

Die Bekämpfung der Infektionskrankheiten, insbesondere der Kriegsseuchen.¹⁾

(Rede, gehalten zur Feier des Stiftungstages der Militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1888.)

Von

Dr. R. Koch,

o. ö. Professor, Geh. Med.-Rat, Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Berlin.

Hochgeehrte Versammlung!

Die heutige Feier gilt dem Tage, an welchem die militärärztlichen Bildungsanstalten auf eine dreiundneunzigjährige Vergangenheit zurückblicken. Eine in jeder Beziehung ereignisreiche Zeit, für die medizinische Wissenschaft aber besonders von so großer Bedeutung, wie keine andere je zuvor. Unsere Wissenschaft hat sowohl an Umfang als an Tiefe so zugenommen, sie hat in ihrem ganzen Wesen so weitgehende Veränderungen erfahren, daß ein Zeitgenosse der Gründung dieser Anstalten sie kaum wieder zu erkennen vermöchte.

Es ist daher keine leichte Aufgabe für diejenigen gewesen, denen die Leitung der Anstalten anvertraut war, diesem rapiden Entwicklungsgange der Wissenschaft mit den Einrichtungen der Anstalten zu folgen und der von Anfang an gestellten Aufgabe gerecht zu werden, welche dahin ging, Militärärzte auszubilden, die imstande sein sollten, die Heilkunde nach allen Richtungen hin zum Nutzen der Armee auszuüben.

Dank der nie ermüdenden Fürsorge und Opferwilligkeit aller dabei Beteiligten ist die Aufgabe im vollen Maße gelöst und es hat den Zöglingen dieser Anstalten niemals an Gelegenheit gefehlt, das für ihren zukünftigen Beruf erforderliche Wissen sich anzueignen. Neben der im Anfange prädominierenden Chirurgie und Anatomie nahmen im Laufe der Zeit andere Disziplinen eine ihrer Bedeutung entsprechende Stellung ein; später selbständig werdende Fächer wurden in den Lehrplan aufgenommen, und so hat denn auch der jüngste Sproß der medizinischen Wissenschaft, die Hygiene, sofort nach Errichtung des hygienischen Instituts einen Platz neben den bisherigen Unterrichtsgegenständen erhalten.

Da der Hygiene heute zum ersten Male die Ehre zuteil wird, an dieser Stelle vertreten zu sein, so sei es mir gestattet, die Bedeutung dieses Faches für die Aufgaben, welche dem Militärarzte zufallen, an einer der wichtigsten derselben, an der Bekämpfung der Infektionskrankheiten, zu zeigen. Es ist dies ein Gegenstand, dessen Besprechung auch aus dem Grunde sich empfiehlt, weil unsere Anschauungen über die Infektionskrankheiten und die gegen dieselben anzuwendenden Mittel in den letzten Jahrzehnten so wesentliche Änderungen erfahren haben, daß es nicht unerwünscht sein dürfte, einen Überblick über den augenblicklichen Stand dieser Frage zu erhalten.

¹⁾ Berlin 1888. Verlag von August Hirschwald.

Hygienische Maßregeln können für eine Armee in mancher Beziehung von großem Nutzen sein. Ich erinnere nur an die Bedeutung, welche die richtige Ernährung des Soldaten hat und an die Rolle, welche eine zweckmäßige Bekleidung für denselben spielt; letztere kann beispielsweise so weit gehen, daß nach dem Zeugnis eines militärischen Schriftstellers im Beginn des letzten Krieges infolge von unzureichender Fußbekleidung etwa 30 000 Mann, also so viel wie ein Armeekorps beträgt, fußkrank und außerstande war, an den ersten Kämpfen teilzunehmen.

Aber in diesen, wie in anderen dahin gehörenden Verhältnissen tritt die Hygiene doch nur als eine Helferin auf, deren wohlmeinende Ratschläge recht nützlich, aber nicht gerade unentbehrlich sind. Der Mensch gewöhnt sich an manches, was nicht vollkommen der Hygiene entspricht; er erträgt eine Nahrung, wenn sie auch nicht immer nach physiologischen Grundsätzen abgemessen ist, vorausgesetzt, daß sie nur nicht gerade mit einem Defizit abschließt; er kann ebenso in unhygienischen Wohnräumen eine Zeitlang ausdauern, und es sind von unseren Truppen glänzende Siege erfochten, auch ehe sie mit einer hygienischen Fußbekleidung versehen waren. Es hängt dies zum Teil davon ab, daß der einzelne Mann meistens imstande ist, sich selbst über derartige Hindernisse, sobald sie sich störend bemerkbar machen, hinwegzuhelfen. Der Soldat ergänzt die Lücken, welche die vorschriftsmäßige Verpflegung in seiner Ernährung läßt, in irgendeiner Weise und trifft dabei instinktmäßig wohl immer das Richtige; er verbessert im Kriege die mangelhaften Unterkunftsräume, die unzureichende Bekleidung, so gut es eben geht.

Aber einer Gefahr, welche die Gesundheit der Armee bedroht, steht sowohl die Gesamtheit, wie der einzelne rat- und hilflos gegenüber, das sind die Infektionskrankheiten, die Heeresseuchen.

Schon im Frieden schleichen sie umher und zehren am Mark der Armee, aber wenn die Kriegsfackel lodert, dann kriechen sie hervor aus ihren Schlupfwinkeln, erheben das Haupt zu gewaltiger Höhe und vernichten alles, was ihnen im Wege steht. Stolze Armeen sind schon oft durch Seuchen dezimiert, selbst vernichtet; Kriege und damit das Geschick der Völker sind durch sie entschieden.

Dieser Gefahr gegenüber gibt es nur einen Schutz, das ist der, den die Hygiene verschafft. Hier ist sie berufen nicht nur helfend, sondern unter Umständen geradezu rettend einzutreten.

In welchem Umfange eine Armee durch Infektionskrankheiten bedroht werden kann und was hygienische Maßregeln zu ihrem Schutze zu leisten imstande sind, das mögen einige Beispiele zeigen.

Die preußische Armee hatte in der Periode von 1867—72 während des Friedens eine durch Krankheiten bedingte Mortalität von 5,7 pro mille; davon kamen 3,59 pro mille, also fast zwei Drittel auf Infektionskrankheiten, nämlich auf Abdominaltyphus, Ruhr, Lungenentzündung und Tuberkulose. Während des Krieges stieg die Zahl der an Krankheiten Gestorbenen aber auf 18,6 pro mille mit 16,5 pro mille der an Infektionskrankheiten Gestorbenen. Allerdings haben in diesem Kriege die Infektionskrankheiten bei weitem nicht so gewütet, wie es in früheren Kriegen der Fall war; denn die Zahl der an Krankheiten Gestorbenen betrug weniger als die Hälfte der an Verletzungen durch Waffen Erlegenen. Es lag das teils an den besseren sanitären Maßnahmen, teils aber auch daran, daß die gefährlichsten Kriegsseuchen, der Flecktyphus und die Cholera dem Kriegsschauplatze fern blieben, was wohl nur einem glücklichen Zufalle zu danken ist.

