

der Möglichkeit intrarenaler Drucksteigerung in Fällen von hochgradiger Oligurie nahelegte. In der Regel kommt man aber auch mit der internen Behandlung zum Ziele. Beim Durchlesen der von chirurgischer Seite veröffentlichten

Krankengeschichten kann man sich dem Eindruck nicht verschließen, daß mancher scheinbar nur durch Dekapsulation gerettete Fall auch auf andere Weise hätte vorwärts gebracht werden können.

ÖFFENTLICHES GESUNDHEITSWESEN.

ÜBER SEUCHENFORSCHUNG UND SEUCHENBEKÄMPFUNG IM LETZTEN JAHRHUNDERT.

Von

Prof. E. GOTSCHLICH. Gießen.

Der in der Geschichte aller Zeiten beispiellose Fortschritt, den das letzte Jahrhundert in der Erkenntnis der Natur gebracht hat, schuf gleichzeitig ungeahnte Möglichkeiten für die praktische Betätigung des Menschen; in den letzten 100 Jahren hat sich der Kulturmensch die Natur dienstbar gemacht in einem Maße, wie es frühere Jahrtausende nicht vermocht hatten, und der Mensch hat es nicht nur verstanden, die Naturkräfte für seine Zwecke der Kulturarbeit in positivem Sinne heranzuziehen, sondern er wurde durch seine neu gewonnenen tiefen Einblicke in das naturgesetzliche Geschehen auch in den Stand gesetzt, den schädlichen und zerstörenden Einflüssen der Umwelt, die nur zu oft ihn selbst und sein Werk bedrohen, in ungleich wirksamerer Weise als je zuvor Einhalt zu gebieten. Das Wort BACONS „*Wissen ist Macht*“ hat sich wohl auf kaum einem anderen Gebiete so bewahrheitet, wie für die Erkenntnis und Beherrschung der Seuchen. Noch vor 100 Jahren wußte man über Ursache, Entstehung und Verbreitung der Seuchen sozusagen nichts, und gerade damals trat eine ganz neue, der europäischen Kulturwelt bisher völlig unbekannte Krankheit, die asiatische Cholera auf den Plan und forderte in immer wiederholten Seuchenzügen in fast allen Erdteilen Millionen von Opfern. Der Unkenntnis der ursächlichen Zusammenhänge entsprach auch die Ohnmacht aller Schutz- und Abwehrmaßnahmen, und gerade das unbekannte geheimnisvolle Wesen der Seuchen schuf jenes lähmende grauenvolle Gefühl der Angst und jene wilde Panikstimmung, die das Volk bei großen Seuchenzügen nicht nur in früheren Zeiten, sondern auch heute noch vielfach beherrscht. Die wenigen positiven Kenntnisse, über die man vor 100 Jahren auf diesem Gebiete verfügte, betrafen einerseits die Möglichkeit des Impfschutzes gegen Pocken, andererseits die Tatsache der Ansteckungsfähigkeit, der direkten Übertragbarkeit von Mensch zu Mensch bei der unter dem Sammelnamen der kontagiösen Krankheiten zusammengefaßten Gruppe.

Die Erkenntnis des Impfschutzes gegen Pocken gründete sich auf folgende Erfahrungen: Daß ein Mensch, der einmal die Pocken überstanden hatte, so gut wie niemals zum zweiten Male von dieser Seuche befallen wurde, war eine so auffallende Tatsache, daß sie sich selbst Naturvölkern ohne weiteres aufdrängen mußte; eine Verwertung dieser Erkenntnis für die Zwecke des Seuchenschutzes wurde freilich erst möglich, als man erkannt hatte, daß die Schutzwirkung von der Schwere der vorangegangenen Erkrankung so gut wie unabhängig war; es lag dann nahe, sich absichtlich einer leichten Infektion auszusetzen, um später vor der schweren Erkrankung bewahrt zu bleiben; noch einen Schritt weiter und man gelangt zur absichtlichen Hervorrufung einer leichten Infektion, durch Verimpfung (Inokulation), mit möglichster Verwendung abgeschwächten Impfmateri- als. So sehen wir die Variolation, d. h. die Einimpfung des Inhalts echter menschlicher Pockenpusteln in die Haut des Impflings, schon seit Jahrhunderten im fernen Osten im Gebrauch und gegen Anfang des 18. Jahrhunderts nach Europa verpflanzt. Beiläufig bemerkt, ein nachdenkliches Kapitel für unsere heutigen Impfgegner, die gegen die ungleich harmlosere Kuhpockenimpfung Sturm laufen, sich zu vergegenwärtigen, daß in jener Zeit, da die Pocken noch in ihrer ganzen Furchtbarkeit als allverbreitete Volksseuche herrschten, gerade die wohlhabenden und gebildeten Kreise der Bevölkerung nicht davor zurückschreckten, sich mit echtem Pockengift künstlich infizieren zu lassen, nur um Schutz vor jener Seuchengefahr zu erreichen und das, obwohl bekannt war, daß die Variolation keineswegs immer gefahrlos verlief, sondern häufig genug zu einer schweren Pockenerkrankung, ja in etwa 0,3% der Fälle zum Tode führte. Die Variolation wurde erst aufgegeben, als man gegen das Ende des 18. Jahrhunderts

in der Vaccination, d. h. der Verimpfung der Kuhpocke auf den Menschen, ein ebenso sicheres und dabei so gut wie vollkommen ungefährliches Verfahren kennenlernte. Es ist das unsterbliche Verdienst JENNERS, zunächst durch jahrelange kritische Nachprüfung die Tatsächlichkeit der Schutzwirkung der spontanen Infektion des Menschen mit Kuhpocken gegenüber der Ansteckungsgefahr mit echten menschlichen Pocken, die im Volksglauben schon lange Zeit angenommen wurde, nachgewiesen, und dann diese epidemiologische Erkenntnis durch das Experimentum crucis über jeden Zweifel sichergestellt zu haben, daß nach künstlicher Vaccination mit Kuhpocken die nachträglich ausgeführte absichtliche Verimpfung von echtem Pockenvirus (Variolation) nicht haftet. Das Wesen dieses Impfschutzes blieb freilich völlig unbekannt und konnte erst etwa 90 Jahre später aufgeklärt werden, als der Nachweis gelungen war, daß das Kuhpockenvirus eine durch Tierpassage dauernd abgeschwächte irreversible Varietät des echten menschlichen Pockenvirus darstellt, die zwar ihre Schutzwirkung gegenüber echter Variola behalten hat, aber der Möglichkeit der Erzeugung echter Pocken beim Menschen gänzlich verlustig gegangen ist (FISCHER, FREYER, HACCUS).

