Munde geführt, und an Alles, was gegeben wird: die rollende Münze, der papierne Wertschein bedeckt sich auf dem Wege durch der Leute Hand mit kleinsten Organismen. Auf den Straßen ruhen sie und werden an den Schuhen ins Haus getragen, von der schleifenden Schleppe der eleganten Schönen vom Fußsteig und vom Teppich des Salons, durch die tanzenden Paare vom Parquet des Ballsaales aufgewirbelt. Das Tierchen, dem Goethe ein Lied gewidmet, verschleppt sie auf seinen geheimnisvollen Wegen und vom verstecktesten Schmutze, innen im Hause und draußen, trägt mannigfaches Ungeziefer sie in Wohn- und Eßraum; und sorgeschweren Herzens seufzt einer der rastlosen Forscher, der den Stubenfliegen nachgeht, wie sie Schmutz und Bakterien in eine Schenke schleppen: «Das einzige Wunder ist, daß noch einer da lebend herauskommt!»

Mit ihm ächzen alle, die hören, wie unsichtbare Feinde, unermäßig klein zwar, aber mächtig durch ihre Zahl, uns von allen Seiten und jederzeit umringen, wie sie unsere tägliche Umgebung durchweben, wie wir sie mit jedem Atemzuge einsaugen und mit Speise und Trank in

uns aufnehmen, wie sie in Scharen an der Körperoberfläche haften und selbst in unsern Körperhöhlen nisten, Gesundheit und Leben, unser eigenes und das unserer Lieben, bedrohend. Das haben die eitlen Forscher der Welt angetan, und haben sie endlich dahin gebracht, daß sie in hoffnungslosem Zorn aufschreit: «Mit eurem Spüren habt ihr Bakteriologen und Hygieniker uns des Lebens Wert und Freude entzogen und statt kräftiger Tatenlust und frohen Genusses lähmende Angst gelassen!»

Glücklicherweise darf hier an des verneinenden Geistes Wort von der grauen Theorie erinnert werden. In Wahrheit lebt und webt, trotz alledem und mehr wie je, das Volk in Stadt und Land in ruhelosem Fleiße auf allen Arbeitsgebieten; ja die Forschungsergebnisse selbst, die eben zur Schau vorüberzogen, zeugen von unermüdlichem Wissenstriebe, von strotzender Tatkraft, die kein Kind der Furcht ist!

In der Tat, die Sorge beschleicht nur den, der die eine Seite der Münze sieht und mit Blumenthals Pessimist «den Tag zwischen zwei Nächten» drängt. Denn es ist ein zielbewußter Kampf, den die breite Reihe der Bakteriologen führt, ein Kampf, in dem auch hie und da ein falscher Hieb und blinder Alarm nicht fehlen mag. Der ersten Arbeit, der Auffindung des Gegners und der Aufklärung des Gefildes, entbricht die weitere Folge nicht. Die fortschreitende wissenschaftliche Arbeit schuf bald die Ueberzeugung, daß in der erworbenen Kenntnis der feste Stützpunkt für ein tatkräftiges Vorgehen gewonnen wurde zum Wohle des einzelnen und der Gesamtheit. Auch hier gilt das Wort: Wissen ist Macht!

Aus der Fülle der Tatsachen, welche das letzte Jahrzehnt gebracht, einige wenige hervorzuheben, muss hier genügen.