In früheren Kriegen rechnete man durchschnittlich einen sechsmal so großen Verlust durch Krankheiten als durch Waffen und hauptsächlich waren es Flecktyphus und Ruhr, welche so viele ausgesucht kräftige Menschenleben, die Blüte der Nation,

vernichteten. Als Napoleon der Erste mit mehr als einer halben Million siegesgewohnter und gegen die Strapazen des Kriegs abgehärterter Soldaten nach Rußland zog, da schien es fast undenkbar, daß diese Armee unterliegen könnte. Aber schon beim Ausmarsch drängte sich in ihre Reihen, wie ein unheimliches Gespenst, der Kriegstypus, der nie fehlende Begleiter der Napoleonischen Feldzüge. Von Tag zu Tag, von Woche zu Woche immer weitere Dimensionen annehmend, hatte er es hauptsächlich zuwege gebracht, daß die Armee, obwohl sie bis Moskau nur eine Schlacht geliefert hatte und weder durch die Waffen bedeutende Verluste erlitten hatte, noch durch die Kälte erheblich beeinträchtigt war, auf etwa ein Fünftel ihres Bestandes reduziert und in ihrem Zusammenhange vollkommen erschüttert war.

Im Jahre 1866 hatte die preußische Armee trotz des kurzen Feldzuges gegenüber 5235 Mann Verlust durch die Waffen, 6427 Mann Verlust durch Krankheiten, und zwar war es fast ausschließlich die Cholera, auf deren Rechnung diese hohe Sterblichkeit kam.

Diese Beispiele, denen sich noch viele andere ebenso lehrreiche anreihen ließen, sind wohl hinreichend, um die Bedeutung der Infektionskrankheiten für die Armee im Frieden und im Kriege genügend hervortreten zu lassen.

Überblickt man die Verlustzahlen, welche die Armeen in den Kriegen dieses Jahrhunderts durch Seuchen erlitten haben, in ihren Gesamtsummen, dann könnte es, vielleicht mit Ausnahme des deutsch-französischen Krieges, den Anschein haben, als seien Krieg und Seuchen unzertrennliche Dinge und als ob Seuchen im Kriege in ihrer Entwicklung nur von zufälligen, dem menschlichen Einflusse unzugänglichen Bedingungen abhängig seien. Auch die ganz gleichmäßigen Mortalitätsziffern, welche den Infektionskrankheiten in Friedenszeiten zukommen, scheinen dafür zu sprechen, daß es sich um gesetzmäßig eintretende, unvermeidbare Verluste handelt. Danach würde es aussichtslos sein, den Infektionskrankheiten entgegenzutreten; alle unsere hygienischen Maßregeln wären überflüssig und man müßte eben den Zufall walten lassen.

Dafür, daß dies nun aber nicht die richtige Auffassung ist, bietet uns ebenfalls die neuere Kriegsgeschichte einen unwiderleglichen Beweis. Es ist dies das vielfach zitierte Beispiel des Krimkrieges, auf das gar nicht oft genug hingewiesen werden kann, um zu zeigen, daß wir mächtige Mittel zur Verfügung haben, welche richtig angewendet wohl imstande sind, gewisse und gerade die verderblichsten Kriegsseuchen in enge Grenzen zu bannen oder selbst gänzlich abzuwehren.

Die Mortalitätsziffern des Krimkrieges im ganzen genommen, lassen dies allerdings nicht recht erkennen. Die numerisch zahlreichsten und an den Kämpfen am meisten beteiligten französischen Truppen verloren durch die Waffen 20240 und durch Krankheiten 75375 Mann, also im Verhältnis von 1 : 3 $\frac{3}{4}$. Die englischen Truppen hatten dagegen durch Waffen einen Verlust von 1761, durch Krankheiten 16297, ein Verhältnis von 1 : 9. (Beiläufig bemerkt sollen die Russen im Krimkriege 30000 Gefallene und 600000 an Wunden und Krankheiten Gestorbene gehabt haben.) Der Gesamtverlust durch Krankheiten steht bei der englischen und französischen Armee ungefähr im Verhältnis zur Kopfstärke. Vergleicht man aber die Mortalität der Engländer und Franzosen, wie sie sich während der einzelnen Perioden des Kriegs gestaltete, dann ergeben sich folgende, höchst auffallende Unterschiede. Im ersten Winter starben von den Engländern 10283, von den Franzosen, obwohl etwa 4 mal so stark an Zahl, ebenfalls 10934 an Krankheiten. Im zweiten Winter dagegen starben aus gleicher Ursache von den Engländern nur 551, von den Franzosen 21182. Der numerischen Stärke entsprechend hätten die Franzosen im zweiten Winter höchstens 4 mal so viel Verlust durch Krankheiten haben sollen als die Engländer, aber sie hatten 40 mal so viel. Die sanitären Ver-

hältnisse der französischen Armee müssen also mindestens zehnmal so schlecht gewesen sein, als die der englischen.

Wie war es nun aber nur möglich, daß zwei Armeen, welche denselben klimatischen Einflüssen ausgesetzt waren, welche unmittelbar neben- und durcheinander auf demselben Boden lagerten, welche beide mit ausgezeichneten Ärzten versehen waren und auch in allen übrigen Beziehungen möglichst gleichgestellt waren, gerade in diesem einen Punkt, in der Sterblichkeit durch Krankheiten, eine so außerordentliche Verschiedenheit zeigten.

Die Antwort auf diese Frage geben uns die französischen und englischen Ärzte, welche die medizinische Geschichte des Krimkriegs geschrieben haben. Die französischen Ärzte beklagen sich bitter darüber, daß ihnen durch Reglements die Hände gebunden waren und daß es ihnen unmöglich gemacht wurde, die von ihnen für notwendig befundenen hygienischen Maßregeln auszuführen. In der englischen Armee dagegen befolgte man die Ratschläge der Ärzte. Die von ihnen empfohlenen Verbesserungen wurden mit größter Energie und in vollem Umfange durchgeführt, zwar mit einem Kostenaufwand von 15 Millionen Franks, aber auch mit dem glänzendsten Erfolg. Wir dürfen uns allerdings nicht verhehlen, daß auch hierbei der Zufall eine Rolle, und zwar in günstigem Sinne, gespielt hat. Die von den englischen Ärzten gewählten Mittel, auf welche ich später noch zurückkommen werde, sind keineswegs Universalmittel gegen Kriegsseuchen, wie man damals glaubte, aber sie bewährten sich ausgezeichnet gegen den Flecktyphus, welcher im Krimkriege die dominierende Infektionskrankheit war. Unter anderen Verhältnissen und gegenüber anderen Seuchen würden sie die Wirkung wohl mehr oder weniger versagen, aber zur Bekämpfung des Flecktyphus in Kriegszeiten wird man die damals gemachten Erfahrungen unzweifelhaft zu verwerten suchen.

