

Wege und Wanderungen der Krankheitsstoffe.

Von

Paul Ernst.

Antrittsrede, gehalten in der Aula der Hochschule Zürich am 8. Dez. 1900.

Hochverehrte Anwesende!

Von dem neuen Träger eines Amtes an dieser Hochschule, der vor Sie hintritt, erwarten Sie, dass er sich Ihnen persönlich vorstelle und verrate, wess Geistes Kind er sei. Sie fordern aber auch einen Einblick in seine Werkstatt, Rechenschaft über die Ziele und Absichten seines Schaffens. In Haus und Freundeskreis sah ich auf mancher Lippe schon die Frage schweben: Wer sind die Sonderlinge, die, im Besitz ärztlichen Wissens, die Schätze, die Galenus verheisst, missachten und seitab von der Heerstrasse ihren eigenen einsameren Pfad wandeln? Auf diese Fragen wird der besonders freudig Antwort geben, dessen Herzenswunsch in Erfüllung gegangen, der nach langen Wanderjahren in gastlichen Gauen seine Werkstatt im Vaterland aufschlagen darf, um das gesammelte Gut am heimischen Herde auszumünzen.

Welcher Weg führt nun zum Ziele, mit welchem Thema kann ich am ehesten hoffen, Ihren Wunsch zu befriedigen?

In einer Gesellschaft, die sich die historisch-philosophische nannte und die Aufgabe sich gestellt hatte, ihren Mitgliedern das Wissensgut verschiedener Gebiete menschlicher Erkenntnis in fasslicher Form zuzuführen, wurde auch ich eines Tages aufgefordert, mein Scherflein beizusteuern. In der guten Absicht, dem Wunsch zu willfahren, ging ich an die Wahl des Themas, überlegte hin und her, fand aber zu meiner nicht geringen Verwunderung unter den mir geläufigen, sonst so fesselnden Stoffen

keinen, der der mächtigen Mithilfe der Anschauung hätte entbehren können. Da liegt es. Ist es nicht sonderbar und voller Widersprüche, dass in einem Gebiet menschlichen Könnens und Wissens, das sich der Teilnahme und Aufmerksamkeit des ganzen Volkes erfreut, sich doch so wenig zur breiteren und gemeinverständlichen Darstellung eignet. Wie erstaunlich gut beobachtet die Mutter ihr krankes Kind, wie klug versteht es mancher, kleine Launen und Verstimmungen seiner Organe mit bewährten Hausmitteln zu verschleichen, ehe er sich an den Arzt wendet, wie gut weiss der Tapfere, der auf sich selbst gestellt ist und nicht den Arzt zur Seite hat, der Tropenpflanzer, der Kundschafter im dunkeln Erdteil, der Polarreisende, der Bergsteiger in allerhand Handtierungen Bescheid, um Unregelmässigkeiten in den Körperfunktionen in die rechte Bahn zu lenken. Wie bewährt doch ärztliches Wissen seine Anziehungskraft weit über die medizinische Schulstube hinaus! —

Schon dem jungen Goethe ist es in Strassburg aufgefallen, dass es von allen Studierenden die der Medizin seien, die sich ihr Interesse an medizinischen Fragen sogar durch die Mussestunde nicht verkürzen lassen, sondern auch in freien Augenblicken ihr Gespräch mit Vorliebe auf diesen Stoff lenken. Viele andere freilich schätzen diese Liebe zum Fach gering, pflegen sie mit einem wegwerfenden Ausdruck zu brandmarken und rücken von den unbequemen Tischgenossen weg. Nicht so der junge Rechtsbeflissene in Strassburg von damals, der für sein Studium nicht eben viel Wärme aufzubringen vermochte und aus dessen Urteil fast etwas wie Neid klingt. Ueberall also Verbreitung und Volkstümlichkeit medizinischer Anschauungen, und auf der andern Seite ungeheure Schwierigkeiten, die dem Vertreter der Medizin erwachsen, der vor ein grösseres Forum treten will. Er vermisst auf Schritt und Tritt die Anschauung, die mächtige Bundesgenossin. In unserer heutigen Lehrmethode spielt diese grosse Künstlerin eine so gewaltige und zugkräftige Rolle, dass der Lehrer gut thut, ihr das Wichtigste zu überlassen und wie ein Impresario bescheiden im Hintergrund hinter den Coulissen zu bleiben. Hat er sie engagiert, so werden sich seine Säle füllen, aber wehe dem, der meinte, mit wohlgesetzten Worten und schön klingenden Reden noch etwas auszurichten, und der sich getraute, allein ohne

sie aufzutreten. Seine Hallen werden sich leeren und der Strom seiner Jünger wird sich von ihm ab- und tausend kleinen Handfertigkeiten zuwenden, die die Medizin in unsern Tagen von ihren Dienern verlangt. Diese grosse Gefahr laufen alle theoretischen Disziplinen der heutigen Medizin und nur der wird sie von sich abwenden, der die siegverheissenden Truppen jener mächtigen Bundesgenossin ins Treffen zu führen weiss. Dadurch wird aber der Unterricht eine zeitraubendere anstrengendere Aufgabe, als der Unbeteiligte sich denken kann. Ist heute bloss Gelehrsamkeit im Preis gesunken, kehrt sich der Student mehr und mehr vor blasser Kathederweisheit ab, so darf man es umgekehrt wagen, mit Unterstützung der Anschauung vor Laien zu treten. Ich habe gebildeten Frauen öfters die Wunder der kleinen schmarotzenden Formenwelt zeigen dürfen und dabei manch kluge Frage und manch anregendes Gespräch geweckt.

Meine Bedenken zu beschwichtigen antwortete damals der wohlwollende Vorsitzende jener auserlesenen historisch-philosophischen Gesellschaft, dass doch wohl jedem Stoff eine Seite abzugewinnen sein sollte, die sich einer historischen oder philosophischen Behandlung füge. Das steht ausser Zweifel und ich musste ihm recht geben. Sicherlich haben die grossen Fragen des Lebens, des Todes, der Zeugung, des Wachstums, der Vererbung, der Reizbarkeit, des Denkvermögens und Bewusstseins, des Verhältnisses von Körper zu Geist, Leib zu Seele von jeher das Denken des Philosophen beschäftigt und wahrlich sie stehen auch auf unserm Programm; manche natürlich mit bescheidener Begrenzung. Für uns sind die Wunder, die täglich und stündlich geschehen die grössten und sind es wohl vor allem wert, dass der Schleier, der sie verhüllt, gelüftet werde. Doch nicht durch reines Denken allein losgelöst von der Beobachtung. Seitdem sich die völlige Unfruchtbarkeit der Naturphilosophie offenbart hat, ist man in ärztlichen Kreisen mit Recht misstrauisch gegen jeden Versuch, an sie zu erinnern. Die stolzen Ansprüche des reinen Denkens sind zurückgewiesen, Fühlen, Empfinden, Wahrnehmen sind aus einer verkannten und verstossenen Stellung zu ebenbürtigen Geschwistern des Denkens geworden und mit Freude sehen wir heute unseren philosophischen Kollegen beobachten, sich der naturwissenschaftlichen Methode bedienen, die Gesetze der That-

sachen aufsuchen. Doch gäbe es noch einen andern Weg philosophischer Betrachtung eines Faches, wenn man hinaufstiege zu den weitesten Verallgemeinerungen, wenn man die Grundbegriffe, die man täglich im Munde führt, die man stets zu Grunde legt und gleichsam als Kategorien verwendet, auf ihren Wert und ihre Festigkeit prüfte. Doch auch, wenn ich diesen Weg einschläge und spräche über die Berechtigung des Entzündungsbegriffes, über die allgemeine Bedeutung der Entartungen, über den Tod der Zelle, der Gewebe, des Körpers, über den Wiederersatz verloren gegangenen Gewebematerialies, Sie würden sich bald nach Anschauung wenigstens im Bilde sehnen oder konkrete Beispiele verlangen, an denen das Allgemeine in spezieller Form zu erkennen wäre.