Die niedern Organismen sind nicht bloß Erreger von Krankheiten. Eigenschaften, ähnlich denen, welche sie dem

Menschen gefährlich machen, befähigen sie nützlich zu werden. Bakterien und andere Mikroorganismen wachsen auch auf lebloser Substanz und wandeln sie in einfache Stoffe, die der Pflanze zum Aufbau und durch diese den Tieren zur Nahrung dienen. Ohne solche unsichtbar ablaufende Tätigkeit würde im Laufe der Zeiten der chemische Bestand der lebenden Welt allmählich in toter Masse festgelegt, und die natürliche, wechselvolle Erneuerung, die das Leben auf Erden in dauerndem Kreislaufe erfährt, nahezu unmöglich geworden sein. Die Gegenwart und stille Arbeit der Mikroorganismen im Boden ist's, die diesen zur Ackererde umwandelt. In der Erde, in der man die Bakterien vernichtet, verkümmert nach Duclaux' feinen Beobachtungen das entkeimende Saatkorn, das darin im Zusammenleben mit Bakterien üppig gedeiht: ohne deren vorbereitende Tätigkeit kein Wachstum der Futter und Speise liefernden Pflanzen. Noch mehr; nach einer Vorstellung Pasteurs, für deren Richtigkeit mein geschätzter Fachgenosse in Freiburg, Schottelius, mit bewunderungswürdiger Ausdauer und erstaunlicher Sorgfalt — durch sterile Fütterung steril gehaltener Hühnchen — den Beweis zu führen suchte, ist der Mensch allein nicht im Stande, mit den von Pflanze und Tier erzeugten Nahrungsmitteln seinen Körper zu erhalten; dazu befähigen ihn erst die Milliarden von Bakterien, welche, nachdem sie vom Neugeborenen in seinen ersten Lebenstagen schon aufgenommen, in seinem Verdauungsapparate sich entwickeln und nun den Wachsenden und später den Erwachsenen bei seiner Ernährungsarbeit unterstützen. So danken wir, wenn wir dem Fluge der Einbildungskraft der gelehrten Forscher folgen dürfen, dem gleichen Geschlechte kleinster Lebewesen, welche das Leben bedrohen, die Möglichkeit zu leben überhaupt.

In schlichter Weise — unsern Tagesauffassungen näher als die hoch über dem Gewöhnlichen schwebende

Theorie —, für die Deckung mancher gemeinschaftlicher Bedürfnisse, sind die niedersten Organismen gleichfalls tätig. Sie helfen bei der Gewinnung und Bereitung von Lebensmitteln und Getränken, und sie bewirken die Zerstörung von Schmutz und Abfall, der überall sich bildet, wo Menschen leben. Die Wissenschaft, die sich anfänglich fast nur mit den Krankheitskeimen beschäftigte, hat auch auf solchem Gebiete Fortschritte angebahnt, von denen jeder, namentlich aber die Städte, Nutzen zu ziehen beginnen. Was früher hierin nach persönlichen Einsichten und immerhin unsicheren Erfahrungen getan wurde, wird jetzt nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu leiten möglich. Ein weites Feld für fruchtbringende praktische Tätigkeit ist unerwartet so erschlossen.

Die anfänglich gefürchteten niedern Organismen besitzen also nützliche Eigenschaften. Indes sind wir auch mit unserm neuen Wissen denen gegenüber, die schädlich werden können, nicht machtlos. Der Mensch wird krank, wenn sein Körper, sein Blut, seine Säfte, seine Organe zum Nährboden für die von außen stammenden Mikroorganismen werden. Fremde Stoffe aber, welche in die Organe des Lebenden eindringen, rufen Abwehrkräfte hervor; infizierende Keime tun dies in besonderem Maße. Eine unscheinbare Beobachtung ist der Ausgangspunkt geworden, von dem aus die Einsicht in merkwürdige, bis dahin unbekannte oder ungedeutete Erscheinungen in der lebenden Natur gewonnen wurde. Bringt man Bakterien in frisches Blut, so verschwinden sie in kurzer Zeit; die der lebenden Substanz des Blutes fremden Bakterienzellen werden getötet und aufgelöst. Auch Gifte, die von den vegetierenden Bakterien gebildet wurden, werden gebunden und unwirksam gemacht. Unser, aus verschiedenen Stoffen, Zellen und Geweben aufgebauter Körper besitzt Schutzvorrichtungen gegen fremde Zellen und Stoffe, die sich nicht nur gegen harmlose Mikroorganismen, sondern ebenso gegen