Es handelte sich also eigentlich nur um ein empirisch gefundenes Hilfsmittel, das aber gleichwohl den hemmenden Einfluß hygienischer Maßregeln auf Seuchen ebenso unwiderleglich demonstriert, als wenn es in bewußter Weise den besonderen Eigenschaften dieser Infektionskrankheit angepaßt wäre. Mit Recht hat man deswegen auch den Krimkrieg in dieser Beziehung als ein Experiment im großen bezeichnet, wie es exakter überhaupt nicht gedacht werden kann.

Daß auch in Friedenszeiten die verderbliche Wirkung der Krankheiten und unter diesen wieder in erster Linie diejenige der Infektionskrankheiten sich herabsetzen läßt, lehrt die Tatsache, daß die Mortalität der preußischen Armee seit den dreißiger Jahren von 13,8 pro mille allmählich sinkend auf 9,5 pro mille während der fünfziger Jahre, dann auf 6 pro mille in den sechziger Jahren und so weiter bis auf 4,5 pro mille herabgegangen ist.

Aus alle dem sehen wir, daß die Infektionskrankheiten nicht mit Unrecht als die vermeidbaren Krankheiten bezeichnet werden. Sie lassen sich in der Tat vermeiden, wenn auch nicht immer ganz, so doch in einem erheblichen Maße.

Es fragt sich nur, mit welchen Mitteln dies zu geschehen hat und wie sowohl die früheren empirisch gefundenen Hilfsmittel, als auch die in den letzten Jahrzehnten gemachten wissenschaftlichen Fortschritte in rationeller Weise im Kampfe gegen die Seuchen Verwendung finden sollen.

In den Zeiten des Krimkriegs hatte man noch recht unbestimmte und teilweise unrichtige Vorstellungen von dem Wesen der Infektionskrankheiten und einen dementsprechenden Charakter trugen auch die damals zur Anwendung gekommenen Maßregeln; sie sind mehr allgemeiner Art, sind durch überflüssige Dinge unnötig kompliziert und lassen manche wichtige Hilfsmittel vermissen. Seitdem haben sich die Verhältnisse aber recht erheblich geändert. Nicht allein, daß manche Krankheiten als Infektions-

krankheiten erkannt sind, welche man früher nicht dafür hielt und auch nicht als solche behandelte. Es hat sich auch immer mehr herausgestellt, daß zwar gewisse Verhältnisse für alle Infektionskrankheiten gemeinschaftlich gelten, daß aber jede einzelne derselben sich außerdem ätiologisch so charakteristisch und wieder so verschieden von allen anderen verhält, daß die Prophylaxis ebenso den besonderen Eigenschaften einer jeden entsprechend gestaltet werden muß, wie es jetzt schon in bezug auf das therapeutische Vorgehen geschieht. Jede Infektionskrankheit sollte daher eigentlich auch ihre spezifischen Gegenmaßregeln haben; das wäre das Ideal der Seuchen-Prophylaxis, von dem wir allerdings noch ziemlich weit entfernt sind.

Immerhin sind wir aber schon im Besitz recht wertvoller Anfänge. Wollte ich auf diese spezifische Prophylaxis der einzelnen Infektionskrankheiten eingehen, so würde das viel zu weit führen und ich muß mich daher bei dieser Gelegenheit darauf beschränken, einige allgemeine Gesichtspunkte hervorzuheben, welche in Zukunft für die Bekämpfung der Infektionskrankheiten maßgebend sein müssen.

Vor allen Dingen ist es notwendig, daß die zur Abwehr der Seuchen dienenden Maßregeln dem Wesen der Infektionskrankheiten und der ihnen zugehörigen Infektionsstoffe im allgemeinen entsprechen. In dieser Beziehung lassen sich folgende Grundsätze, die aus unseren jetzigen Kenntnissen von den Infektionsstoffen abgeleitet sind, aufstellen.

Alle Infektionsstoffe, welche bisher erforscht wurden — es sind deren bereits eine ansehnliche Zahl —, sind organisierte Gebilde, es sind Mikroorganismen. Auch die in ihrem Wesen bis jetzt noch nicht ergründeten Infektionskrankheiten verhalten sich den übrigen so analog, daß wir ihnen ebenfalls belebte Infektionsstoffe zuschreiben müssen. Die Infektionskrankheiten gehören demnach zu den parasitischen Krankheiten.

Ebenso wie alle anderen Mikroorganismen entstehen auch die sogenannten pathogenen, welche die Infektionsstoffe bilden, nie durch Urzeugung, sondern nur aus bereits vorhandenen Keimen ihrer eigenen Art. In bezug auf ihre Eigenschaften können zwar ebenso, wie dies auch bei anderen Lebewesen der Fall ist, innerhalb mäßiger Grenzen Schwankungen eintreten; aber der Übergang von einer Art in eine völlig andere ist noch nicht nachgewiesen. Damit ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß im Laufe sehr langer Zeiträume eine Art aus einer andern pathogenen oder nicht pathogenen hervorgegangen sein könnte. Aber in historischen Zeiten scheint dies nicht der Fall gewesen zu sein, wie die bis zu den ältesten Zeiten hinaufreichenden Nachrichten über einige leicht zu erkennende Infektionskrankheiten, wie Tuberkulose, Lepra, Pocken, schließen lassen.

Überträgt man diese Tatsachen auf das Verhalten der Infektionskrankheiten, dann folgt daraus zunächst, daß die Infektionskrankheiten nicht, wie früher allgemein angenommen wurde, durch flüchtige, d. h. gasförmige Stoffe, Miasmen, sondern nur durch feste, staubförmige Stoffe bedingt werden. Alle gegen die Entwicklung von gasförmigen Stoffen, z. B. flüchtigen Fäulnisprodukten gerichteten Maßregeln sind daher zur Tilgung von Seuchen zwecklos.

Es folgt ferner daraus, daß die Infektionskrankheiten und insbesondere auch die Kriegsseuchen niemals allein durch Schmutz und Unrat, durch die Ausdünstungen dicht-zusammengehäufter Menschen, durch Hunger, Armut, Entbehren, überhaupt nicht durch die Summe der Faktoren, welche man gewöhnlich mit dem Ausdruck „soziales Elend“ zusammenfaßt, auch nicht durch klimatische Einflüsse entstehen, sondern nur durch die Verschleppung ihrer spezifischen Keime, deren Vermehrung und Ausbreitung allerdings durch die genannten Einflüsse begünstigt werden können. Täglich haben wir Gelegenheit uns von der Richtigkeit dieses Satzes zu überzeugen; wir sehen, wie ein großer Teil der Menschen Jahr aus, Jahr ein, selbst das ganze Leben hindurch in

Schmutz und Elend verbringt und dennoch von Seuchen verschont bleibt; sie erkranken nur dann, wenn sie mit den spezifischen Infektionsstoffen in Berührung kommen.

Es ist keineswegs überflüssig, diese Sätze ausdrücklich zu betonen, denn man begegnet immer noch, selbst in den neuesten Werken medizinischer Schriftsteller, der irrigen Vorstellung, daß Infektionskrankheiten wie Flecktyphus und Tuberkulose durch das soziale Elend ausgebrütet werden könnten.