Wir haben also in der Jennerschen Entdeckung der Vaccination eine erfahrungsgemäß und experimentell unzweifelhaft festgestellte Tatsache, die aber theoretisch noch lange Zeit ungeklärt blieb. Damit hängt es zusammen, daß das so überaus segensreiche Jennersche Verfahren, das bald Gemeingut der ganzen Kulturwelt wurde und bei konsequenter Durchführung (z. B. im Deutschen Reiche) die Pocken nun schon seit Jahrzehnten (bis zum Ausbruch des Weltkrieges) fast vollständig zum Verschwinden gebracht hatte, dennoch nicht einer Verallgemeinerung für den Impfschutz gegenüber anderen Infektionskrankheiten fähig war; die ersten erfolgreichen Versuche einer Schutzimpfung gegenüber anderen Seuchen gelangen erst anfangs der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts, als PASTEUR und seine Schüler in bewußtem Vorgehen die künstliche Abschwächung der Infektionserreger erreichten. Die Jennersche Entdeckung ragt wie ein einsamer Gipfel in einer weiten trostlosen Öde vollständiger Unkenntnis und Ohnmacht auf dem Gebiete der Seuchenlehre. Man fragt sich unwillkürlich, warum nicht die auf kritische Erfahrung gegründete Erforschung der Seuchen — ganz unabhängig von ihrer noch durchaus dunklen Ätiologie — auf rein epidemiologischem Wege zu ebenso fruchtbaren Erkenntnissen für andere Infektionskrankheiten führen konnte. Gewisse Ansätze dazu waren ja auch vorhanden, vor allem in der schon oben erwähnten Erkenntnis der direkten Ansteckung von Mensch zu Mensch bei den sogenannten kontagiösen Krankheiten (Pocken, Masern, Scharlach u. a.) und der auf dieser geradezu zwangsläufig sich aufdrängenden Erkenntnis gegründeten Theorie vom contagium animatum, wie wir sie schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts bei PLENCIQUZ und später um die Mitte des folgenden Jahrhunderts folgerichtig zu den Anfängen der Lehre von der Spezifität entwickelt bei HENLE und GRIESINGER finden. Die nahezu unbegrenzte Verbreitung der Seuchen konnte nicht anders als durch ein ebenso unbegrenzt vermehrungsfähiges lebendes Agens erklärt werden, das offenbar wegen seiner außerordentlichen Kleinheit der Betrachtung mit bloßem Auge und mit den damaligen äußerst mangelhaften optischen Hilfsmitteln entging und das wegen des für jede einzelne Infektionskrankheit charakteristischen klinischen und epidemiologischen Verlaufes für jede derselben besonders geartet, d. h. spezifisch sein mußte. Aber freilich, so durchsichtig lagen die Verhältnisse für die epidemiologische Betrachtung nur bei den verhältnismäßig wenig zahlreichen echt kontagiösen Krankheiten; für zahlreiche andere Seuchen war die Frage der Übertragung und Verbreitung dunkel und umstritten, und man glaubte für diese Krankheiten die Ursache vielmehr in der Außenwelt, insbesondere in Boden und Luft

suchen zu müssen, von denen aus krankheitserregende gasförmige Stoffe, sogenannte *Miasmen*, den Weg zum Menschen finden sollten. Wenn die epidemiologische Forschung allein für die Mehrzahl der Seuchen nicht zum Ziele führen konnte, so lag dies an 2 Umständen: Zunächst war das vorliegende Material nur ganz lückenhaft und betraf nur die klinisch voll ausgeprägten Fälle, nicht aber alle jene *atypischen und leichten Fälle*, deren Kenntnis wir vielfach (ich erinnere nur an den Abdominaltyphus) überhaupt erst der ätiologischen Forschung verdanken, ganz zu schweigen von den Fällen *latenter Infektion (Keimträger)*, deren ganze Bedeutung wir erst seit etwa 20 Jahren ermessen; zahllose solcher latenten und leichten Fälle, die heute als Bindeglieder der epidemiologischen Forschung dienen, blieben damals unerkannt und das Ergebnis dieser Forschungsmethode demnach in Frage gestellt. Aber abgesehen davon, erinnern wir uns, welchen Trugschlüssen ganz im allgemeinen jede rein statistische Betrachtung ausgesetzt ist, wenn nicht im Wirrsal der ungeheuer komplizierten Einzelheiten der leitende Ariadnefaden in Gestalt einer erprobten ätiologischen Anschauung zur Verfügung steht. Das soll keineswegs eine Überschätzung der Theorie bedeuten, die hier vielmehr zunächst als heuristisches Prinzip gedacht ist; ätiologische und epidemiologische Erkenntnis sollen sich befruchten und ergänzen, und es darf niemals ein Widerspruch zwischen beiden Betrachtungsweisen bestehen, was vielmehr auf einen Fehler auf der einen oder anderen Seite deuten würde. Selbst dem kritischen Forscher ist es nicht immer leicht, Tatsachen und ihre Deutungen peinlich auseinanderzuhalten; Tatsachen haben bleibenden Wert, während ihre Deutungen wandelbar und irrig sein können. Wenn nun gar die einseitige epidemiologische Betrachtung — wie sie es ja in der Zeit vor der Entdeckung der mikroskopischen Krankheitserreger sein mußte — nicht nur ohne die Hilfe einer erprobten ätiologischen Theorie war, sondern überdies, vielleicht unbewußt, unter dem Einfluß irriger theoretischer Annahmen oder mit vorschnellen Analogieschlüssen arbeitet, dann ist sie erst recht Mißerfolgen ausgesetzt. Das war nun aber bei der epidemiologischen Forschung in der „vorbakteriologischen Ära“ vielfach der Fall; sie stand oft genug unter dem Banne jener oben erwähnten Anschauung, die die Ursache der Seuchen in dem äußeren umgebenden Medium suchte oder doch wie die sogenannte „*lokalistische Theorie*“ annahm, daß der Krankheitserreger in der Form, in der er vom erkrankten Menschen ausgeschieden wird, nicht ohne weiteres zu einer neuen Infektion tüchtig ist, sondern einer vorgängigen Reifung im Boden bedarf. Selbst die an sich richtig vorausgeahnte Anschauung vom Contagium animatum konnte, so lange sie auf rein spekulativem Boden stand, hier in die Irre führen, insbesondere nachdem Gärung und Fäulnis, die in vielen Beziehungen Parallelen zu den Seuchen bieten, ihrerseits auf die Tätigkeit von Mikroorganismen zurückgeführt waren, die in der Außenwelt ihre Rolle spielen. Ein wirklicher Fortschritt auf dem Gebiete der Seuchenlehre konnte erst angebahnt werden, nachdem die Lehre vom Contagium animatum durch Sichtbarmachung der kleinsten Krankheitserreger und die Erkenntnis ihrer Lebensbedingungen und Lebensäußerungen innerhalb und außerhalb des erkrankten Organismus auf eine feste wissenschaftliche Grundlage gestellt war. Schon im zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts war ja der Nachweis einer Anzahl von Krankheitserregern, die schon mit schwächeren Vergrößerungen sichtbar gemacht werden konnten, aus den Klassen der Würmer und Milben, sowie der Faden- und Sproßpilze gelungen, und sogar ein Vertreter der krankheitserregenden Bakterien, der durch seine Größe ausgezeichnete Milzbrandbacillus, bereits in den vierziger Jahren gesehen (POLLENDER), wenn auch lange Zeit nicht richtig gedeutet worden. Die Erforschung der pathogenen Mikroorganismen, die für die Erkenntnis und Bekämpfung der Seuchen ungeahnt fruchtbare „*bakteriologische Ära*“ konnte freilich erst ins Leben treten, nachdem die *Mikroskope* durch die Einführung der *homogenen Immersion* (AMICI) und der übrigen Vervollkommnungen der *optischen Systeme* und des *Beleuchtungsapparates* (ABBE) auf jenen hohen Grad der Leistungsfähigkeit gebracht waren, den wir heute an ihnen bewundern,