Krankheitserreger wenden. Die Fähigkeit der Abwehr steigert sich im Kampfe, den der an einer Infektion Erkrankte gegen die Infektionsstoffe führt. Der Kranke erliegt meist nicht, er genest, weil er allmählich die ihm fremden Keime schwächt und vernichtet, und ihre schädlichen Produkte tilgt. Jetzt aber haben die Zellen und Säfte des Geheilten für lange Zeit, nicht selten auf Lebensdauer, an Widerstandskraft zugenommen; sie sind fähig geworden, in kürzester Zeit und große Mengen der Krankheitserreger und Krankheitsstoffe zu binden und aufzulösen.

So konnte durch die Experimental-Untersuchungen eine fruchtbare Lehre geschaffen werden über den Schutz gegen Wiedererkrankungen, der im Verlaufe der Heilung einer Krankheit erworben wird. Die Erzeugung der Immunität durch die Einverleibung von abgeschwächten Krankheitskeimen, die nur leichte und vorübergehende Erkrankungen bewirken, ist nicht mehr beschränkt auf die empirisch durch Jenner gefundene Impfung mit ihrer jetzt erst begreiflichen Wirkung. Man ruft die gleiche Immunität mit den im Laboratorium gezüchteten Mikroorganismen und ihren Produkten hervor, und erreicht sie durch die Einführung von Körpersäften eines künstlich seuchenfest gemachten Tieres. So ist es auf mancherlei Weise schon möglich geworden, den Gesunden vor Krankheiten zu bewahren, und mehr noch, bei rechtzeitiger und geeigneter Anwendung des gleichen Schutzverfahrens wird selbst der bereits Erkrankte in Stand gesetzt, Keime und Gifte zu bezwingen; wo die natürlichen Schutzkräfte nicht ausreichen, wird durch künstliche Verstärkung auf neuem Wege die Heilung erzielt. Wie das geschieht, und über die dunkeln Vorgänge dabei, sind hochanregende Theorien aufgestellt worden. Sie zu besprechen, fällt aus dem Rahmen meiner Aufgabe. Soviel aber steht fest, es ist hier ein bedeutungsvolles, allgemeines biologisches Gesetz der Selbsterhaltung

des Menschen und der Tiere offenkundig geworden, das nicht im Ausnahmefalle, sondern täglich, bereits bei der Ernährung, sich geltend macht. Denn auch die Nahrungsstoffe, die man in den Speisen verzehrt, sind fremde Substanzen, die von außen kommen und, in den Körper aufgenommen, hier wie von tausenden kleinen Zangen gepackt, gebunden und zu seinen Bestandteilen verarbeitet werden, während was unbrauchbar geworden, ab- und ausgestoßen wird. So reiht sich, wie die rastlos vorwärtsstrebende Forschung lehrt, der Streit, den die Körperzellen gegen die parasitischen Mikroorganismen führen — anscheinend ein rätselhaftes pathologisches Ereignis — in die physiologischen Vorgänge ein, welche naturgemäß während des Lebens ablaufen und das Leben selbst bedingen. Die natürliche Immunität: die Erscheinung, daß von Natur aus der Mensch an gewissen Tierkrankheiten, das Tier an bestimmten, auf der Menschheit lastenden Seuchen nicht erkrankt, dann die erworbene und künstlich erzeugte Immunität, durch die die Jennersche Schutzpockenimpfung dem gegenwärtigen Geschlechte Elend und Greuel der Blatternepidemien vergessen machte, die Heilung der Hundswut nach Pasteurs Verfahren und die Behringsche Serumbehandlung der Diphtherie, um nur an Bekanntes zu erinnern, all diese Erscheinungen, deren Deutung und Anwendung die Wissenschaft Schritt für Schritt sich erungen, beruhen auf Kräften, die dem Leben und dem lebenden Körper eigen sind und die zu beherrschen man die Anfänge gelernt hat. Stolz des erworbenen Wissens und Könnens haben wir den Ausblick gewonnen in eine Zukunft, in der die gleichen Kräfte mobilisiert werden, um die Tuberkulose und andere Volkskrankheiten zu bekämpfen, und in der sie zum selben Ziele in jedem Einzelnen zur Entfaltung gebracht werden — befreit von den Hemmungen, die gegenwärtig noch der Entwicklung und Erhaltung eines kräftigen, widerstandsfähigen Körpers die