Aus der Artbeständigkeit der organisierten Infektionsstoffe folgt dann noch weiter, daß auch Übergänge von einer Krankheit zur anderen, z. B. die Entwicklung des Flecktyphus aus anderen typhösen oder einfach febrilen Krankheiten, das Hervorgehen der Ruhr aus anderen Darmaffektionen, obwohl auch dies ganz geläufige Anschauungen sind, unmöglich ist. Entweder ist die Krankheit von vornherein Flecktyphus oder sie ist es nicht und wird es dann auch nicht. Bei den Belagerungen von Metz, Straßburg, Paris waren alle die Bedingungen, welche sonst für die autochthone Entstehung des Flecktyphus als notwendig angesehen werden, vorhanden, und doch entstand kein Flecktyphus, eben weil ein glücklicher Zufall den Keim desselben fern hielt. Auch aus dem Abdominaltyphus, der in reichstem Maße und in den schwersten Formen vorhanden war, entwickelte sich kein Flecktyphus, weil beide Typhen zwei ganz verschiedene Krankheiten sind.

Nur in bezug auf die Virulenz der Infektionsstoffe finden sich Abweichungen, die auch insofern mit dem wirklichen Verhalten der Infektionskrankheiten übereinstimmen, als im Laufe derselben Epidemie oder auch in verschiedenen Epidemien nicht selten Verschiedenheiten in der Intensität beobachtet werden, welche vielleicht in einer größeren oder geringeren Virulenz des Infektionsstoffes ihre Erklärung finden.

Außer diesen allgemein gültigen, allen Infektionsstoffen gemeinsam zukommenden Eigenschaften sind uns nun weiter auch ihre Beziehungen zu Boden, Luft und Wasser schon so weit bekannt, daß wir an Stelle der früheren unsicheren und teilweise unrichtigen Vorstellungen wohlbegründete Anschauungen setzen und danach unsere Maßregeln zur Bekämpfung der Seuchen gestalten können.

Hierüber lassen sich nun weitere folgende Sätze aufstellen.

Manche pathogene Mikroorganismen sind imstande, in trockenem Zustande mehr oder weniger lange Zeit lebensfähig zu bleiben, während andere, wenn sie getrocknet werden, in kürzester Frist absterben. Eine Vermehrung der Mikroorganismen findet aber nur in feuchtem Zustande statt. Das eigentliche Element, in dem sich das Leben der Infektionsstoffe abspielt, sind daher Flüssigkeiten, oder solche Substanzen, welche einen hinreichenden Grad von Feuchtigkeit besitzen.

Aus dem feuchten Substrat, in welchem die pathogenen Mikroorganismen sich entwickelt haben, oder welches ihnen nur zufällig als Träger dient, vermögen sie nicht selbständig in die Luft überzugehen. Nur, wenn die Flüssigkeit verstäubt wird, oder wenn sie eintrocknet und wenn der vertrocknete Rückstand zerfällt, zersplittert oder in irgendeiner Weise in Staub verwandelt wird, dann erst können sich die Mikroorganismen an den Staubteilchen haftend, in die Luft erheben. In der Luft selbst aber vermögen sie sich, weil es ihnen an genügender Feuchtigkeit fehlt, nicht zu vermehren.

Alle bisherigen Erfahrungen sprechen dafür, daß die staubförmigen Träger der Mikroorganismen für mikroskopische Objekte keineswegs sehr geringe Dimensionen haben. Ihre Größe kommt etwa der von Schimmelpilzsporen gleich und übertrifft die der sogenannten Sonnenstäubchen bei weitem. In ruhender Luft und selbst bei einer Bewegung derselben bis zu 0,2 m in der Sekunde fallen sie schnell zu Boden.

Die Luft enthält deswegen und weil außerdem keine Vermehrung der Mikroorganismen in ihr stattfindet, ganz unverhältnismäßig weniger Mikroorganismen als das Wasser;

sie ist auch aus denselben Gründen ein sehr viel weniger geeignetes Mittel zur Verbreitung von Infektionsstoffen als Flüssigkeiten im allgemeinen und das überall verbreitete Wasser im besonderen, wobei noch außerdem in Betracht kommt, daß durch die Luft unter gewöhnlichen Verhältnissen nur solche Infektionsstoffe verbreitet werden können, welche in getrocknetem Zustande eine hinreichend lange Zeit lebensfähig bleiben.

Der Boden bietet an seiner Oberfläche sehr günstige Lebensbedingungen für die Mikroorganismen, aber auch nur dann, wenn die erforderliche Feuchtigkeit vorhanden ist. Nach der Tiefe zu werden die Verhältnisse im Boden dagegen immer ungünstiger; die Feuchtigkeit nimmt zwar zu, aber die Temperatur nimmt ab. Außerdem bildet der gewöhnliche feinkörnige Boden für Mikroorganismen ein sehr wirksames Filter und setzt dem Eindringen derselben einen so erheblichen Widerstand entgegen, daß sie nur in geringe Tiefe zu gelangen vermögen. Infolgedessen ist der Boden gewöhnlich schon wenige Meter unterhalb der Oberfläche selbst an bewohnten Stellen fast keimfrei. Für pathogene Mikroorganismen liegen die Verhältnisse in bezug auf ihr Eindringen in tiefere Bodenschichten noch besonders ungünstig, und es läßt sich daher wohl annehmen, daß sie nur ganz ausnahmsweise in einigermaßen tiefe Schichten gelangen.

Diesen Erfahrungen entsprechen denn auch die Folgerungen, welche sich mit Rücksicht auf die Beziehungen der Infektionsstoffe zu Luft, Wasser und Boden für die Praxis ergeben.

Beginnen wir mit der Luft, so wird das Hauptgewicht darauf zu legen sein, daß die Infektionsstoffe daran verhindert werden, aus dem feuchten Zustand in den trockenen, staubförmigen überzugehen, da sie nur auf diese Weise in die Luft gelangen können. Ist dies aber nicht zu vermeiden, dann muß der Staub schon möglichst im Augenblick des Entstehens aus der Umgebung der Menschen durch Luftströmungen, welche kräftig genug sind, um ihn tragen zu können, abgeführt werden. In der freien Luft verteilt sich der infektiöse Staub dann sofort auf so große Luftmengen, daß die Gelegenheit zur Infektion eine verschwindend geringe wird. Nur wenn er etwa über unmittelbar neben dem Infektionsherd gelegene dichtbewohnte Stadtteile sich verbreiten kann, ist er, wie die Erfahrungen an einigen Pockenhospitalern gelehrt haben, noch imstande Unheil anzurichten, was natürlich vermieden werden muß und auch leicht vermieden werden kann.

Diese Entfernung von infektionsverdächtigem Staub ist die Hauptaufgabe, welche die Ventilation solcher Räume zu erfüllen hat, in denen infektiöse Kranke sich aufhalten, und dieser Aufgabe gemäß sollte die Ventilation gehandhabt werden. Die Beseitigung gasförmiger Zersetzungs- und Stoffwechselprodukte, welche bisher der eigentliche Zweck der Ventilation war, ist für diesen Fall von ganz nebensächlicher Bedeutung.