und nachdem durch Einführung geeigneter *Färbemethoden* (WEIGERT, EHRLICH, R. KOCH) der Nachweis der pathogenen Mikroorganismen im erkrankten Gewebe erleichtert war.

Aber es war ja nicht allein die Unzulänglichkeit der mikroskopischen Technik, die so lange Zeit eine erfolgreiche Erforschung der kleinsten Lebewesen verhindert hatte, sondern außerdem die irrige Annahme einer so weitgehenden Veränderlichkeit dieser niedersten Lebensformen, wie sie sonst in der ganzen Natur nicht vorkomme und die Aufstellung wohl charakterisierter Arten unmöglich mache. Die Überzeugung vom *Pleomorphismus* der Mikroorganismen, wie sie noch in den sechziger und siebziger Jahren nicht nur von botanischer (HALLIER, v. NAEGELI), sondern auch von medizinischer Seite (BILLROTH) vertreten wurde, war ja mangels zuverlässiger Methoden der Reinzüchtung und bei der ständig drohenden Gefahr der Überwucherung einer künstlichen Kultur durch fremde Eindringlinge von außen her leicht verständlich; diese Irrlehre vom Pleomorphismus konnte erst endgültig beseitigt und der inzwischen von dem genialen Botaniker F. COHN aufgestellten *Theorie von der Konstanz der Form* zum Siege verhelfen werden, nachdem es gelungen war, *zuverlässige Methoden der Reinkultur* zu schaffen und mit der durch viele Generationen fortgezuchteten und so von jeder Spur des Ausgangsmaterials befreiten *Reinkultur auf künstlichem Nährboden* die Erkrankung experimentell aufs neue zu erzeugen. Es ist das unsterbliche Verdienst von R. KOCH, diese absolut einwandfreie Methodik in erster Linie durch Einführung des *durchsichtigen gelatinierenden Nährbodens* und des sogenannten *Plattenkulturverfahrens* geschaffen zu haben; mit diesem Rüstzeug gewappnet, trat die bakteriologische Ära von Ende der siebziger Jahre ab ihren Siegeslauf an, dessen hauptsächliche Etappen die *Entdeckung des Tuberkelbacillus* und des *Cholera-vibrio* durch R. KOCH selbst, sowie des *Typhusbacillus*, des *Diphtheriebacillus*, des *Rotzbacillus*, des *Influenzabacillus* durch seine Schüler GAFFKY, LÖFFLER, R. PFEIFFER bezeichnen. Die klassische Methodik von R. KOCH ermöglichte nicht nur die Entdeckung der Krankheitserreger, sondern auch die vollständige *Erkenntnis ihres biologischen Verhaltens innerhalb und außerhalb des infizierten Organismus* und dadurch die Klarlegung der *Infektionswege*. Dadurch war erst die *rationelle*, d. h. auf *Erkenntnis der Infektionsbedingungen beruhende Bekämpfung und Verhütung der Infektionskrankheiten* gegeben; es gilt, die ursächliche Verknüpfung, die zwischen *Ansteckungsquelle*, *Transportweg der Infektion*, *Eintrittspforte* und *Empfänglichkeit des Organismus* besteht, an irgendeiner Stelle wirksam zu unterbrechen, um sowohl dem Zustandekommen der Ansteckung im Einzelfall wie dem Umsichgreifen der Seuche im großen, mit Sicherheit zu begegnen. Das praktisch wichtigste Ergebnis dieser biologischen Erforschung der Krankheitserreger innerhalb und außerhalb des Organismus war die Erkenntnis, daß — im Gegensatz zu früheren theoretischen Vorstellungen — für die weitaus überwiegende Mehrzahl aller Infektionskrankheiten die *wesentliche Ansteckungsquelle nicht in der unbelebten Außenwelt, sondern im infizierten Menschen* (oder Tier) zu suchen ist und daß demgegenüber die unbelebten äußeren Medien nur für den Transport der Krankheitserreger praktisch in Betracht kommen. Die auf biologischer Basis aufgebaute *kritische Erforschung dieser äußeren Transportwege* in Boden, Luft, Wasser, Milch u. a. verdanken wir in erster Linie FLÜGGE und seiner Schule; so ergab sich, daß der Boden überhaupt nur an seiner Oberfläche, nicht aber in seinen tieferen Schichten (abgesehen von Trinkwasserinfektion) für die Verbreitung von Seuchen in Betracht kommt; so resultierten die Grundlinien einer sachgemäßen hygienischen Beurteilung des Wassers und der Milch, so wurde die im großen Publikum vielfach gänzlich mißverständene Rolle der Luft als Vehikel der Infektion klargestellt, zunächst in dem Sinne, daß Luftinfektion im Freien, wohl gar auf größere Entfernungen, praktisch überhaupt nicht in Betracht kommt, und daß auch in geschlossenen Räumen Luftinfektion nur bei solchen Keimen möglich ist, die entweder eine genügende Widerstandsfähigkeit gegenüber der Austrocknung aufweisen, um in Form feinsten flugfähiger Stäubchen durch schwache Luftströme, wie sie in der Wohnung vorkommen, verschleppt zu