äußern Lebensverhältnisse, wie unzweckmäßige und ungenügende Ernährung, ungeeignete Wohnungen, manche Berufe und Beschäftigungsarten, falsche Sitten und Auffassungen, Mißbrauch alkoholischer Getränke und viele andere, schon vom jugendlichen Alter an, entgegenstellen.

Ein dritter Gesichtspunkt führt aus dem Gebiete der Physiologie und Pathologie auf den hygienischen Boden. Gerade dessen Betrachtung ist geeignet darzutun, daß die bakteriologische Forschung nicht mit Gesundheits-Schädigungen bange zu machen sucht, sondern daß sie die Mittel zu liefern bestrebt ist, jenen mit mehr Sicherheit und Erfolg als zuvor zu begegnen. Die Gefahr besteht nun einmal, und besser ist's, ihr auch hier, wie überhaupt, ins Antlitz zu schauen. Das hat die Bakteriologie und experimentelle Gesundheitslehre zweifellos ermöglicht. Sie hat die kleinsten Lebewesen und Krankheitskeime nicht geschaffen; diese sind, wohl mindestens solange das Menschengeschlecht lebt. Die Wissenschaft, die angeblich das Leben verkümmerte, lehrte die Krankheitsstoffe kennen: so steht man bei dem Streben, Krankheiten zu verhüten, nicht länger einem unbekannten Wesen mit proteusartigen Eigentümlichkeiten entgegen, das der greifenden Hand entschlüpft, wo sie zu packen meint!

Von den Ergebnissen des bakteriologischen Studiums tritt hier zunächst die Tatsache in den Vordergrund, daß die dem Menschen gefährlichen Keime nur einen kleinen Teil der Klasse der Mikroorganismen ausmachen. Unter den zahllosen Arten von Bakterien, welche auf der Erde leben, sind nur wenige, welche im Menschenkörper zu wachsen und Krankheiten auszulösen vermögen. Nicht überall, wo Bakterien sind, finden sich, wie man wohl anfänglich, als man sie suchte, zu denken geneigt war, die schädlichen Arten der Mikroorganismen; für die Krankheitskeime bildet den Nährboden, in dem sie fortkommen, fast nur der erkrankte Mensch oder bestimmte Teile seines

Körpers. Ihr natürliches Vorkommen ist für gewöhnlich gebunden an den lebendigen Wirt, der sie auf Kosten seiner Gesundheit in sich beherbergt und ernährt. Die neuen Untersuchungsmethoden machten es möglich, für die einzelnen schädlichen Arten den Fundort festzustellen; ihn einzuschränken, lassen sie uns auf wirksame Mittel sinnen; und sie setzen uns in Stand, nach den Umständen zu forschen, unter welchen parasitische kleinste Wesen in der leblosen Natur gedeihen, ähnlich ihren vielen unschuldigen Artgenossen. Wir wissen, wo zu suchen, und haben gelernt, wie zu finden; statt des dunkeln «Ueberall und Nirgends» von früher haben wir bei einigen Krankheitskeimen bereits das Vertrauen, und für andere die gegründete Hoffnung, ihres Vorkommens Meister zu werden.