Ganz besonders werden diese Verhältnisse bei exanthematischen Krankheiten, also auch beim Flecktyphus zu berücksichtigen sein, weil die Infektionsstoffe dieser Krankheitsgruppe, allem Anscheine nach, sich ausschließlich in Staubform verbreiten. Die günstigen Resultate, welche die englischen Ärzte im Krimkriege dem Flecktyphus gegenüber erzielten, sind denn auch höchst wahrscheinlich in erster Linie der ausgiebigen Lüftung zuzuschreiben, welche sie zur Anwendung brachten.

Der Boden, kommt, wie früher dargelegt wurde, nur in seinen oberflächlichen Schichten für die Vermehrung und Verbreitung der Infektionsstoffe in Betracht. Daher wird man auch nur auf seine Oberfläche Rücksicht zu nehmen haben und zwar kommt es dabei lediglich auf den Feuchtigkeitszustand derselben an. Denn ein trockener Boden, wenn er auch mit zersetzungsfähigen, aber indifferenten, d. h. n i c h t infektiösen Stoffen verunreinigt ist, bietet keine Gefahr, und im feuchten Boden, auch in dem scheinbar reinsten, findet sich an der Oberfläche immer noch so viel organische Substanz, daß

diejenigen pathogenen Mikroorganismen, welche auf den Boden angewiesen sind, darin vegetieren können. Die einzige Möglichkeit, daß Infektionsstoffe von tieferen Bodenschichten aus zur Geltung kommen, ist die, daß sie durch Spalten oder in Geröll- und Kiesboden, welcher nicht mehr filtriert, in die Tiefe des Grundwassers gelangen und von diesem, sofern es sich ebenfalls wieder in nicht filtrierenden grobkörnigen Bodenschichten bewegt, in die Brunnen gespült wird.

Im übrigen ist es ohne Bedeutung, ob die tieferen Bodenschichten verunreinigt sind und ob das Grundwasser in denselben diese oder jene Bewegung macht. Alle Hypothesen über geheimnisvolle Vorgänge in den dem Grundwasser benachbarten Bodenschichten, über das Hinabsteigen der Infektionsstoffe in diese Schichten, ihr Reifen daselbst und das Aufsteigen der gereiften Keime mit der Bodenluft oder Flüssigkeitsströmungen stehen mit den neueren Erfahrungen über die wirklich in und auf dem Boden sich abspielenden Vorgänge nicht im Einklang und müssen deswegen fallen gelassen werden.

Namentlich ist auch der Bodenluft die Fähigkeit zum Transport von Infektionsstoffen abzuspochen, seitdem erwiesen ist, daß eine einfache Sandschicht von wenigen Zentimetern Dicke imstande ist, aus der hindurchgehenden Luft alle Keime zurückzuhalten, und zwar auch dann noch, wenn sich diese Luft mit einer weit größeren Geschwindigkeit bewegt, als dies jemals bei der Grundluft der Fall ist. Natürlich verliert damit die Grundluft die unheimliche Bedeutung, welche man ihr bisher gewöhnlich beigelegt hat.

Die Verschleppung der an der Bodenoberfläche befindlichen Infektionsstoffe müssen wir uns dann weiter so vorstellen, daß sie entweder in feuchtem Zustande den Füßen und anderen mit dem Boden in Berührung kommenden Gegenständen anhaften und in die Wohnungen getragen werden, oder daß sie durch Wasser abgespült und in Brunnen und öffentliche Wasserläufe geführt, oder daß sie nach dem Austrocknen der Bodenoberfläche in Staubform durch die Luftströmungen aufgewirbelt und fortgetragen werden.

Was nun schließlich das Wasser anlangt, so schützt es nicht allein die pathogenen Mikroorganismen vor dem Eintrocknen, sondern es bietet manchen sogar Gelegenheit zur Vermehrung und es kann wegen seiner vielfachen und ganz unkontrollierbaren Beziehungen zum menschlichen Haushalt die Infektionsstoffe in der verschiedensten Weise und auf den verschlungensten Wegen dahin verschleppen, wo sie von neuem zur Wirkung gelangen können. Damit fällt dem Wasser, wenigstens in bezug auf eine Anzahl von Infektionsstoffen, eine große Bedeutung zu.

Mit Rücksicht auf die Infektionsgefahr ist nun aber wohl zu unterscheiden zwischen solchem Wasser, das allen Verunreinigungen aus der Luft, von der Bodenoberfläche und durch Abgänge des menschlichen Haushalts ausgesetzt ist, und demjenigen, welches infolge der Bodenfiltration seinen Gehalt an Mikroorganismen verloren hat. Zu der ersteren Kategorie gehört alles offen stehende oder fließende Wasser, sowie das in den sogenannten Kesselbrunnen, schlecht verwahrten Zisternen usw. befindliche Wasser, das uns deswegen stets als infektionsverdächtig erscheinen muß. Zur zweiten Kategorie gehört neben dem Quellwasser das durch Röhrenbrunnen aus gut filtrierenden Bodenschichten geschöpfte Grundwasser, sowie das künstlich durch Sandfilter vorschriftsmäßig gereinigte Wasser.

Über einige weitere Anhaltspunkte, welche uns die bisherigen Erfahrungen über die Eigenschaften der Infektionsstoffe für die Verwendung im Kampfe gegen die Seuchen an die Hand geben, mögen folgende kurze Andeutungen genügen.

Einzelne Infektionsstoffe verlangen Existenzbedingungen, namentlich in bezug auf Temperatur, Nährstoffe usw., wie sie nur der lebende Körper zu bieten vermag. Ihr Leben kann daher auch nur ein echt parasitisches, d. h. im Körper stattfindendes sein.

Die Verbreitung derartiger Infektionsstoffe geschieht entweder durch unmittelbare Berührung oder in Staubform durch die Luft. Zum Boden und zum Wasser haben sie dagegen keine Beziehungen und es würde also verkehrt sein, ihnen mit Maßregeln entgegenzutreten, welche für den Boden oder das Wasser berechnet sind.

Andere Infektionsstoffe wieder können auch außerhalb des Körpers leben und sich vermehren; von diesen sind einige anscheinend mehr auf das Wasser, andere mehr auf den Boden als Wohnstätte angewiesen. Auch diesen Verhältnissen muß natürlich Rechnung getragen werden.

Sehr verschieden ist ferner die Art und Weise, in welcher die Infektionsstoffe in den Körper eindringen. Es gibt solche, die nur vom Verdauungskanal wirken können, von diesen ist natürlich eine Infektion durch einfache Berührung oder selbst Einimpfung in die verletzte Haut nicht zu befürchten, dagegen wird die Aufmerksamkeit besonders den Nahrungsmitteln und dem Trinkwasser zuzuwenden sein. Umgekehrt kommen letztere wieder nicht in Betracht für solche Infektionsstoffe, welche nur von Verletzungen der äußeren Haut oder von den Respirationsorganen aus infizieren.