Es bliebe mir der historische Weg, und der liegt nahe genug zu einer Zeit, die sich anschickt, aus dem geistigen Gewinn des Jahrhunderts die Summe zu ziehen. Der säkulare Geschichtsschreiber der pathologischen Anatomie fände eine dankbare Aufgabe, denn ihr Anfang reicht nicht viel vor den des Jahrhunderts zurück. Die Renaissance der Anatomie erweckte nicht zugleich die pathologische Anatomie zum Leben. Man sollte denken, dass bei den Leichenöffnungen des Vesal auch manches nebenher für die Erkenntnis krankhafter Veränderungen abgefallen wäre. Dem war nicht so. Man war hungrig nach Anschauung des wirklichen Körperbaues und so überrascht von der Fülle des Neuen, dass man keine Augen hatte für krankhafte Veränderungen, für jene Spuren und Eindrücke, welche die Krankheiten im Körper hinterlassen, wie Baco von Verulam so trefflich das Thema der pathologischen Anatomie formulierte. Die Gier, die den Jüngern Nicolaas Tulps auf der Rembrandtschen Anatomie, jenen sieben Vorstehern der Amsterdamer Chirurgengilde, aus den Augen leuchtet, gilt nicht durch Krankheit veränderten Objekten, sondern dem Bau des gesunden Menschenleibs, dem Mechanismus der Fingerbeuger. Wer Thomas und Felix Platters Tagebücher gelesen hat, der wird wissen, welcher Durst nach wirklicher Kenntnis der Körperformen sich jener Zeit bemächtigt hatte, und welche tollkühne Wagnisse die Wissensdurstigen daran setzten, um ihn zu stillen. Das war die Befreiung von der Stagnation und Oede so vieler Jahrhunderte, fast anderthalb Jahrtausende, die mit einigen überkommenen

Autoritäten auskamen, an die dogmatisch geglaubt und an denen deshalb nicht gerüttelt wurde, denn alle Dogmen sind unantastbar. Welch charakteristischer Pinselstrich im Bilde des zweiten Friedrich von Hohenstaufen, der Leichenöffnungen gesetzlich erlaubte und auf ihren Nutzen eigens hinwies, freilich, wie es scheint, ohne Gehör zu finden.

Pathologische Anatomie im heutigen Sinne, das heisst das Aufsuchen der Spuren und Eindrücke, die die Krankheiten im Körper hinterlassen, wie Bacon sagte, war erst möglich, nachdem Morgagni den Krankheiten einen Sitz angewiesen, nach Virchows Ausdruck den anatomischen Gedanken in die Medizin eingeführt hatte. Sein Werk über den Sitz und die Ursachen der Krankheiten erschien 1761. Wer, in humoralpathologischen Anschauungen befangen, das Wesen der Krankheiten in veränderter Mischung und Zusammensetzung der Körperflüssigkeiten suchte, der konnte niemals hoffen, mit dem Messer des Anatomen dem Verständnis der Krankheiten nahe zu kommen. Die sogenannte Solidarpathologie fasste doch das Wesen der Krankheiten zu einseitig physikalisch auf, suchte es ausschliesslich in Unterschieden der Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit der festen Teile, und stand damit der pathologischen Anatomie auch im Licht. Einmal als Forschungsmethode aufgenommen, wurde die letztere allerdings mit humoral- und solidar-pathologischen Anschauungen kombiniert, wie wir es an Jakob Henle, einer Zierde unserer medizinischen Schule, erlebt haben. Auch der Vitalismus, die Idee, dass eine besondere Lebenskraft die Triebfeder der normalen und kranken Lebensvorgänge sei, verband sich mit pathologisch anatomischer Untersuchungsmethode in der glänzenden Erscheinung von Johannes Müller. So vertrug sich, einmal erstarkt, die pathologische Anatomie mit den verschiedensten Systemen und Krankheitslehren, weil sie aus keinem System hervorgegangen, sondern eine Frucht der blossen Beobachtung, eine Konsequenz des anatomischen Gedankens war. Der grösste Gewinn der neuen Betrachtungsweise war eben, wie es Morgagni im Titel seines Werkes *de sedibus et causis morborum* ausdrückte, dass den Krankheiten ein Sitz angewiesen wurde. Von jetzt an Lokalisation der Krankheiten, Organerkrankungen. Erst jetzt konnte man von Herz-, Leber-, Gehirnkrankheiten reden, und diese Anschauungen gipfeln in dem Spezialistentum unserer

Tage. Das Samenkorn der so üppig aufspriessenden Saat ruht ursprünglich in dem Gedanken Mosgagnis, und wie die pathologische Anatomie nach unserer Meinung, entgegen den Anfeindungen eines verdienstvollen Serumforschers, ein fruchtbares Erdreich für die moderne Entwicklung der Heilkunst war, so ist es neben der inneren Medizin hauptsächlich ihre tägliche Aufgabe, vor Uebertreibungen in dieser Richtung zu warnen, zwar nicht gerade zum Rückzug zu blasen, aber doch immer und immer auf die Wechselwirkungen der Organe hinzuweisen, den Zusammenhang verschiedenartiger Veränderungen aufzudecken, den Einflüssen nachzuspüren, denen die Organe auch aus entlegenen Teilen des Körpers ausgesetzt sind. So gehört es zu unseren fesselndsten und reizvollsten Aufgaben, die toten Organe, die bei der Leichenschau gewonnen sind, durch mikroskopische Untersuchung und Gedankenarbeit wieder zu beleben, mit einander in Beziehung zu bringen, durch Synthese des zuvor analysierten das Krankheitsbild zu reproduzieren.