Eine weitere Reihe von aufklärenden Tatsachen wurde zu Tage gefördert. Da es möglich geworden, die Gegenwart von Krankheitserregern nachzuweisen, so konnte man dartun, daß die, durch Wucherung niedrigster Organismen verursachten Krankheiten nicht vorzugsweise in den bekannten schweren Fällen auftreten; viel mehr als man ahnte, kommen bei den Infektionskrankheiten leichte Erkrankungen vor. Personen aber, die leicht erkrankt sind, beherbergen ebenfalls die spezifischen Keime und bilden für sie Fundstelle und Nährboden. Der aus dem Manöver heimgekehrte Soldat, der an schwerem Typhus erkrankt, hegt in seinem Innern die Typhusbacillen; ihre Eltern fanden sich vielleicht kurz vorher in dem Körper des anscheinend gesunden, vielleicht nur läunischen Dorfkindes, mit dem im Quartiere der den Krieg Übende gespielt. Das mit dem Tode ringende Knäbchen, dessen Rettung die gemarterte Mutter im letzten Augenblicke noch erhofft, bewirbt in Mund und Kehle die giftspendenden Diphtheriebacillen, die es vielleicht von einem kaum leidenden Altersgenossen empfangen.

Indessen nicht bloß im Körper der schwer und leicht.

Erkrankten werden die Krankheitserreger gefunden; von den unermüdlich suchenden Bakteriologen erfahren wir, daß nicht selten die schädlichen Keime noch Wochen lang nach geheilter Krankheit in den Organen des Genesenen, dem entgegen sie an zerstörender Kraft Einbuße erlitten, wachsen können. So ist neuerdings eine erweiterte, mühe- und verantwortungsvolle Aufgabe der Erkundung, Beobachtung und Sorge den Ärzten gestellt, denen bereits die soziale Gesetzgebung eine schwere Bürde auferlegte. Nicht bei der Krankenbehandlung allein, nicht minder bei der Pflege der Genesenden offenbart sich die ideale Seite des ärztlichen Berufes, dessen Angehörige, häufig unter Hintersetzung eigenen Vorteils, nicht nur Not zu lindern und Krankheiten zu heilen, sondern auch das Wohlbefinden der Hausgenossen ihrer Kranken zu schützen von jeher bestrebt waren.

Den Gesunden gefährden die kleinsten Lebewesen, wenn sie ihren natürlichen Wohnplatz verlassen, d. h. wenn sie aus den Organen des Erkrankten nach auswärts und in den Körper anderer gelangen. Daß bei der Übertragung von Krankheitskeimen im täglichen Leben die verwickeltsten Verhältnisse bestehen, ist ohne weiteres deutlich; ebenso aber, daß hier erst die mikrobiologische Forschung Einsicht, Klarheit und Sicherheit verschaffen konnte. Was vor Jahren ohne experimentelle Grundlage, bei oft unerklärlichen Widersprüchen und auf Grund wohl scharfsinnigster, aber häufig dialektischer Überlegungen gelehrt und geübt werden mußte, dem hat die heutige Kenntnis des Lebens, der Lebenseigenschaften und der Verbreitung der Mikroorganismen feste Gestalt gegeben. Im Lichte der neuen Erfahrungen zeigte sich bald, daß der Begriff der Ansteckung, der Übertragung von Krankheitsstoffen, nicht schablonenhaft gefaßt werden darf. Es gibt Krankheiten, deren Keime den Kranken leicht, regelmäßig und auch in großen Mengen verlassen; andere, bei denen

der Austritt aus dem kranken Körper gelegentlich und regellos erfolgt; ja es gibt infektiöse Krankheiten, bei denen die Krankheitserreger in den Körperzellen des Erkrankten eingeschlossen wachsen und so nicht fähig sind, die in der Umgebung des Kranken Lebenden zu infizieren oder anzustecken.