In gleicher Weise sind auch die Unterschiede wohl zu berücksichtigen, welche in bezug auf die Träger der Infektionsstoffe bestehen und es ist dementsprechend das eine Mal mehr zu achten auf die Möglichkeit der Verschleppung durch Kleider und Wäsche, das andere Mal durch Wasser und Nahrungsmittel, oder durch den Luftstaub, durch Insekten usw.

Entsprechend diesen kurzen skizzierten Grundsätzen sind nun die speziellen Maßregeln zu konstruieren, welche zur Abwehr der Infektionskrankheiten dienen sollen.

Einzelne dieser Maßregeln sind bereits vor dem Ausbruch der Seuche, gegen welche sie gerichtet sind, am Platze. Sie sollen dazu dienen, die Übertragungswege, welche den Infektionsstoffen durch ihre besonderen Eigenschaften vorgeschrieben sind, an irgendeinem Punkte zu unterbrechen oder wenigstens die Kommunikation zu erschweren. Es wird damit besonders solchen Seuchen vorgebeugt, deren unbemerktes Einschleichen durch direkt wirkende Mittel nicht mit Sicherheit zu verhüten ist. Die zu diesem Zwecke dienenden Maßregeln müssen sich also gegen die einzelnen Arten der Übertragung, nämlich gegen die Übertragung durch Berührung oder durch die Vermittelung der Luft, des Bodens, des Wassers, der Nahrungsmittel, der Kleider usw. richten.

Von diesen wird sich allerdings die Berührung, namentlich unter militärischen Verhältnissen, niemals vermeiden lassen, aber sie kann doch auf ein gewisses Maß beschränkt werden. Je dichter zusammengedrängt die Menschen leben, um so häufiger muß Berührung und kann im gegebenen Falle Infektion stattfinden. Man soll deswegen jede unnötige Anhäufung und unnötiges Zusammendrängen der Menschen, wie es z. B. beim Unterbringen von Truppen in Lagern schon oft zum größten Nachteile derselben geschehen ist, vermeiden.

Im engsten Zusammenhange damit steht die Berücksichtigung der Luftinfektion. Dieselbe erfordert möglichst schnelle und vollkommene Beseitigung der staubförmigen Verunreinigungen der Luft, für welchen Zweck die Ventilation nach den bereits angegebenen Prinzipien zu verwenden ist.

In Räumen, welche nicht genügend zu ventilieren sind, ist die Infektionsgefahr in der Weise zu verringern, daß der für einen Menschen bestimmte Luftraum so groß als möglich bemessen wird, um eine Verteilung der infektiösen Staubteilchen auf möglichst große Luftmassen zu bewirken. Es gilt das ganz besonders von Schlafräumen. Überfüllte Nachtquartiere sind eine der geeignetsten Veranlassungen für das schnelle Umsichgreifen gewisser Infektionskrankheiten.

Der Boden soll vor allen Dingen an seiner Oberfläche trocken gehalten werden, was am einfachsten durch ein von den englischen Ärzten mit Vorliebe angewendetes und vielfach bewährtes Mittel, die Oberflächendrainage, erreicht wird, welche unter Umständen durch tiefere Drainage unterstützt werden kann. Außerdem müssen von der Bodenoberfläche alle solche Dinge, welche Infektionsstoffe enthalten können, fern gehalten werden; dahin gehören vor allem menschliche Fäkalien, Bekleidungsreste, Lagerstroh, Wasser, welches zur Reinigung des Körpers, der Wäsche, der Aufenthaltsräume gedient hat.

Gegen ein Vergraben oder Unterbringen derartiger Abfallstoffe in mäßiger Tiefe des Bodens können keine Bedenken obwalten, ebensowenig wie gegen das Vergraben der Leichen in solcher Tiefe, daß die deckende Erdschicht sicher erhalten bleibt. Etwaige Verwesungsdünste und Fäulnisgerüche können zwar belästigend wirken, aber nicht, wie früher angenommen wurde, Pest, Typhus oder dergleichen erzeugen.

Auf die Wasserversorgung wird man besondere Sorgfalt verwenden. Das Wasser läßt sich leicht und in zuverlässiger Weise von Infektionsstoffen befreien, und die Erfahrung hat gelehrt, daß eine zweckmäßige Wasserversorgung bei solchen Infektionskrankheiten, welche in ihrer Verbreitung mehr oder weniger vom Wasser abhängig sind, ganz vorzügliche Erfolge erzielt hat.

Am einfachsten gestaltet sich die Wasserversorgung, wenn die filtrierende Wirkung des Bodens ausgenutzt werden kann, nämlich dann, wenn das vom Boden filtrierte und freiwillig zutage tretende Quellwasser zur Verfügung steht, oder wenn das fast überall im Boden in nicht zu großer Tiefe vorhandene, ebenso gut filtrierte Grundwasser zugänglich gemacht wird. Bei dem Schöpfen des Grundwassers muß aber streng darauf gehalten werden, daß eine nachträgliche Verunreinigung desselben vermieden wird. Am besten wird dies durch Röhrenbrunnen erreicht, während gegrabene Brunnen, auch wenn sie ausgemauert und zementiert sind, niemals einen sicheren Schutz gegen Infektion gewähren. Sollte Grundwasser nicht vorhanden sein, oder bewegt es sich in Bodenschichten, deren Beschaffenheit keine Gewähr für eine zuverlässige Filtration gibt, dann muß künstlich filtrierte Bach-, Fluß-, oder sonstiges Oberflächenwasser einen Ersatz schaffen. Die künstliche Filtration durch Sandfilter läßt sich freilich nur als stationäre Einrichtung verwenden, könnte aber z. B. für Belagerungstruppen, für Kriegslazarette usw. in so kurzer Zeit hergerichtet werden, daß die großen Vorteile, welche sie bietet, volle Verwertung finden können.

Transportable Filter, welche im kleinen funktionieren und sofort genügende Mengen guten, d. h. keimfreien Wassers liefern, existieren leider noch nicht. Für Truppen auf dem Marsche bleibt also nichts übrig, als in der Auswahl des Wassers besonders vorsichtig zu sein oder zu einem Notbehelf zu greifen, der sich allerdings in der Praxis wohl kaum in genügender Weise durchführen läßt, nämlich das Wasser durch Siedehitze frei von Infektionsstoffen zu machen. Ist das Wasser auf natürlichem oder künstlichem Wege gut filtrierte oder ist es durch Siedehitze keimfrei gemacht, dann ist die chemische Beschaffenheit desselben, soweit es sich darum handelt, aus dem Gehalt an organischer Substanz, an Salpetersäure, salpetriger Säure, Ammoniak und Chlor, Auskunft über die Infektionsverdächtigkeit des Wassers zu erhalten, ganz nebensächlich.