Solche Zusammenhänge sind auch dem Volksbewusstsein nicht fremd. Ein Bibelwort nennt Herz und Nieren zusammen und der Volksmund lässt dem und jenem die Krankheit ins Bein fahren, aufs Herz schlagen. Gar mancher hat es schon erfahren, dass seine Nierenkrankheit nicht vom Hausarzt, sondern zuerst vom Augenarzt erkannt wurde, an den er sich seines getrübten Augenlichtes wegen wandte, und dem die eigenartige Veränderung des Augenhintergrundes die Nieren als Sitz des Leidens verriet. Ein anderer wird von hartnäckigen und schmerzhaften Furunkeln der Haut geplagt. Weder Salben noch Incisionen werden ihn dauernd befreien, wenn es dem Arzt entgeht, dass die Nieren, ohne selbst erkrankt zu sein, ein zuckerhaltiges Sekret ausscheiden, welches das Grundübel anzeigt, an dem das Heilverfahren anzusetzen hat. Wie ist da wohl der Zusammenhang? Wird einem Tier eine Aufschwemmung des goldgelben Traubencoccus, des häufigsten Erregers eitriger Entzündungen und so auch des Furunkels, unter die Haut gespritzt, und zwar in einer Menge, die an und für sich keine Wirkung hätte, denn Tiere sind dafür nicht sonderlich empfänglich, so zeigt sich alsbald eine Wirkung, wenn gleichzeitig oder kurz zuvor eine Zuckerlösung in eine Blutader eingespritzt worden war. Die Haut verfällt dem feuchten Brand, einem

Prozess, der sich gern auch der Lungen der Zuckerkranken bemächtigt. Der Bauchspeicheldrüse beraubte Hunde führen Zucker im Blut und Nierensekret. Auch sie sind Eiterungsprozessen ausgesetzt und eine glatte Heilung der Wunde ist kaum zu erzielen. Und doch wächst der Traubencoccus auf zuckerhaltigem Nährboden durchaus nicht besonders gern. Er liebt im Gegenteil den zuckerfreien. Der Zusammenhang von Zuckerkrankheit und Eiterung ist also erwiesen, durch den Tierversuch bestätigt, und doch ist er kein direkter. Der zuckerkranken Organismus bietet allen möglichen Mikroben, Kokken, Bacillen, z. B. Tuberkel-Bacillen, Hefesorten, Schimmelpilzen einen fruchtbaren Boden, ohne dass alle die genannten Arten auf Zuckerböden besonders gern wüchsen.

Diese Wechsel- und Fernwirkungen sind besonders am Auge, diesem köstlichen Objekt der Beobachtung, sorgfältig und so erpriesslich studiert, dass einerseits fast jeder Lehrer der Augenheilkunde in seinem Repertoire eine Vorlesung über den Zusammenhang der Augenkrankheiten mit Allgemeinleiden führt, anderseits der Augenspiegel neben Hörrohr und Thermometer in der Tasche jedes Arztes seinen Platz hat. Das Auge ist nicht nur der Spiegel der Seele, sondern ebensowohl auch der Spiegel des Körpers, aus dem Tuberkulose, Hirngeschwülste, Nierenkrankheiten, Zuckerruhr, Herzleiden mit gewissen Anomalien des Pulses, Gefässerkrankungen herauszulesen sind.

Mit der Anerkennung solcher Wechselwirkungen der Organe entfernen wir uns aber, wie Sie sehen, von dem reinen Grundsatz der Lokalisation der Krankheiten, den wir als eine Errungenschaft gepriesen und als die für die Entwicklung der pathologischen Anatomie unentbehrliche Grundlage begrüsst haben. Wir befinden uns in einer rückläufigen Bewegung und erkennen, dass wie überall der Weg zur Erkenntnis der Wahrheit auch hier nicht schnurstraks auf das Ziel losgeht, sondern sich günstigenfalls in einer Zickzacklinie bewegt. Zur Erklärung jener Zusammenhänge sind wir heute nicht mehr auf humoral- oder etwa neuropathologische Theorien angewiesen; wir sind vielmehr im Stande, mit Messer und Schere oder Mikrotom, mit unbewaffnetem Auge, oder Lupe und Mikroskop gewisse Ortsveränderungen der Krankheitsstoffe oder Krankheitserreger oder Krankheitsprodukte aufzu-

decken. Goethes Abneigung gegen die Naturbetrachtung mit dem Mikroskop hatte dieselbe Wurzel wie sein Brillenhass, und die Befürchtung hochverdienter Naturforscher kurz vergangener Tage, das Mikroskop möchte die Menschen entwöhnen, ihre Augen zu üben und zu brauchen, hatte ihre Berechtigung in einer Uebergangszeit und kleinlichen Seelen gegenüber. Uns ergänzt, schärft, bewaffnet das Mikroskop bloss die Sinne, schwächt und entwaffnet sie nicht, und es enthüllt uns den prophetischen Sinn eines schönen Wortes des Plinius: *In minimis latet natura.*

So will ich verzichten auf die Befolgung jenes wohlgemeinten Rates, nach dem Vorgang und Muster der Philosophie ein Thema zu behandeln, auch der Verlockung widerstehen, die Wandlung meiner Wissenschaft im Laufe des scheidenden Jahrhunderts darzustellen. So lange der Altmeister unter uns lebt, der die grösste Epoche dieses Zeitabschnittes selbst gemacht hat, würde es den jungen wie Vorwitz kleiden, des Meisters Lebensgeschichte vorzutragen. Drum will ich mich bescheiden und an dem Beispiel der Wanderung und Ortsbewegung der Krankheitsstoffe, seien es die Erreger oder umgekehrt die Produkte der Krankheiten, Ihnen kurz die Ziele, die Aufgaben und die Verfahren unseres Handwerks vorführen.

In unserem Lehrgebäude ist ein Winkel mit besonderer Liebe und Sorgfalt ausgebaut; es ist die Lehre von der Bildung und Verschleppung der Gerinnsel im Blute, der Thrombose und Embolie. Staut sich wo das Blut in den Adern, es sei, dass die Saug- und Triebkraft des Herzens erlahme, oder dass bei Abtragung eines Gliedes die nötige Unterbindung aus der Röhre ein blindes Ende schaffe, so büsst das Blut seinen flüssigen Zustand ein und nimmt mehr und mehr ein festeres Gefüge an, wie es dem aus der Ader gelassenen in der Schüssel begegnet. Aehnlich wie Krystalle aus einer Salzlösung anschliessen, so tauchen in der Blutflüssigkeit feine Fäserchen auf, verflechten sich zu einem wunderzierlichen Filigrangewirk, in dessen engen Maschen die roten und weissen Zellen des Blutes und als dritter Bestandteil Plättchen von der Grösse eines tausendstel Millimeters gefangen gehalten werden. Man hat sich vorgestellt, die weissen Blutzellen, empfindliche und hingefällige Gebilde, sollten bei jeder Unregelmässigkeit der Blutströmung leicht zerfallen und einen Gäh-

rungsstoff, ein sogenanntes Ferment freigegeben, das die schnell eintretende Gerinnung anfahe, wobei verschiedene im Blut vorgebildete Stoffe zusammenträten. Das Gerinnungsprodukt wäre dann ein Blutklumpen, der je nach der vorwiegenden Beteiligung roter oder weisser Zellen die Farbe einer schwarzen Kirsche oder ein filzgräues Aussehen hätte, der seinen Sitz je nach den Entstehungsursachen bald in den Buchten und Nischen zwischen den Fleischbalken des Herzens aufschlägt, bald im blinden Ende einer unterbundenen Blutader, bald an einer jener halbmondförmigen Klappen, die als wunderbar einfacher Apparat in den Kreislauf eingeschaltet, den Rückfluss des Blutes wirksam verhüten.