werden, oder die durch die Art ihrer Ausscheidung — in erster Linie von Seiten der Atmungsorgane — in Form feinsten Tröpfchens (Influenza, Lungentuberkulose) versprüht werden und in kürzester Frist in intaktem, virulentem Zustand von Erkrankten in die tiefen Luftwege des Gesunden gelangen. FLÜGGE wies vor allem auch darauf hin, daß für die Praxis der Seuchenbekämpfung die *quantitativen Verhältnisse der Übertragung* ausschlaggebend sind; diese Erkenntnis, daß nicht jede im Laboratoriumsexperiment festgestellte Möglichkeit, sondern nur diejenigen Infektionswege praktisch in Betracht kommen, die leicht gangbar und quantitativ ergiebig sind, ist insbesondere für die Prophylaxe der Lungentuberkulose als Volkskrankheit fruchtbar. Ein besonderes lehrreiches Beispiel dafür, wie erst die biologische Erforschung des Erregers der Aufklärung der Epidemiologie und Grundlage der Bekämpfung einer Seuche dient, ist die *Wurmkrankheit (Ankylostomiasis)*, deren Erreger schon seit etwa 80 Jahren bekannt ist, deren Übertragung aber erst um die Jahrhundertwende durch Looss klargelegt wurde, durch den (auch für andere Seuchen bedeutsamen) Nachweis des Eindringens der Larven durch die unverletzte Haut. Neben dem infizierten Menschen (dem *Erkrankten* oder *Keimträger*), und im Gegensatz zu den unbelebten äußeren Medien gelangte dann in den letzten 3 Jahrzehnten die belebte Außenwelt zur Anerkennung ihrer Bedeutung für die Übertragung von Seuchen, nachdem vom Anfang der achtziger Jahre ab, zuerst durch die denkwürdige *Entdeckung des Malariaerregers* durch LAVERAN, der Nachweis geführt war, daß neben den bisher allein bekannten pflanzlichen niedersten Lebensformen auch tierische einzellige Lebewesen (Protozoen) als Erreger von Seuchen, insbesondere vom Krankheiten der warmen Länder in Betracht kommen und durch *stechende Insekten* (Mücken bei Malaria und Gelbfieber, Stechfliegen bei Schlafkrankheit, Kleiderläuse bei Fleck- und Rückfallfieber u. a.) übertragen werden, in denen sie einen Prozeß der Reifung und Vermehrung, einen Generationswechsel, wie er in ähnlicher Weise schon lange von parasitischen Würmern bekannt ist, durchmachen. Welch ausschlaggebende Bedeutung die biologische Erforschung der Krankheitserreger und ihrer Zwischenwirte erlangt hat, erhellt aus der Tatsache, daß sie sich auch in solchen Fällen erfolgreich erwiesen hat, in denen der Erreger durch seine außerordentliche Kleinheit selbst gegenüber den heutigen mikroskopischen Hilfsmitteln sich als unzugänglich erwiesen hat (*submikroskopische oder filtrierbare Vira*) oder doch zur Zeit der erfolgreichen biologischen Erforschung mit darauf gegründeter Prophylaxe noch nicht erkannt war (Gelbfieber, Fleckfieber).

Mit der neu gewonnenen Erkenntnis von der ausschlaggebenden Bedeutung des infizierten Menschen und evtl. der belebten Zwischenwirte für die Übertragung der Infektion, denen gegenüber die unbelebten Medien der Außenwelt praktisch ganz zurücktreten, *änderte sich auch grundsätzlich die Orientierung der Maßnahmen zur Bekämpfung und Verhütung der Infektion*. Früher, als man die Ursache der Seuchen in erster Linie in der Außenwelt, etwa im verunreinigten Boden suchte, war man bestrebt, durch „*Assanierung*“, durch prompte und tadellose Beseitigung der Abfallstoffe, Abhilfe zu schaffen. Diese Bestrebungen, die schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in großzügiger gesetzgeberischer Weise in England und dann insbesondere unter der Autorität v. PETTENKOFERS in deutschen Städten durchgeführt wurden, haben sehr segensreich gewirkt; wir wissen freilich heute, daß es sich dabei nicht sowohl um Reinhaltung des Bodens, als vielmehr um Beseitigung direkter und indirekter Ansteckungsmöglichkeiten durch die häufig infektiösen Ausscheidungen des Menschen, und außerdem um Erziehung des Volkes zur Reinlichkeit handelt. In ähnlicher Weise, durch Verhütung von Ansteckungsmöglichkeiten, wirken auch die Maßnahmen zur Hygiene des Wassers und der Nahrungsmittel. Neben diesen auf die äußeren Lebensbedingungen des Menschen abzielenden hygienischen Bestrebungen wirken aber in viel prompterer und geradezu spezifischer Weise — selbst unter äußeren Umständen, die eine Verbesserung der allgemeinen Lebenshaltung des Menschen ausschließen oder erschweren — die nach den Verhältnissen der einzelnen Infektionskrankheiten ganz