Wegen der vielfachen Beziehungen, welche die Nahrungsmittel mit dem Wasser haben und wegen der Möglichkeit, daß ihnen Infektionsstoffe durch infizierte Hände, Geräte, Insekten, Luftstaub usw. zugeführt werden, sollten dieselben, wenn die Gefahr einer Infektion besteht, nur in frisch gekochtem Zustande genossen werden. Eine andere Art der Desinfektion gibt es für dieselben nicht. Ganz besonders ist erfahrungsgemäß in dieser Beziehung die Milch und die davon abstammenden Nahrungsmittel infektionsverdächtig.

Zur Vervollständigung dieser Maßregeln, welche im allgemeinen die Umgebung des Menschen und alles, was ihm Infektionsstoffe zutragen kann, frei von Infektion machen und halten sollen, dient es, wenn die größte Sorgfalt auch auf die Reinhaltung aller der noch nicht erwähnten Teile der Umgebung, nämlich der Wohnung, Kleidung und schließlich auch des menschlichen Körpers selbst verwendet wird. Die Wohnung kann für manche Infektionskrankheiten eine ähnliche Rolle spielen wie der Boden und es ist deswegen neben der Reinhaltung auf die Trockenheit der Unterkunftsräume ganz besonderer Wert zu legen.

Wenn ungeachtet dieser vorbeugenden Maßregeln eine Infektionskrankheit ihren Eingang findet und damit eine unmittelbare Gefahr entsteht, dann treten zu den allgemeinen Maßregeln noch andere, welche sich direkt gegen den Infektionsstoff selbst richten.

Hierher gehört in erster Linie das richtige Erkennen der ersten Fälle. Die ersten Erkrankungen sind wie einzelne Funken, welche in ein Strohdach fallen. Der Funke läßt sich noch mit geringen Mitteln und sicher ersticken, während der auflodernde Brand bald allen Anstrengungen Trotz bietet. Gerade in diesem Punkte wird die zukünftige Art der Seuchenabwehr von der bisherigen wesentlich abweichen. Denn früher fing man in der Regel nicht eher an energische Maßregeln zu ergreifen, als bis die Seuche durch die bereits angerichtete Verwüstung und die in Aussicht stehenden weiteren Verluste einen unerbittlichen Zwang ausübte. Man legte auf die Unterdrückung der ersten Anfänge einer Infektionskrankheit auch schon aus dem Grunde keinen sonderlichen Wert, weil man annahm, daß dieselbe nicht auf Einschleppung, sondern auf autochthone Entwicklung zurückzuführen sei und daß es deswegen ganz erfolglos sein müsse, gegen vereinzelte Fälle vorzugehen. Jetzt nehmen wir den entgegengesetzten Standpunkt ein und gehen von der Voraussetzung aus, daß die Seuchen, sofern sie nicht an dem Orte des Ausbruchs überhaupt endemisch sind, eingeschleppt sein müssen. Da die ersten Erkrankungsfälle, so lange sie vereinzelt sind, sich unschwer so überwachen und handhaben lassen, daß der davon ausgehende neue Infektionsstoff unschädlich gemacht werden kann, und da mit dem Zunehmen der Fälle naturgemäß diese Aufgabe immer mehr erschwert wird, so muß alles aufgeboten werden, um die Seuche mit den ersten Fällen im Keime zu ersticken.

Bei einigen Krankheiten wie bei Recurrens, Cholera, Tuberkulose ist glücklicherweise schon jetzt die Möglichkeit gegeben, jeden einzelnen Fall mit voller Sicherheit zu erkennen, um ihn sofort unschädlich zu machen. Leider fehlt es aber für andere wichtige Infektionskrankheiten noch an solchen für den einzelnen Fall verwendbaren diagnostischen Merkmalen und es wäre dringend erwünscht, daß diesem Mangel in nicht zu ferner Zeit abgeholfen würde. Der Nachweis der genannten Krankheiten erfordert freilich von den Ärzten eine gewisse Übung in der Handhabung der mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden, welche womöglich bei allen vorhanden sein muß, damit nicht hier und da einzelne Fälle, auf welche vielleicht gerade sehr viel ankommt, übersehen werden.

Weiter ist zur Überwachung der ersten Anfänge der Seuche notwendig, daß von vornherein regelmäßige Revisionen stattfinden und daß jeder nur einigermaßen verdächtige Fall sofort einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen wird.

Die ersten Seuchenfälle, welche entdeckt werden, sind sofort zu isolieren, auch bei solchen Krankheiten, welche wie die Cholera für gewöhnlich sich auf direktem Wege fortpflanzen, denn nur bei vollständiger Isolierung wird sich mit hinreichender Sicherheit erreichen lassen, daß der von dem Kranken produzierte Infektionsstoff an der Weiterverbreitung auf den vielen versteckten Wegen verhindert wird, welche sich demselben beim nicht isolierten Kranken darbieten.

In militärischen Verhältnissen wird man um so mehr auf Isolierung halten können, als sich dieselbe leichter und sicherer durchführen läßt als sonst. Transportable Baracken, geeignete schon vorhandene Gebäude können ohne weiteres als Isolierspitäler verwendet werden.

Auch beim weiteren Umsichgreifen einer Infektionskrankheit wird man entschieden besser fahren, wenn alle direkt oder indirekt ansteckenden Krankheiten isoliert werden; aber nur so lange, als es ohne bedenkliches Anhäufen und Zusammendrängen der Kranken geschehen kann; denn bei einzelnen Krankheiten, z. B. beim Flecktyphus hat das Anhäufen der Kranken fast immer die Wirkung, daß nicht nur die Mortalität der Erkrankten, sondern auch die Infektiosität der Krankheit in unverkennbarer Weise zunimmt.

Wenn es an Raum fehlt, um die Kranken ohne Überfüllung unterzubringen, dann bleibt nur die Evakuation übrig, die aber ausschließlich nach solchen Orten zu richten und unter solchen Vorsichtsmaßregeln auszuführen ist, daß kein Unheil dadurch angerichtet werden kann. In einem derartigen Falle den richtigen Ausweg zu finden und einzuhalten, erfordert volle Umsicht und Energie und gehört entschieden zu den schwierigsten und verantwortungsvollsten Aufgaben, welche an die betreffenden Ärzte herantreten können.

Neben der Isolierung muß nun weiter alles aufgeboten werden, um den bereits vorhandenen und den vom Kranken ferner produzierten Infektionsstoff zu vernichten.

Auch hier erleichtern die militärischen Verhältnisse die Ausführung. Die einfachste Zerstörung der Infektionsstoffe besteht in dem Verbrennen der infizierten Gegenstände, dem namentlich in Kriegszeiten und, solange es sich um vereinzelte Fälle handelt, wegen der verhältnismäßig geringen Habe des Soldaten kein wesentliches Hindernis entgegensteht. Selbst einzelne Zelte und Baracken würde man der Sicherheit wegen durch Feuer zerstören. Größere infizierte Gebäude können ganz oder zeitweilig aufgegeben werden.