Doch mürbe und zerbrechlich sind diese Gerinnsel, leicht bröckeln sie ab, und treiben im Blutstrom vorwärts, bis sie an einer Gabelung der Ader zerschellen, bis die einzelnen Bruchstücke stecken bleiben, da die allmählich nach der Peripherie sich verengernden Blutgefässe ihren Durchtritt nicht mehr gestatten. So werden weite Reisen im Körper unternommen. Wer kennt nicht jenen verbreiteten Zustand der Venenerweiterungen an den Unterextremitäten, die leicht zu Gerinnselbildung führen. Noch häufiger schliesst die Blutgerinnung an Infektionskrankheiten, etwa Typhus an oder bemächtigt sich der weiten und klaffenden Blutadern des Beckens nach der Geburt. Lösen sich die hinfälligen Gerinnsel ab, so führt sie der Venenstrom zunächst in die grosse Hohlvene, die das verbrauchte, mit Abfallstoffen beladene Blut aus der untern Körperhälfte nach dem Vorhof der rechten Herzhälfte bringt. Von hier fallen sie in die rechte Herzkammer, wo man sie denn zuweilen zwischen den Sehnenfäden der Klappenapparate hängen sieht, ähnlich wie Gegenstände, die im Flusse schwammen, vom Wasserrechen abgefangen werden. Andere aber gehen ruhig ihres Wegs, und folgen der Stromrichtung, aus der rechten Herzkammer durch die Lungenarterie in die Atmungsorgane, in denen verderbtes Blut aufs neue mit Sauerstoff aufgefrischt werden soll. Hier verlegen die Bröckel den Weg, verstopfen die Zweige und Aeste der Blutbahn, verhindern also den dem Blut so dringend nötigen Gaswechsel, die Sauerstoffaufnahme. Ist die Verstopfung umfangreich, durch ein grosses Gerinnsel im Hauptast verschuldet, oder durch viele kleine in zahlreichen Aesten, so bekommt die linke Abteilung des Herzens kein frisches sauerstoffhaltiges Blut, den lebenswich-

tigsten Organen, dem Gehirn etwa wird es vorenthalten, das Leben erlischt. Lungenschlag heisst es dann, und der Laie frägt verwundert, welcher Vorgang denn die Lunge so plötzlich in Mitleidenschaft ziehen könne, ein Organ, das bisher völlig gesund schien. Wird bloss der eine und andere mittlere Ast der Lungenadern verstopft, so geht das spurlos vorüber, es wäre denn, dass in das abgesperrte Gebiet Blut durch seitliche Bahnen einflösse, da die treibende Kraft erlahmt ist. So kommen blutstrotzende kegelförmige Herde in den Lungen zu Stande, scheinbar widersinnig, Blutüberschwemmungen in Gebieten, von denen die Zufuhr des Blutes abgeschnitten ist. Dies Ereignis kündigt sich durch blutigen Auswurf an, der aber mit dem bekannten und gefürchteten Blutsturz des Schwindsüchtigen nicht das geringste zu thun hat. So ist den wandernden und verschleppten Gerinnseln die Bahn vorgezeichnet. Und doch kommt eine höchst merkwürdige Abweichung vor. Fast die Hälfte der Menschen besitzt als Ueberrest der frühesten Entwicklung in der sonst undurchdringlichen Scheidewand zwischen beiden Vorhöfen ein Loch. Es stammt aus jener Zeit, da unser Herz dem eines Fisches gleich, aus einer Kammer und einem Vorhof bestand, und sich nun anschickte, durch Bildung von Scheidewänden zwei Vorhöfe und zwei Kammern zu erhalten. Wir alle haben eine solche Stufe erlebt, und beim jungen Säugetierkeim ist sie jederzeit nachzuweisen. Das Loch bezeichnet die Stelle, wo der Verschluss zuletzt stattfindet und das geschieht erst nach der Geburt, wenn die wichtige Aufgabe dieses Loches, das Blut vom rechten nach dem linken Vorhof hinüberzuleiten, erschöpft ist, weil die sich entfaltende Lunge für sich das Blut in Anspruch nimmt. Wer noch im Besitz dieses Loches ist, der bietet Gerinnseln des rechten Vorhofes ein Pfortchen, durch welches sie hinüberschlüpfen in den linken Vorhof. Von da werden sie in die linke Herzkammer gebracht, und durch die grosse Schlagader den Nieren, der Leber, dem Gehirn zugeführt, wo sie durch Verstopfungen der Adern zu ähnlichen Verwüstungen der Organe den Grund legen, wie in der Lunge. Es ist bekannt, dass verschiedenen Bezirken des Hirns verschiedene Funktionen zukommen. Man mag sich die Topographie des Gehirns zu grob und landkartenähnlich vorgestellt haben, auch wird sicher die äussere Schädeloberfläche nicht ins Einzelne davon beeinflusst, wie

Gall und die Phrenologen meinten, doch ist so viel sicher, dass wir in hunderten von Fällen nach den ausgefallenen Funktionen auf den bestimmten Gefässast schliessen können, in den ein Gerinnsel hineingefahren ist. Wer auf der Strasse den Hemiplegiker sieht mit schlaff herunterhängendem Arm, mit unsicherem, nur kurz und tastend aufgesetztem hinkendem Fusse, mit einer Gesichtshälfte, der die mimischen Bewegungen versagen, wer bei diesem Anblick nicht sofort in Gedanken die Trümmerstätte im Gehirn in streng topographischer Abgrenzung vor sich sieht, der ist kein Mediziner. Wie mannigfaltig sind allein die Sprachstörungen infolge örtlichen Untergangs der Hirnsubstanz. Der eine kann die Worte nicht bilden, weil die Werkzeuge der Aussprache und der Lautbildung gelähmt sind, der andere könnte sprechen, aber er versteht uns nicht. Wohl dringt unser Wort in sein Gehörorgan, dieses fasst es auch auf, aber es wirkt nicht als Wortbild, es wird nicht vom Bewusstsein beleuchtet, es wird nicht in den Begriff umgesetzt. Einen ganz andern Ort hat die Zertrümmerung beim einen und beim andern. Die diagnostische Kunst weiss die fein abgestuften Symptome zu verwerten, und die Kenntnis der viel verschlungenen Pfade des Gehirns giebt die Möglichkeit, genau die Stelle und Ausdehnung der Zerstörung anzugeben.

Nicht alle Pfröpfe, die das Gehirn treffen, sind in den Venen der Peripherie entstanden und durch das ovale Loch vom rechten in den linken Vorhof geschlüpft. Das ist sogar die Ausnahme. Wenn sie aus den Lungen stammen, so brauchten sie niemals ungewöhnliche Bahnen einzuschlagen, sie folgten einfach dem Blutstrom in den linken Vorhof, in die Kammer, die Schlagader. Diesen direkten Weg nehmen auch Pfröpfe, die auf den Klappen des linken Herzens, oder auf der Wand der Adern wuchsen.