Die wissenschaftliche Untersuchung befähigt uns weiter, die Wege zu finden, auf denen aus dem Körper, der sie beherbergt, die schädigenden Mikroorganismen nach außen treten. Vieles ist so deutlich geworden, was vorher verborgen lag; was an Wissen entbricht anzufüllen, ist — mit steigendem Erfolge — eine Schar begeisterter Jünger der Wissenschaft allerorts beschäftigt, in entschlossener Arbeit, deren Ergebnisse auch auf noch dunkel gebliebenen Gebieten ein schärferes Urteil und zweckmäßigeres Eingreifen gestatten, als vordem möglich war. So wird klar, wie die Sekrete und Ausscheidungen des Kranken zu Trägern der Krankheitskeime werden; es wird möglich zu erkennen, in welchem Stadium der Erkrankung bei dieser, in welchem bei einer andern Krankheitsform der Austritt der krankmachenden Sonderwesen erfolgt; man kann die Umstände durchschauen, unter denen das eine, bei denen das andere Exkret in der Verbreitung der Krankheitsstoffe eine Rolle spielt; und wenn wir sehen, daß gerade wertlose Absonderungen es sind, mit denen die verderblichen Keime meist verschleppt werden, so wird es deutlich, warum Reinheit und Reinlichkeit, Manieren und Gesittung, warum aber auch die Einrichtungen unserer Häuser und die Beschaffenheit der Wohnungen, deren sanitäre Beziehungen schon früher die Hygiene kennen lehrte, warum diese Wert und Bedeutung nicht bloß für die Kultur eines Volkes, sondern auch für seine Gesundheit haben.

Endlich hat erst die mikrobiologische Forschung Aufschluß geben können über Leben und Lebenstätigkeit der Krankheitskeime selbst, über ihre Eigenschaften, über die

Bedingungen ihrer Erhaltung in der Natur und in der Umgebung des Menschen, und über ihre Vernichtung durch natürliche Einflüsse und künstliche, gewollte Mittel. Wir erfahren die mannigfaltigen und merkwürdigen, oft tiefgreifenden Unterschiede, welche die, einander doch meist nahestehenden Arten der Krankheitserreger aufweisen, und wir lernen die erworbene Kenntnis den Arteigentümlichkeiten der Mikroorganismen entsprechend zu ihrer Bekämpfung — auf dem Gebiete der persönlichen und öffentlichen Gesundheitspflege — anzuwenden. Allerdings ist die praktisch-hygienische Aufgabe mit den Fortschritten der wissenschaftlichen Hygiene nicht einfacher geworden als sie war; im Gegenteil, an das Wissen und Können derer, die die praktische Hygiene berufsmäßig auszuüben haben, werden nunmehr höhere Anforderungen gestellt als je zuvor, und die Zeit dürfte nicht fern sein, wo man sich wundern wird, daß jemals denen, welchen die Überwachung der Volksgesundheit anvertraut wurde, ihr wichtiger Beruf als Nebenbeschäftigung ärztlicher Praxis zugewiesen war.

Daß vor dem Lichte der Forschung, wie sonst so auch hier, manch Vorurteil geschwunden, das auszuführen, bedarf kaum der Worte. Doch möchte ich zum Schlusse ein Beispiel noch erwähnen, weil es besonders geeignet erscheint, dem Gefühle von Bitterkeit Abbruch zu tun, das vielleicht noch gegen die, die Gefahren aufdeckenden Mikrobiologen übrig geblieben. Nach einer schon erwähnten, weit verbreiteten Meinung finden Krankheitsstoffe sich in der Luft und werden von ihr umhergetragen. Die Anschauung, daß der zum Leben notwendigste Vorgang, die Atmung, besondere Gefährlichkeit birgt, hat ihren Ausdruck in den Bezeichnungen «Fieberluft», «Sumpfluft» und in der Benennung der intermittierenden Fieber als «Sumpffieber», «Malaria» gefunden. Umgekehrt hat das Vorkommen der schweren Fieber in sumpfigen Nieder-