speziell ausgebauten und direkt gegen den Kausalnexus der Infektion gerichteten Maßnahmen, die das praktische Ergebnis der biologischen Seuchenforschung darstellen und die sich in erster Linie gegen den infizierten Menschen und eventuell gegen die belebten Zwischenwirte der Infektion richten. Diese Maßnahmen (*Isolierung des Erkrankten, Meidung der Ansteckungsgelegenheit, Unschädlichmachung der infektiösen Ausscheidungen des Kranken u. a.*) bedeuten Eingriffe in die Lebensgewohnheiten des Menschen und erfordern daher häufig *gesetzgeberische Maßnahmen*, die — auf den Ergebnissen der modernen biologischen Forschung beruhend — ein Mindestmaß von Eingriffen in die persönliche Freiheit und von Störungen des Wirtschaftslebens mit einem Höchstmaß von Seuchenschutz vereinigen. Wohl kamen gelegentlich schon früher solche Maßnahmen, die sich gegen den Kranken selbst und seine Ausscheidungen richteten, zur Anwendung, aber wegen der unvollständigen theoretischen Erkenntnis in irrationeller und zum Teil übertrieben strenger Weise; erinnern wir uns nur an die drakonischen Maßnahmen zur Isolierung der Aussätzigen im Mittelalter oder an die früheren *Quarantänemaßnahmen zur Fernhaltung exotischer Seuchen*, die vielfach geradezu eine Lahmlegung des Verkehrs bedeuteten. Wenn man heute — nach einer Reihe *internationaler Sanitätskonferenzen* von der Mitte des vorigen Jahrhunderts ab — zu der Erkenntnis gekommen ist, daß die Quarantänemaßregeln in der Form, in der sie dem heutigen Weltverkehr gegenüber durchführbar sind (und abgesehen von besonders strengen Maßnahmen in den besonders gearteten Fällen des Pilger- und Auswandererverkehrs) nur einen relativen Schutz bedeuten und daß das Hauptgewicht auf die Organisation des Seuchenschutzes im Inland zu legen ist, so ist dieser Wandel der Anschauung darin begründet, daß die Quarantänemaßnahmen in ihrer früheren Form sich gegen den möglicherweise im Inkubationsstadium befindlichen infizierten Menschen und gegen unbelebte äußere Medien (sog. „giftfangende“ Waren) richteten, während wir heute erst die Bedeutung der leichtesten und latenten Fälle, sowie der belebten Zwischenträger (Gelbfiebermücken, Ratten und Flöhe bei Pest) kennen. Ebenso irrationell wie die vor der bakteriologischen Ära erdachten Quarantänemaßnahmen war auch die damalige *Desinfektion*. Entsprechend der früheren Annahme, daß die Quelle der Ansteckung in fäulnisgasähnlichen Verunreinigungen von Boden und Luft (sog. „Miasmen“) zu suchen sei, glaubte man auch die Desinfektion in erster Linie auf die Beseitigung dieser hypothetischen gasförmigen Stoffe richten zu müssen: die „Desinfektion“ erfolgte daher durch Ausräucherung oder Vergasung mit stark riechenden Mitteln. In Laienkreisen sind solche Vorstellungen über Desinfektion auch heute noch recht verbreitet. Die richtigen, ihrer Zeit weit vorausgeeilten Desinfektionsmaßnahmen, die SEMMELWEIS bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit Erfolg zur Bekämpfung der puerperalen Infektionen angewendet hatte, blieben unter dem Bann der damals herrschenden Irrlehre verkannt und lange Zeit vergessen. Andererseits ist es bemerkenswert, daß noch 20 Jahre später unter den Vorschriften LISTERS zur *antiseptischen Wundbehandlung*, die der modernen Chirurgie ungeahnte Erfolge beschieden, manche später aufgegebenen Einzelheiten, wie z. B. die Desinfektion der Luft durch den Carbolspray unstreitig noch unter dem Einfluß jener veralteten Vorstellungen über Infektion gestanden hat. Die wissenschaftliche Begründung der Desinfektionslehre war erst möglich, nachdem die Biologie der Krankheitserreger erforscht war, und zählt daher gleichfalls zu den ersten Taten von R. KOCH und seiner Schule. So wurde insbesondere die Überlegenheit des strömenden Dampfes gegenüber der heißen trockenen Luft als Grundlage der sachgemäßen Konstruktion der Desinfektionsöfen ermittelt; so wurde die Methodik der Prüfung der Desinfizienten geschaffen und aus der großen Zahl der für diesen Zweck vorgeschlagenen chemischen Substanzen die verhältnismäßig wenigen wirklich brauchbaren Stoffe, je nach ihrer Eignung für den einzelnen Fall ausgewählt. Eine kritische Sichtung der für die Zwecke der früher oft recht schematisch betriebenen *Wohnungsdesinfektion* brauchbaren Verfahren gab FLÜGGE und schuf gleichzeitig