Auf einen dritten Weg der Verschleppung körperlicher Elemente haben ältere Versuche aufmerksam gemacht. Wurde Quecksilber, Zinnober oder Waizengries in die Halsvene eingespritzt, so fand man diese Dinge nicht nur in der Lunge wieder, wohin sie der direkte Weg führen musste, sondern auch in den Kranzvenen des Herzens, in Nieren- und Lebervenen, an Orten also, wohin sie nur durch eine rückläufige Bewegung, gegen den Strom schwimmend, hingelangt sein konnten. Zwar war die Häufigkeit der Leberabscesse nach Kopfverletzungen auch einer andern Deutung

fähig, zwang nicht zur Annahme eines rückläufigen Transportes, wohl aber liessen Geschwulstpfropfchen in Nierenvenen nach bösartigen Neubildungen am Schienbein eine andere Erklärung nicht zu. Ebenso waren auf Teilungsstellen der Lebervenen reitende Pfröpfe bei Gerinnseln in den Venen des Beckens nicht anders zu deuten. Die Thatsachen zwangen zur Annahme eines so merkwürdigen Vorganges, und es konnte sich nur darum handeln, ihn zu verstehen. Eine Umkehr des Blutstroms in Verzweigungen zusammengedrückter Gefässe war zuverlässig beobachtet, aber man hatte auch bei jenen ältern Experimenten direkt sehen können, wie Fremdkörper mit Heftigkeit in Venen zurückgeschleudert wurden, besonders dann, wenn die Versuchstiere Athemnot bekamen, krampfhaft die Stimmritze schlossen, kurz jene Bedingungen schufen, die beim Menschen explosiven Hustenstössen vorangehen. Dass die vom rückläufigen Transport betroffenen Venen keine Klappenapparate führen, die bekanntlich eine Strömung nur in einer Richtung zulassen, kam dem Verständnis entgegen. Man sah sich also zu der Vorstellung berechtigt, dass unter gewissen Umständen der im Brustkorb herrschende negative Druck, der das Venenblut ansaugt, sich zeitweilig umkehre in positiven Druck und die Blutsäule geradezu in centrifugaler Richtung zurückstosse, hatte man doch bei starkem plötzlichen Drängen in den Hals- und Schenkelvenen ein blasendes Geräusch wahrgenommen, das man sich nur durch einen an den undichten Klappen vorbeistreichenden rückwärts fliessenden Strom erklären konnte. Auch die Thatsache, dass manchmal die Vorhofcontractionen sich in Gestalt eines Venenpulses in centrifugaler Richtung auf manche klappenlose Venen fortsetzten, schien dieser Auffassung günstig. Trotzdem konnte sie nicht alle befriedigen und man forschte nach andern mechanischen Vorgängen. Dabei ergab sich die wichtige Thatsache, dass leichte und fein verteilte Körperchen, wie Luftbläschen, Oeltröpfchen und Bärlappsamen, deren spezifisches Gewicht unter dem des Blutes stand, in eine Halsvene eingebracht, dort hin und herpendelten, gelegentlich stossweise nach der Peripherie rückten, doch keine einmalige vollständige Umkehrung erlitten. Vermöge ihrer Adhäsion oder durch Blutplättchen und durch Faserstoffhüllen lose ange kittet, hafteten solche Dinge an der Wand des Gefässes, bis die nächste vom Vorhof abgesandte rück-

läufige Welle sie wieder um eine kleine Strecke ihrem Ziele näher brachte. So bedeutungsvoll die unmittelbare Beobachtung dieses Vorgangs für unsere Vorstellungen über die Wanderung kleiner Gerinnselchen, einzelner Geschwulst- oder Organzellen, von Farbstoffteilchen vom Centrum nach der Peripherie sein mag, es giebt Vorkommnisse, die sich dieser Erklärung nicht fügen wollen. Wenn bei einer Nierengeschwulst in der Herzvene ein Knöllchen aus Geschwulstgewebe gefunden wurde, das die Lichtung der Ader völlig ausfüllte, dabei frei hin- und herbewegt werden konnte, so war diese Lage nur durch eine kräftige Schleuderbewegung in einem Ruck oder mehreren Anläufen zu begreifen, und wir kommen um die Annahme einer Umkehrung des Blutstromes eben doch nicht herum. Sicher ist, dass man an Eidechsen-Embryonen rückläufige Stöße der Blutsäule in den Venen (Ductus Cuvieri, Dotter-, Cardinalvene) direkt beobachten kann.

Diese Lehre vom rückläufigen Transport, die der fesselnden Probleme so viele enthält, ist in neuerer Zeit noch darin wesentlich ausgebaut worden, dass man ähnliche Vorgänge auch im Lymphgefäßsystem fand. Wie das Blut, so ist auch die Lymphe ein ganz besonderer Saft. Er setzt sich zusammen aus Bestandteilen des Blutes, die durch eine Art Filtration in die Lymphe übergehen, dann aus Gewebeflüssigkeit, die wohl recht verschieden ist und für jedes Gewebe ihre eigentümliche Zusammensetzung hat, endlich, wie die neueste Zeit gelehrt hat, aus den Zuthaten, die sie einem Absonderungsvermögen der Wandungszellen verdankt. Den wichtigsten Einfluss auf die Bildung der Lymphe scheint aber nach allerneuesten Untersuchungen den Zellen und Geweben selbst zuzukommen, sodass die Lymphe je nach ihrem Entstehungsort ganz verschiedene Eigenschaften haben kann. Die Lymphe der Leber ist unter Umständen giftig, die des Brustganges, des Hauptlymphstroms also, ist es nicht. Der Saft durchrieselt alle Organe, alle Spalten und Höhlen unseres Leibes, das Gehirn wird ebenso gut von ihm durchsickert wie die oberflächlichen Schichten der Haut, die Nerven so gut wie die Knochen. Man kann ihre Bahnen durch Füllung mit gefärbten Stoffen verdeutlichen, sei es durch Injektion der toten Organe, sei es, dass man gewisse Farben dem Blut des lebenden Tieres beimischt und es dem natürlichen Säftestrom überlässt, vom Blut aus die Lymphbahn damit zu füllen

Was hier der Kunst gelang, das spielt uns zuweilen die Natur in die Hände, denn manche Geschwülste, besonders die gefürchteten Krebse, haben die üble Eigenschaft, von ihrem ersten Standort aus gar bald in die Lymphspalten einzubrechen, und, da sie hier geringen Widerstand finden, sich in diesem System von Bahnen auszubreiten. Krebsmasse aber besteht aus Zellen, den elementaren Bausteinen unseres Leibes, und zwar nicht Zellen, die dem Körper fremd sind, sondern Zellen, die ihre Abstammung von den Körperzellen trotz einiger Entfremdung nicht verleugnen können. Darum erkennt man leicht das Krebsgewebe auch in fremden Bahnen und sieht es in Lymphbahnen wie etwa an der Oberfläche der Lungen eigentümliche und zierliche netzartige Figuren bilden, die durch ihre Ähnlichkeit mit jenen Injektionspräparaten keinen Zweifel darüber aufkommen lassen, dass der Krebs zu seiner Wanderung die Lymphbahn eingeschlagen hat. Ja, man darf geradezu, gestützt auf diese bekannte Vorliebe des Krebses in Lymphgefäße einzudringen und sich darin zu verbreiten, nach den Krebsbahnen auf den Verlauf von Lymphgefäßen schliessen, gleichsam als wäre das Krebsgewebe eine Injektionsmasse. So sieht man Krebsgewebe mantelartig den Nerven umhüllen, zwischen die einzelnen Nervenfasern eindringen und daselbst feine Gespinnste bilden. Bei der geringen Kenntnis der normalen Lymphgefäßverbreitung in Nerven darf das Verfolgen der Krebsstränge in Nerven geradezu den Wert einer histologischen Methode, eines Ersatzes der Injektion beanspruchen.