ungen den Grund geliefert für die Annahme des Bestehens der «bösen Luft». Nun lehrt aber die mikrobiologische Forschung, daß wie andere Infektionskrankheiten, auch die Wechselfieber die Folge der Entwicklung kleinster Lebewesen im krankgewordenen Körper sind, und daß die Fieberkeime keineswegs mit der Atemluft aufgenommen werden. Winzigste, den niedersten Tieren zuzuzählende Organismen dringen in die dem Blute seine Farbe gebenden roten Blutkörperchen des an Malaria Erkrankten ein; hier wachsen sie heran und vermehren sich in regelmäßiger, mit dem Fieberanfälle einhergehender Folge. Sie müssen wohl von außen stammen, da sie Angehörige einer selbständigen Art belebter Wesen sind, für die der Kranke nur den Wirt bildet. Und in der Tat, das ist der Fall. Die kleinen Gebilde, die «Malariaplasmodien», gehören zu jenen nicht seltenen tierischen Schmarotzern, welche die rätselhafte Eigenschaft des Generations- und Wirtswechsels zeigen. Neben ihren ziemlich einfachen Entwicklungsgestaltungen im Blute des Menschen, die eine beschränkte Lebensdauer haben, erzeugen sie Formen, welche in dem Körper ganz bestimmter, nicht gerade häufig vorkommender Arten von Stechmücken, die das Blut eines Malaria-kranken gesaugt haben, sich vereinigen und hier allmählich zu jungen, mit frischer Lebenskraft begabten Keimen auswachsen. Mit dem Stiche der Mücken finden sie ihren Weg in das menschliche Blut zurück, um da ihren ersten Entwicklungsgang zu beginnen und beim Gestochenen die cyklischen Fieber auszulösen. Wohl empfängt so der Mensch aus der Luft die Keime der Krankheit, doch nicht mit der unschuldigen Atemluft, oder der vermeintlichen Fieberluft, sondern von den in der Luft schwebenden Mücken, die ihre Entwicklung in dem Wasser von Pfühlen, Pfützen und Lachen finden.

So ist die atmosphärische Luft, von der der Erwachsene nicht weniger als zehn Kubikmeter im Laufe

eines Tages in sich aufnimmt, von einem lange auf ihr lastenden Verdachte befreit; mit einem Vorurteile, das schwer auf die Lehre von der Verbreitungsweise der Krankheiten drückte und Anschauungen und Maßnahmen beherrschte, ist gebrochen, und das erworbene mikrobiologische Wissen, im Verein mit der hygienischen Kenntnis der täglichen Umgebung, hat nun auch möglich gemacht, mit grösserm Erfolg als früher die Abwehr gegen die, besonders die warmen Länder und unsere Kolonien bedrängenden Fieber zu betätigen.

Ueberblickt man, was die hygienisch-bakteriologische Forschung gegeben, so kann kein Zweifel sein: der, den Hygienikern anscheinend nicht mit Unrecht gemachte Vorwurf, sie hätten, des Lebens Mark und Freude der Furcht ums Leben opfernd, den armen Staubgebornen mit Schrecken rings umgeben, schwindet vor dem Lichte der Wirklichkeit. Der Lehre von den Mikroorganismen verdankt man, daß übertriebene Sorge auf ein den Tatsachen entsprechendes Maß beschränkt werden kann; ihr schuldet man, daß einseitige, unklare und unrichtige Vorstellungen und Annahmen wissenschaftlich zu prüfenden Begriffen gewichen, und ihr ist man verpflichtet, daß bei den Bestrebungen, die Gesundheit des einzelnen und die der Völker zu schützen, ein planmäßiges Vorgehen in erfolgversprechender Richtung ermöglicht ist. Mit der Gesamtheit der Wissenschaften nimmt also auch das Fach, dem heute an dem Ehrenplatze der Kaiser-Wilhelms-Universität das Wort vergönnt war, Teil an der höchsten Aufgabe: zu arbeiten für das Wohl des Vaterlandes und der Menschheit.