die Grundlagen für eine zuverlässige Formaldehyddesinfektion. In neuester Zeit hat sich die Einsicht mehr und mehr Bahn gebrochen, daß es nicht sowohl auf die nach Beendigung der Erkrankung auszuführende *Schlußdesinfektion* ankommt, als vielmehr auf die oft mit einfachsten Mitteln durchführbare *laufende Desinfektion am Krankenbett*, um die während der ganzen Dauer der Krankheit ausgeschiedenen Keime rechtzeitig zu vernichten. Freilich soll deswegen die Schlußdesinfektion nicht etwa ganz aufgegeben werden, sondern beide Verfahren zu Recht bestehen bleiben. Neben allen diesen Maßnahmen zur Unschädlichmachung der Krankheitserreger in der äußeren Umgebung der Kranken, gingen nun außerdem Bestrebungen, um in spezifischer Weise die Abwehrkräfte des Organismus gegenüber der Infektion zu steigern oder gar die bereits in den lebenden Körper eingedrungenen Krankheitserreger im Blut und im Gewebe selbst, möglichst ohne Schädigung des Wirtes, zu vernichten; wir gelangen zu den modernsten Bekämpfungsmaßnahmen der Seuchen durch *Immunsierung* und *Chemotherapie*. Dem *Gesetz der Spezifität der Infektion* entspricht die *Spezifität der Immunität*. Das Überstehen einer ansteckenden Krankheit oder die Impfung mit abgeschwächtem lebenden oder abgetöteten Virus schützt nur gegen die betreffenden, nicht aber gegen andere noch so nahestehende Infektionskrankheiten. Wieschon oben erwähnt, hatte PASTEUR in den achtziger Jahren als erster gegen Tierseuchen, insbesondere gegen die auch auf den Menschen übertragbare Hundswut mit großem praktischen Erfolge Schutzimpfungsverfahren mit abgeschwächtem Virus angegeben. Im folgenden Jahrzehnt versuchten FERRAN und HAFKINE Schutzimpfungen durch subcutane Injektionen abgetöteter Kulturen gegen bakterielle Infektionen (Cholera, Typhus und Pest), und R. PFEIFFER und KOLLE konnten nachweisen, daß im Blute der Geimpften dieselben Schutzstoffe nachweisbar sind, wie im Blute solcher Personen, welche die betreffende Infektionskrankheit überstanden hatten. Wenn auch diese Schutzimpfungen, was den Grad und die Dauer des Schutzes anbelangt, auch nicht entfernt mit der Jennerschen Kuhpockenimpfung vergleichbar sind, so kommen sie doch für besonders gefährdete Personen (Krankenpersonal) und für besonders schwierige äußere Verhältnisse (Kriege, Expeditionen) neben den hygienischen Bekämpfungsmaßnahmen in Betracht und haben bekanntlich im Weltkrieg weitgehende Anwendung gefunden. Aus der Erkenntnis, daß die durch künstliche Immunisierung erreichte *schützende Wirkung* grundsätzlich identisch ist mit der *Heilkraft*, durch die der Organismus spontan sich der Infektion entledigt, entsprang dann die *Verwendung künstlicher Impfverfahren* mit abgeschwächten Krankheitserregern oder ihren Produkten zu *Heilzwecken*. An erster Stelle ist hier R. KOCHS *Tuberkulinheilverfahren* zu nennen, das von weiten ärztlichen Kreisen — entgegen der Mahnung des Entdeckers — zuerst ebenso kritiklos in den Himmel gehoben wie nachher nach den solchergestalt unausbleiblichen Mißerfolgen verlästert worden war, um schließlich jetzt bei kritischer Anwendung als wertvollste Bereicherung unserer Heilmethoden gegenüber der Tuberkulose und als untrügliches spezifisches Diagnosticum endgültige Anerkennung zu finden. Während das *Altuberkulin* bekanntlich ein lösliches Extrakt der Tuberkelbacillen war, verwendete R. KOCH im *Neutuberkulin* die *abgetöteten Bacillenleiber selbst* und wurde so, was viel zu wenig bekannt — der Entdecker der sogenannten *Vaccinetherapie*, die später von WRIGHT für zahlreiche andere Infektionen mit Erfolg inauguriert wurde. — Vorhin ist schon erwähnt, daß im Blute des Genesenen und des Schutzgeimpften *lösliche Schutz- und Heilstoffe* vorhanden sind, die mit dem Serum auf andere Individuen zu *immunsierenden* oder *kurativen* Zwecken fertig übertragen werden können; diese zuerst von EHRLICH und BEHRING erkannte Möglichkeit der *passiven Immunisierung* wurde die Grundlage der *Serumtherapie*, wie sie mit so großem Erfolg gegenüber Tetanus, Diphtherie und Genickstarre angewendet worden ist; erinnern wir uns insbesondere, daß die Diphtherie seit dem Jahre 1894, in dem BEHRINGS segensreiche Entdeckung der Menschheit dienstbar gemacht wurde, ihren Schrecken verloren hat und daß heute fast jeder Diphtheriekranken, der

rechtzeitig (innerhalb der ersten 24 Stunden) der Serumtherapie zugeführt wird, mit Sicherheit Heilung findet. Es würde hier zu weit führen, die Gründe darzulegen, die eine ebenso erfolgreiche Serumbehandlung anderer Infektionskrankheiten (Cholera, Typhus, Pest) bisher ausschließen; in die äußerst komplizierten Verhältnisse der Immunitätslehre, die geradezu eine Wissenschaft für sich geworden ist, hat EHRLICHs geistvolle *Seitenkettentheorie* Licht gebracht, die sich gleichzeitig als fruchtbares heuristisches Prinzip erwiesen hat; denn wie für die Therapie und die Prophylaxe, so auch für die *Diagnostik* hat die Immunitätslehre Großes geleistet; dieselben oder ähnliche gelöste Stoffe, die im Blutserum ihre Schutz- und Heilkraft ausüben, können auch als *diagnostisches* Hilfsmittel mit großem Erfolg verwendet werden, weil nach dem *Gesetz der Spezifität* ihr Vorhandensein die Existenz der betreffenden Infektion ergibt. So entstanden die für die *praktische Serundiagnostik* überaus wertvollen Reaktionen nach PFEIFFER, nach GRUBER-WIDAL, die *Tuberkulinreaktion* in ihrer ursprünglichen Form nach R. KOCH und in ihrer *allergischen Modifikation* nach v. PIRQUET, und auch die für die praktische Syphilisdiagnose geradezu unentbehrlich gewordene Wassermannsche Reaktion ist deduktiv aus dieser theoretischen Grundlage (speziell der Bordet-Gengouschen *Komplementbindungsmethode*) erwachsen, wenn auch die weitere Untersuchung lehrt, daß hier noch viel kompliziertere Verhältnisse vorliegen und die Deutung der WaR. wenigstens zum großen Teil aus *kolloidchemischen* Vorgängen abzuleiten ist. So glänzend der Ausbau der Immunitätswissenschaft sich gestaltet hat, so ist doch schon oben gesagt, daß ihre praktische Anwendung für die Therapie nicht alle Blütenräume reifen ließ; so lag denn der Gedanke nahe, ob es nicht möglich wäre, die Infektionserreger im lebenden Körper durch chemische Eingriffe, ohne Schädigung des Organismus, abzutöten, das Leitmotiv der modernen *Chemotherapie*. Daß diese Möglichkeit besteht, lehrte die alte Erfahrung der Chinintherapie gegen Malaria und der Hg-Therapie gegenüber Lues. Auch hatte schon in den achtziger Jahren v. BEHRING dieses Ziel, das er damals als *innere Antisepsis* bezeichnete, erstrebt, mußte sich freilich davon überzeugen, daß die damals zur Verfügung stehenden Desinfektionsmittel sämtlich eine viel zu hohe *relative Giftigkeit* für die Zellen des Organismus selbst darboten. Erst dem systematischen Ausbau der modernen Strukturchemie und ihrer bewußten Anwendung auf die Probleme der Therapie gelang es, hochkomplizierte chemische Stoffe zu schaffen, die ein Maximum von Desinfektionswirkung gegenüber dem Krankheitskeim mit einem Minimum von schädigender Wirkung des Wirtsorganismus verbinden; so gelang es zuerst UHLENHUTH und dann vor allem EHRLICH und seiner Schule, brauchbare chemotherapeutische Heilmittel unter den organischen Arsenikalien gegenüber Protozoen- und Spirochäteninfektionen aufzufinden, und in der für die Syphilistherapie so überaus segensreichen Entdeckung des *Salvarsans* und seiner Derivate haben diese Bestrebungen der Ehrlich'schen Schule vorläufig ihre Krönung gefunden. Neuerdings ist die Möglichkeit einer erfolgreichen Chemotherapie auch gegenüber bakteriellen Infektionen, insbesondere durch MORGENROTH nahe gerückt worden. Vielleicht findet auf diesem Wege auch das bisher ungelöste und für die Verbreitung und Bekämpfung mancher Seuchen (Typhus) folgenschwere *Problem der Entkeimung der Bacillenträger* seine Lösung.