Durch solchen Einbruch hat wohl gelegentlich ein Speiseröhrenkrebs den benachbarten Nerven der Kehlkopfmuskeln gefährdet, und es mag dann wohl geschehen, dass der stimmlose Kranke mit gelähmten Stimmbändern an den Halsspezialisten sich wendet, noch ehe ihm die ursprüngliche Geschwulst in der Speiseröhre Schluckbeschwerden verursacht. Eines der vielen Beispiele für eigentümlichen Anachronismus der Krankheitserscheinungen.

Fortbewegung und Wanderung dieser eigenartigen Zellen im Lymphsystem geschehen nun durchaus nicht immer im Sinne des Stromes, sondern gelegentlich in umgekehrter Richtung; wie es scheint, namentlich dann, wenn die Hauptbahn verlegt und damit die Strömung in dem zugehörigen Gebiet aufgehoben ist. Damit sind aber die Bedingungen gegeben, um ein kontinuierliches Weiter-

wachsen jener Elemente in die Organe hinein zu ermöglichen. So sah man von einer primären Krebsgeschwulst der Gallenblase bösartiges Gewebe zunächst die Lymphknoten an der Lendenwirbelsäule befallen, und von da aus in feinen die Blutgefässe umspinnenden Netzen in die Nieren hineinkriechen, in Bahnen also, die den Lymphwegen entsprechen, in einer Richtung aber, die dem Lymphstrom entgegen geht. Ein anderes Mal kroch der Krebs von der Bauchspeicheldrüse aus in die Chylusbahnen des Gekröses und Darms, umspannt mit feinen Netzen Pfortader und Gallengänge auf der Wanderung in die Leber hinein und verhielt sich ähnlich der Niere gegenüber. Wiederum begegnen wir hier einem rückläufigen Transport gefährlichen Materiales.

Als Lymphbehälter dürfen wir auch die Körperhöhlen auffassen. Auch sie vermitteln den Transport von allerhand Stoffen. So dringt ein Brustkrebs in die Tiefe bis aufs äussere Blatt des Brustfells. Genau auf der gegenüberliegenden Stelle des inneren Blattes, also jenseits der spaltförmigen Höhle, entsteht wie durch Abklatsch ein Geschwulstknoten, ein Verhalten, aus dem man schon auf ansteckende Eigenschaften des Krebsgewebes hat schliessen wollen. Von Magengeschwülsten können Zellen oder Zellenverbände in die Bauchhöhle und, offenbar der Schwere folgend, an die tiefste Stelle des Raumes, zwischen Enddarm und Blase gelangen, um sich dort anzupflanzen, während der ganze weite Weg dazwischen frei bleibt von Ansteckung. Entstehen grosse Blutungen in Brust- und Bauchhöhle, so sieht man nach kurzer Zeit rote Gitterfiguren im Zwerchfell als den Ausdruck emsig das Blut aufsaugender Lymphbahnen; durch sie wird ein Zusammenhang zwischen beiden Höhlen vermittelt. Durch den Tierversuch sind sie erst recht bekannt geworden, denn man hat sie mit Milch, mit Farbstoffen, mit Emulsionen kleinster Körperchen füllen und deutlich machen können.

Unvermerkt haben uns diese Betrachtungen auf ein neues Gebiet hinübergeführt. Wir gingen aus von der Gerinnung im Blut und der Verschleppung der Gerinnsel in der Blutbahn und finden uns mit einem Male der Frage gegenüber, wie bösartige Neubildungen sich im Körper verbreiten, welche Wege der Muttergeschwulst offen stehen, um durch Sendboten in entlegenen Provinzen des Körpers Tochterkolonien zu gründen. Das nennen wir die Lehre von der Metastase, der Versetzung, der Ver-

pflanzung. Sie hat im Lauf der Zeit grosse Wandlungen durchgemacht. Es ist noch nicht so lange her, dass man die Ueberzeugung gewonnen hat, von einer grösseren Anzahl von Geschwülsten im Körper stelle eine die Muttergeschwulst, die andern Tochterkolonien, also eine zweite Generation dar. Früher war die Vorstellung verbreitet, sie seien alle gleichartige Kundgebungen einer stets und überall im Körper wirksamen Ursache, einer Dyskrasie, einer verfehlten Blutmischung. Wenn diese in irgend einem Organe Geschwulstbildung bewirkt habe, so könne und müsse sie dieselbe Wirkung früher oder später auch da und dort in andern Organen entfalten. An eine sekundäre Entstehung, an eine Abhängigkeit wie die der Kolonie von der Metropole, dachte man nicht. Noch früher hatte das Wort Metastase freilich einen ganz andern Sinn. Durch die Uebertragung der Krankheit auf einen andern Körperteil, meinte man, würde das erst erkrankte Organ davon befreit. Es klingt uns jene ältere Ansicht in dem volkstümlichen Ausdruck von dem Verschlagen der Krankheiten nach, wie denn überhaupt der Volksmund dem aufmerksamen Ohre manches aus entschwundenen Tagen zu berichten weiss; denn er ist dem Alten treuer, als er selber zugiebt. Im schroffen Gegensatz zu den ältern Auffassungen sind wir heute der Ansicht, dass an einer Stelle des Körpers aus allerdings noch nicht ganz geklärten Ursachen eine primäre Geschwulst entstehe, von der aus durch verschleppte Teilchen Tochterknoten in entfernteren Bezirken gebildet würden. Ja, man geht sogar soweit, den Vorgang mit dem Ergebnis zu verwechseln, und nennt leichtfertiger Weise die Knoten selbst Metastasen. Zu der neuern Ansicht bewog namentlich die Entdeckung, dass wie die Ansiedler einer Kolonie auch die Zellen nach Stamm und Art ihre Herkunft verrieten, ihren Ursprung, ihre Heimat nicht verleugnen konnten. Denn bis in mikroskopische Feinheiten glichen sie den Stammverwandten des Mutterbodens. Es sind zwar in jüngerer Zeit mit besonderer Vorliebe und in verdienstvoller Weise die Züge beobachtet und aufgezeichnet worden, in denen sich eine allmähliche Entfremdung vom heimatlichen Standort verrät, die ja auch dem Kolonisten nicht erspart bleibt, aber das ist doch nur die eine Seite; sie verhält sich wie die Ausnahme zur Regel, und vermag die Thatsache weitgehender Aehnlichkeit nicht umzustossen. Diese aber musste auf den Ge-