Im übrigen bietet die neuere Desinfektionspraxis überall da, wo es darauf ankommt, größere Mengen von infizierten Gegenständen zu desinfizieren, hinreichend sichere und leicht anzuwendende Mittel.

So wird man Kleidung, Wäsche, Decken, Matratzen mit Hilfe von Dampf in transportablen Dampfdesinfektionsapparaten oder im Notfall durch Auskochen desinfizieren; Fäkalien und anderweitige flüssige infizierte Abgänge, sowie der damit infizierte Boden können durch rohe Karbolsäure, welche durch Säuren oder Alkalien aufgeschlossen ist, oder durch Ätzkalk unschädlich gemacht werden; die Unterkunftsräume lassen sich an Decke und Wänden in einfacher Weise durch wiederholtes Tünchen mit Kalkmilch desinfizieren, ein Verfahren, welches von den englischen Ärzten regelmäßig verwendet wird und das auch im Krimkriege zu den vorzüglichsten Erfolgen beigetragen hat.

Die Desinfektion der Körperoberfläche von Rekonvaleszenten bei solchen Krankheiten, welche, wie Flecktyphus, die Ablagerung des Infektionsstoffes auf der Haut vermuten lassen, ferner die häufige Desinfektion der Hände von Ärzten und Krankenschwestern mit Hilfe von geeigneten Mitteln vervollständigen diese Desinfektionsmaßregeln.

Gelingt es nicht, der Seuche von vornherein Herr zu werden, und bleibt es nicht bei einzelnen kleineren Infektionsherden, dann muß mit allen erwähnten allgemeinen und speziellen Maßregeln im weitesten Umfange und mit größter Energie vorgegangen werden, und es ist dann besonderer Nachdruck auf diejenigen Maßregeln zu legen, welche dem Charakter der jeweiligen Seuche entsprechen; so daß die Reinheit des

Wassers und Trockenheit des Bodens in erster Linie z. B. bei Cholera, Ruhr, Abdominaltyphus, die Reinheit der Luft und Desinfektion bei Flecktyphus zu berücksichtigen sind.

Ist die Seuche schon zu sehr eingenistet, und stellen sich der Durchführung der erforderlichen Maßregeln solche Schwierigkeiten in den Weg, daß ihr Erfolg in Frage gestellt wird, dann kann ein Ortswechsel von größtem Nutzen sein. Je öfter sich derselbe anwenden läßt, und in je weitere Entfernung die Truppen von den verseuchten Stätten gebracht werden können, um so besser wird die Wirkung dieser auch wieder von den englischen Truppenärzten zuerst in systematischer Weise durchgeführten Maßregel sein. Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß unter Umständen auch schon eine geringe Verschiebung der Lagerplätze von ausgezeichnetem Erfolge sein kann.

Schließlich wäre noch eine Maßregel zu erwähnen, welche vorläufig allerdings nur bei einer Krankheit, bei den Pocken, eine Verwendung gefunden hat. Es ist die Präventivimpfung. Ob dieselbe auch anderen Seuchen gegenüber eine Bedeutung gewinnen wird, das muß die Zukunft lehren. Bei den Pocken ist sie aber von so absolut sicherer Wirkung, daß sie die übrigen Schutzmaßregeln fast überflüssig macht. Für die Armee wird man sie nach den außerordentlich günstigen Erfahrungen des letzten Krieges unter keinen Umständen entbehren wollen.

Blicken wir nunmehr zurück auf das Rüstzeug, welches uns im Kampfe gegen die Infektionskrankheiten in Zukunft dienen soll, dann könnte es scheinen, als ob wir noch mit denselben Waffen zu Felde ziehen wie in früheren Zeiten, und uns auf Hilfsmittel verlassen, deren Wirksamkeit einem berechtigten Mißtrauen begegnen muß. Das ist aber auch in der Tat nur Schein. Zwar wollen auch wir in Zukunft durch Reinhaltung von Luft, Wasser, Boden, durch Isolierung und Desinfektion gegen die Seuchen vorgehen, aber die uns jetzt zu Gebote stehenden Hilfsmittel stimmen nur noch dem Namen nach mit den althergebrachten überein. Ihr eigentliches Wesen, die Art und Weise, ebenso wie der Ort und der Zeitpunkt ihrer Anwendung sind ganz andere geworden, wie beispielsweise die Desinfektion lehrt. Wir richten unsere Maßregeln nicht mehr wie bisher im Dunkeln tappend gegen einen unbekanntem Feind, sondern gegen einen solchen, dessen Eigenschaften wir kennen, so daß wir imstande sind, ihn zu erreichen und gerade an seinen schwächsten Stellen zu treffen.

Allerdings müssen die zur Abwehr dienenden Maßregeln, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen, nicht allein den hier skizzierten allgemeinen Grundsätzen entsprechen, sondern auch in allen Einzelheiten dem Wesen der betreffenden Infektionskrankheiten angepaßt sein. Dazu ist es aber durchaus notwendig, daß die Ärzte, in deren Händen die Ausführung liegt, vollkommen mit dem Wesen der Infektionsstoffe vertraut sind, was nur durch eigene experimentelle Übung mit diesen Stoffen selbst zu erreichen ist. Es geht hiermit ebenso wie mit anderen naturwissenschaftlichen Kenntnissen, die sich auch nicht ausschließlich durch Bücherstudium erwerben lassen; und sowenig wie jemand eine chemische Analyse zu machen imstande sein wird, der sich nicht im chemischen Laboratorium die erforderliche Übung angeeignet hat, ebensowenig wird auch ein Arzt die Seuchenmaßregeln mit vollem Verständnis und in zweckentsprechender Weise handhaben, der sich niemals mit den Infektionsstoffen experimentell befaßt hat.

Auch diesem Erfordernisse für die vollständige Ausbildung der Militärärzte ist bereits Rechnung getragen, und es ist von der Direktion dieser Anstalten die Einrichtung getroffen, daß die angehenden Militärärzte in besonderen bakteriologischen Kursen sich die ihnen so notwendigen praktischen Kenntnisse in bezug auf das Verhalten der Infektionsstoffe aneignen können.

Es liefert dies wiederum einen Beweis, wenn es noch eines solchen bedürfte, mit welcher Fürsorge und Umsicht das Ziel angestrebt wird, welches dieser Anstalt bei ihrer Gründung gesteckt wurde, und wie nichts versäumt wird, um den schon von Friedrich dem Großen aufgestellten Grundsatz zu erfüllen, „daß es nicht bloß auf Rezepte ankommt, sondern auf alle übrigen Vorkehrungen und Anstalten, die man bei einer Armee zur Verhütung der Krankheiten macht“.

Wir dürfen daher mit Zuversicht darauf rechnen, daß die aus dieser Anstalt hervorgehenden Ärzte ebenso wie in den übrigen ihnen zufallenden Aufgaben auch in der Bekämpfung der Infektionskrankheiten allen an sie zu stellenden Anforderungen genügen werden, um in jeder Beziehung sowohl im Frieden wie im Kriege ein vollwertiges Glied der Armee zu sein im Dienste für König und Vaterland.