Einen gewaltigen, in der ganzen Geschichte noch nicht dagewesenen Erfolg haben die letzten 100 Jahre, auf die wir heute zurückblicken, in der Erkenntnis und Bekämpfung der Seuchen gebracht; für manche Infektionskrankheiten (Cholera, Gelbfieber, Diphtherie) fällt der Zeitpunkt der fruchtbringenden ätiologischen Erkenntnis geradezu offensichtlich mit dem steilen Abfall der Kurve ihrer Häufigkeit und ihrer Letalität zusammen. Während des Weltkrieges mit seinen beispiellosen Entbehrungen und seiner vielfältigen Einschleppungsgefahr blieb unser Vaterland von Seuchen verschont, während sonst „Krieg und Pestilenz“ geradezu unzertrennliche Begriffe darstellten; freilich mit einigen wenigen Ausnahmen, die uns gleichzeitig die bisherigen Grenzen unseres Könnens zeigten und den Hinweis für die Aufgaben der nächsten Zukunft

geben. Die Lungentuberkulose ist während der letzten Kriegsjahre auf nahezu das Doppelte ihres Friedensstandes unter dem unheilvollen Einflusse der Hungerblockade gestiegen, und die Grippe forderte allein im Jahre 1918 gegen 150 000 Todesopfer. In beiden Fällen handelt es sich um Seuchen, die sich in erster Linie durch den unmittelbaren Nahverkehr, durch Tröpfcheninfektion, verbreiten und denen gegenüber — insbesondere bei ihrer ungeheuren Verbreitung — Isolierungs- und Desinfektionsmaßnahmen großenteils versagen. Hier, sowie gegenüber der Geschlechtskrankheiten, die nach dem Zusammenbruch infolge der Lockerung aller Bande von Sitte und Ordnung eine ungeheuerliche Verbreitung gewonnen haben,

müssen Maßnahmen der *Fürsorge* und der *hygienischen Erziehung* einsetzen, um das Volk vor diesen Gefahren zu bewahren und die Erkrankten rechtzeitig ärztlicher Hilfe zuzuführen; dieselben Maßnahmen der *Fürsorge* und *gemeinnützigen Aufklärung* sind es auch, die allein eine Verbesserung unserer (auch vor dem Kriege) viel zu hohen *Säuglingssterblichkeit* bringen können, die ja im wesentlichen gleichfalls auf bakteriell-toxischen Schädigungen durch künstliche Ernährung im Sommer beruht; dieselben Maßnahmen sind es auch allein, die bisher einen praktischen Erfolg gegenüber *Keimträgern* (bei Diphtherie, Genickstarre, Typhus u. a.) verbürgen.

DER ÄRZTLICHE STAND UND SEINE ENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND IM VERGANGENEN JAHRHUNDERT.

Von Sanitätsrat Dr. GEORG HONIGMANN,

Privatdozent in Gießen.

Der Aufforderung der Schriftleitung, für die Hundertjahrfeier der Naturforscherversammlung die Entwicklung des ärztlichen Standes in den letzten hundert Jahren zu schildern, komme ich mit dem Gefühle der Zaghaftigkeit nach, das jeden befallen muß, der sich vor der Aufgabe sieht, das Bild einer gewaltigen Entwicklung in einen so eng zugemessenen Rahmen zu fassen. Durchläuft doch unser Stand eigentlich innerhalb dieses Jahrhunderts gleichsam die ganze Entwicklungsgeschichte der menschlichen Gesellschaft, von dem Zustand der auf sich angewiesenen Einzelexistenz bis zu der Stufe des planvollen Zusammenarbeitens aller. So kann von einem ärztlichen Stand am Ende des XVIII. und im Beginn des XIX. Jahrhunderts noch nicht gesprochen werden. Der Arzt bildete damals eine individuelle Erscheinung in der Gesellschaft; er war ein Gelehrter, der seine wissenschaftliche Bildung humanen Zwecken dienstbar machte und dafür in mehr oder weniger ausreichender Weise entlohnt wurde. Seine gelehrte Bildung und die Übung des humanen Berufs, der ihn in innige Beziehung zu verschiedenen Gesellschaftsklassen brachte, erwarben dem einzelnen eine Summe von Vertrauen, das in der besonders zu jener Zeit allgemein hoch entwickelten Stellung des Hausarztes seinen Ausdruck fand. Allein seine Persönlichkeit bildete die Grundlage dieser Achtung, die ihn über die allgemeine Schätzung des Berufes heraushob; denn dieser gehörte selbst nicht zu den gesellschaftlich hoch gewerteten. Es waren nicht die höheren Klassen, aus denen er sich rekrutierte, sondern hauptsächlich kleinbürgerliche Kreise¹⁾; dazu kamen die Söhne von Ärzten, Apothekern, Lehrern und Geistlichen. Eine Ausnahme machten nur diejenigen, die sich der Gelehrtenlaufbahn auf den Hochschulen widmeten, die größtenteils die praktische Betätigung ausschloß. Hier erbte manchmal in angesehenen Familien der Beruf fort. Die Ursache der geringen Bewertung lag in den eigenartigen sozialen Bedingungen der ärztlichen Tätigkeit, die, wiewohl als Ausübung einer freien Kunst anerkannt, durch staatliche Bevormundung stark eingeeengt war und außerdem unter dem Mißverhältnis zwischen ihrer humanen, zu bestimmten sittlichen Anschauungen verpflichtenden Grundlage und der wirtschaftlichen Notwendigkeit litt, sie als Gewerbe zu betreiben. Besonders fühlbar machte sich hierbei die „Duplizität“ des Standes. Neben den gebildeten und „literaten“ Ärzten gab es noch Wundärzte, „Chirurgen“ ohne Universitätsbildung. Diese Trennung ging auf die kulturelle Entwicklung der Medizin zurück; die Chirurgen, zu denen auch noch die Bader und Barbierer (Scherer) gehörten, waren die aus dem Mittelalter übriggebliebenen Reste der alten Volksmedizin, die sich immer unabhängig von der gelehrten Arzneikunst erhalten und ihre traditionelle Technik bewahrt hatte. Während nun in England und Frankreich seit Ausgang des Mittelalters Akademien für Chirurgie errichtet, und wissenschaftlich gebildete, zum Teil sogar hervorragende Chirurgen ausgebildet worden waren, hatte in Deutschland eine derartige Möglichkeit zur Veredelung der Chirurgen gefehlt; sie waren auf ihrer niedrigen Stufe stehengeblieben, und die Ärzte hatten sich der wissenschaftlichen Fortbildung der