danken führen, dass wirklich Bestandteile der Geschwulst selbst, einzelne Zellen aus dem Zusammenhang gelockert, sich auf die Wanderung begeben, mit dem Blut oder Säftestrom treiben, bis sie stecken bleiben in engen Kanälchen, und nun durch Vermehrung auf dem Weg der Teilung eine neue Ansiedelung gründen. Recht augenfällig schien dieser Vorgang bewiesen, wenn es gelang, Sendboten auf der Reise abzufangen, auf frischer That zu ertappen. Damit war das Mittelglied des Vorgangs sicher gestellt, der Aufenthalt und Transport zelligen Geschwulstmateriale im Kreislauf des Blutes und der Lymphe. Der Ausgangspunkt der Reise war längst beobachtet, und es ist jüngst mit grosser Sorgfalt durch neue und feine Methoden untersucht worden, wie Geschwulstzellen in die Blutgefässe einbrechen und sich so zur Reise rüsten. Ist nämlich eine Ader mitten im Geschwulstgewebe eingemauert, ist ihre Lichtung gänzlich durch Geschwulstzellen verstopft, so ist sie als Ader nicht mehr erkennbar. Erst einer spezifischen Methode ist es durch isolierte Färbung der elastischen Fasern vorbehalten, die vorher verschwommene und unkenntliche Wandung wieder hervorzuzaubern, denn jene Gebilde sind darin die widerstandsfähigsten. Wanderung und Wucherung von Geschwulstmasse in Blutgefässen gehören zu den sicher beglaubigten Thatsachen, und unsere Litteratur bewahrt Schilderungen auf, die mit grosser Schärfe genau auf die eingeschlagenen Bahnen hinweisen. Sie alle werden überboten durch eine Beobachtung, die jüngst dem Vortragenden beschieden war, von einer unerhört grossartigen Verbreitung von Knorpelmasse im System der untern Hohlvene bis zum Herzen und jenseits des Herzens in den Aesten und Zweigen der Lungenarterie, sodass es schien, der Einbruch in die Lichtung der Blutbahnen habe das Wachstumsvermögen dieses Materials geradezu entfesselt.

Begleiten wir nun einmal die Geschwulstteilchen auf ihrer Wanderung und verfolgen wir sie bis ans Ziel. Wir wissen schon, dass sie endlich in engen Kanälchen stecken bleiben, und fragen uns nur, wie sie hier festen Fuss fassen, um eine neue Ansiedelung zu gründen. Da begegnen wir einer älteren Ansicht, die wohl zugiebt, dass Zellen der Geschwulst verschleppt werden, diesen jedoch nicht den Aufbau der neuen Kolonie allein zumutet, sondern für sie einen umstimmanden Einfluss auf die Zellen der neuen Umgebung in Anspruch nimmt, in der Meinung, die neuen Nachbarn

würden gewissermassen von ihnen angesteckt und dazu vermocht, durch heftiges Wachstum und Wucherung eine Brut zu erzeugen, die völlig dem Material der Heimat gleiche. Uns aber will das nicht mehr in den Sinn. Wir können es nicht verstehen, wie die einheimischen Zellen der Lungen, der Leber sich von jedem fremden hergelaufenen Element anstecken und bewegen lassen sollen, dessen Art anzunehmen. Eine solche Charakterlosigkeit stünde völlig im Widerspruch mit allen Grundsätzen neuer Morphologie, die lehrt, dass Zellen, die in einer bestimmten Richtung differenziert sind, d. h. den Weg zu Eigenart und bestimmtem Wesen eingeschlagen haben, nicht so leicht davon abzubringen sind. Wir leben der Ueberzeugung, dass die neue Kolonie nur die Brut und Nachkommenschaft eingeschleppter Zellen sei, die der Muttergeschwulst entstammen. Eine Mitbeteiligung einheimischer Zellen des betroffenen Organes müssen wir ablehnen.

Welch grosse Bedeutung den metastatischen Tochterkolonien zukommt, zeige ich Ihnen am Beispiel. Unversehens und ohne Einwirkung einer gröbereren Gewalt entsteht ein Knochenbruch, dessen Heilung ausbleibt und aller ärztlichen Kunst trotz. Den Grund des Misserfolges deckt die Leichenuntersuchung auf. Eine Geschwulst hat den Knochen aufgezehrt an der Stelle des Bruches. Sie besteht aus Zellen, die dem Knochen fremd sind, kann von hier also nicht ausgegangen sein, ist daher nur als metastatische zu deuten. Nach längerem Suchen findet sich denn auch die Muttergeschwulst, sie kann klein und unansehnlich sein, hat sich im Leben vielleicht nicht bemerkbar gemacht und sitzt oft an verborgenen Orten, in der Schilddrüse, wo der Kropf entsteht, in der Vorstehdrüse, einem kleinen Organ an der Blase, und wird daher sicherlich oft auch im Tode übersehen. So wird nicht selten die Wirbelsäule von metastatischen Gewächsen befallen, sie drücken das Rückenmark zusammen und Lähmung der untern Körperhälfte ist die Folge. Auch das Gehirn wird von solch gefährlichem Besuch nicht verschont. Zum Entsetzen der Umgebung treten beängstigende Gehirnerscheinungen auf und die endgültige Aufklärung ist dem anatomischen Messer vorbehalten.

Es ist unmöglich, in den mir gesteckten Rahmen die Fülle des Stoffes zu zwingen, der sich vor mir türmt. Wir haben die Wanderung und die Wege an zweierlei Dingen verfolgt, an Ge-

rinnself, an Geschwulstteilchen. Lassen Sie mich Ihnen in kurzer Folge in Form von Beispielen die Gebilde nennen, die gelegentlich dieselben Bahnen benützen. Durch unglückliche Zufälle bei Operationen, bei Geburten, wird Luft in Venen eingeschlärf, verstopft die Lungenarterien, führt so zum Tode. Ein beweglicher Stoff ist das Fett. Bei Knochenbrüchen tritt es aus dem Knochenmark in die Adern, bei Quetschungen, ja sogar ganz geringfügigen Eingriffen, wird es in flüssigen Tropfen mobil im Fettgewebe unter der Haut, dem wir die ebenmässige Rundung der Körperform verdanken. Es wird in flüssigen Tröpfchen weiter geschwemmt und wir finden sie zunächst in der Lunge, dann aber auch in Gehirn und Niere, in lebenswichtigen Organen also, die bei massenhaftem Import flüssigen Fettes in ihre Blutgefässe ihre spezifischen Aufgaben nicht mehr erfüllen können und auf diese Art den Tod herbeiführen.

Manche Organe und Gewebe beherbergen Zellen, die an sich schon so charakteristisch sind, dass man sie auch weit von ihrem Standort entfernt wieder erkennt. Unter dem Einfluss des Geburtsaktes gelangen riesengrosse Zellen des Mutterkuchens in die weiten Venen, und von da durch Verschleppung in die Lunge. Leichte Störungen des Kreislaufes scheinen schon zu genügen, um die Riesenzellen des Knochenmarkes mobil zu machen und in die Blutbahn einzuschleppen. Die leicht erkennbaren Zellen der Leber hat man in andern Organen wieder entdeckt, nachdem die Leber durch Gewalteinwirkung zerrissen war. Wahrscheinlich ist man den weniger leicht erkennbaren Nierenzellen auch schon auf der Spur gewesen. Von der Ansicht dass die Verschleppung solcher Organzellen von lebenswichtiger Bedeutung sei, dass sie Krämpfe und Tod verursachen, kommt man eher wieder zurück. Die anatomische Bedeutung des Fundes aber bleibt bestehen.