Wundarzneikunst angenommen. Nun aber gefiel es gerade damals den meisten deutschen Regierungen, um tüchtige Militärchirurgen zu besitzen, verschiedentliche Bildungsanstalten für Chirurgen und Medikochirurgen zu errichten, wodurch diese eine gefährliche medizinische Halbbildung erlangten. So gab es von den zwanziger Jahren an z. B. in Preußen außer den approbierten hauptsächlich in innerer Medizin geprüften Ärzten noch Chirurgen I. und II. Klasse mit geringer und geringster Schulbildung, die ersten zur Ausübung größerer Operationen, die anderen für die kleine Chirurgie. Den promovierten Ärzten wurde dadurch nicht nur die chirurgische Tätigkeit verkümmert, sondern auch von den Chirurgen in der allgemeinen Praxis eine gefährliche Konkurrenz gemacht, die besonders den Jüngeren das Fortkommen sehr erschwerte. Sie scharten sich daher besonders in den Städten zusammen¹⁾ und nahmen oft zu unliebsamer Reklame ihre Zuflucht, um Beschäftigung zu bekommen. Die Folge war eine widernatürliche Entfremdung²⁾ unter den Berufsgenossen, die in der damaligen Ständeliteratur bis über die Hälfte des Jahrhunderts hinaus lebhaft beklagt wird. Erschwerend trat noch ein tiefer liegendes Moment hinzu: die Uneinigkeitlichkeit der wissenschaftlichen Medizin selbst, die sie hätte vereinigen sollen. Befand sich diese doch damals im Zustand schwerster Verwirrung! Brownianer, Naturphilosophen, Nervosisten, Naturhistoriker, Parasitiker, Homöopathen und Rademachianer liefen sich den Rang ab, jeder im Glauben, allein im Besitz der Wahrheit zu sein. Und als die naturwissenschaftliche Medizin sich allmählich durchzusetzen begann, begrüßte zwar eine große Zahl von Ärzten die Erlösung aus den Banden der Dogmatik und Spekulation, wurde aber durch die Fülle der neuen Standpunkte, deren Vertreter sich noch heftig bekämpften, aufs neue verwirrt und entzweit³⁾.

Allmählich aber verloren sich die Gegensätze und die einheitlich naturwissenschaftlich durchdachte und betriebene Heilkunde wuchs zusehends immer machtvoller als gemeinsames Fundament empor. Und indem sie dadurch das ganze ärztliche Denken auf eine andere Stufe erhob, erweckte sie nun allgemein das bis dahin nur wenigen bewußte Gefühl der Gemeinsamkeit ideeller Interessen und ihrer tiefen Verbundenheit mit dem ganzen persönlichen Dasein des einzelnen. Umgekehrt wie bei anderen Berufsständen wurde so das bei dem einzelnen aufkeimende Ständegefühl zum Schöpfer des Standes selbst und stellte diesen sogleich

¹⁾ In Frankfurt waren 1808 bereits 34 Ärzte, 1809 schon 40; hierzu bemerkt Geheimrat SEEGER in den Akten der Stadt: man muß ja wohl willfahren, weil die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind, wenngleich mehr Ärzte als Kranke, solange, was Gott verhüte, keine Seuchen ausbrechen, sich hier befinden. 1813: 46, 1823: 48, 1835: 68, 1841: 77, 1846: 83, wovon allerdings fünf ihr 50jähriges Doktorjubiläum gefeiert haben und 10 außerhalb Frankfurts tätig sind. (STRICKER: Die Geschichte der Heilkunde usw. in Frankfurt, 1847.)

²⁾ „Damals lebten die Ärzte im allgemeinen wie die Spinnen, jeder in seinem Netze, sie manifestierten auch sattsam die sprichwörtliche Feindschaft dieser Insekten.“ H. E. RICHTER: Ärztliches Vereinsblatt 1873, Nr. 9/10.

³⁾ Man denke an die Erregung, die der Radikalismus der Wiener Schule mit seiner Absage an alle bisherige Therapie in der Ärztwelt hervorrief, und ebenso an den langen und zähen Widerstand, den WUNDERLICH und die ganze physiologische Schule den Lehren VIRCHOWS entgegenbrachte. Wurde doch in dem Archiv für physiologische Heilkunde 1859 von WUNDERLICH die Zellulärpathologie als allgemein wissenschaftliches Prinzip verworfen und als „die momentane Laune eines sehr selbstbewußten Talent“ erklärt!

⁴⁾ Ph. v. WALTHER erwähnt in seiner Schrift: „Über die Duplizität des ärztlichen Standes (1841)“, daß nach seinen Erfahrungen in Bayern zwei Drittel der Medizinstudenten Söhne von Bauern, Tagelöhnern, Arbeitern und Handwerkern seien.