Mit besonderer Vorliebe sind allerhand Farbstoffe in ihren Wanderungen verfolgt worden, wohl deshalb, weil sie ohne weiteres leicht kenntlich sind. Beim Sumpffieber haust ein kleiner tierischer Schmarozer in den roten Blutzellen, zehrt ihren Farbstoff auf und schafft daraus einen neuen, den er ans Blut abgibt. So kommt dieser in alle Organe, und nach jahrelangem Siechtum kann dadurch sogar das Gehirn das Aussehen des Graphits darbieten. Leidet einer an der Gelbsucht, können sich Leber und

Gallenwege ihrer Galle nicht entledigen, so füllt diese nicht bloss die Leber an, sondern tritt ins Blut, in die Lymphgefässe und durch ihre Vermittlung erhalten alle Organe ihr Teil; doch bleibt merkwürdigerweise gerade hiebei das Gehirn verschont. Ist durch einen Stoss gegen den Leib Milz oder Leber eingerissen und ergiesst sich das Blut frei in die Bauchhöhle, so wird es von hunderterten dienstfertiger Lymphbahnen aufgesogen und zierliche rote Netze zeigen uns besonders im Zwerchfell die Verbreitung jener Wege an. Aus liegen gebliebenem Blut wird ein brauner Farbstoff. Auch der begiebt sich auf die Wanderung, doch nicht auf eigenen Füssen. Er lässt sich tragen durch Zellen, die alles, was ihnen in den Weg kommt, begierig aufnehmen und weiterschleppen, denn so sehr lieben sie das Wandern, dass sie geradezu davon den Namen Wanderzellen bekommen haben. Die Schilderung ihres geschäftigen Wesens würde allein eine Stunde ausfüllen. Ihre Auswanderung aus den Gefässen und ihr Auftreten im Eiter galt und gilt zum Teil noch jetzt als Angelpunkt der Entzündungslehre. Sie folgen der Anlockung und Abstossung chemischer Stoffe, Richtung und Schnelligkeit ihrer Bewegung unterliegen also verwickelten Einflüssen. Zinnober, in den Lymphsack am Rücken des Frosches gebracht, wird von ihnen gefressen; wird aber nun am Auge des Tieres eine Entzündung angefacht, so erscheinen sie flugs auf dem Plan, mit ihrem Zinnober beladen. Wir alle haben schwarz gefleckte Lungen vom Kohlenruss, den wir jahrelang eingeatmet haben. Flinke Wander- und Fresszellen bemächtigen sich der eingedrungenen Teilchen und schleppen sie aus den Lungenbläschen fort durch Lymphbahnen zu den Lymphknoten, denn das sind die Speicher für solch unwillkommene Stoffe. Sind aber die Speicher überfüllt, so bersten sie und das Kohlepigment begiebt sich abermals auf die Wanderschaft und wird dann in fernen Organen, in Milz, Leber und Niere gefunden. Nicht, als ob das für Leben und Gedeihen des Organismus gerade von grosser Bedeutung wäre. Es sind aber Wege und Wanderungen gerade dieser Stoffe, die von aussen kommen, so genau studiert worden, einmal im Hinblick auf viele Gewerbe, die der Lunge des Arbeiters fremde Stoffe zuführen, wie Ultramarin, Smirgel, Englischrot, Eisen und Zinnober, Prozellan und Cement, Silber und Gold; dann aber auch mit Rücksicht auf die kleinsten Organismen, Mikrokokken und Bacillen,

Spirillen und Protozoen; denn dieselben Bahnen, die den Verkehr lebloser körperlicher Elemente wie z. B. der Farbstoffe vermitteln, werden wohl auch kleinsten belebten Wesen offen stehen. Die Parallele ist oft so einleuchtend, dass man sich in der Infektionslehre viel häufiger jener schönen Beobachtungen und Versuche erinnern sollte, die die Verteilung eingeatmeter Stoffe im Körper zum Gegenstand haben. Auch über die Schnelligkeit der lymphatischen Beförderung erhielt man Aufschluss. In die Lungen aspiriertes Blut fand man nach wenigen Minuten in den Lymphdrüsen an der Luftröhrengabel. Genau so bei Mikroorganismen. Wir werden kaum eine Lungenentzündung untersuchen, bei der die charakteristischen Kokken sich nicht auch in Lymphgefäßen und den Lymphknoten der Lungenwurzeln nachweisen lassen. Das gilt auch für andere Orte. Impfte man eine Maus an der Schwanzspitze mit Milzbrandbacillen, so war sie schon nach 10 Minuten durch Amputation des Schwanzes vor allgemeiner Infektion nicht mehr zu retten; so rasch schreitet die Infektion vorwärts und dabei haben die Milzbrandbacillen noch nicht einmal eigene Bewegung, werden also nur passiv vom Lymphstrom befördert. Und auch dieser besitzt keine aktiven Triebkräfte, wie bei manchen Kaltblütern, sondern ist nur abhängig von der Saugkraft des negativen Druckes im Thorax und von der Muskelbewegung, also nicht sehr ausgiebigen Kräften. Nach dem letzten Beispiel verstehen wir die Erfolglosigkeit einer Heilmethode, die darauf ausging, auch bei andern Infektionskrankheiten den Gesamtorganismus durch Ausschneiden des Primär-Affekts, das heisst des ursprünglichen Ansteckungsherdens vor allgemeiner Ansteckung zu schützen. Man kam eben leider damit meist zu spät und die Operation konnte den sekundären Krankheitserscheinungen nicht mehr vorbeugen. Doch hat andererseits ein solches Verfahren gerade beim Milzbrandkarbunkel des Menschen glücklicherweise meist Erfolg. Auch für die Hautinfektionen findet sich bei Farbstoffen ein Seitenstück. Wilde Völker, aber auch europäische Menschen, die auf einer tieferen Kulturstufe stehen geblieben sind und vermutlich mangels charakteristischer Gesichtszüge oder anderer individueller Kennzeichen das Bedürfnis haben, sich zu „zeichnen“, pflegen dies mit Stichelung und Einreiben mit Farbstoffen, Pulver, Zinnober, Tusche, Indigo, Ultramarin zu thun. Nur ein verhältnismässig kleiner

Teil des eingegebenen bleibt in der Haut, ein guter Teil wird weggeführt und in den lymphatischen Drüsenstationen der betreffenden Hautgegend wiedergefunden. Mit keinem Stoff aber wollte es gelingen, sich Rechenschaft über die quantitative Verteilung in den Körper eingeführten, namentlich eingeatmeten fremden Materiales zu geben, als mit edlen Metallen, Silber und Gold, weil diese allein durch Verbrennung der organischen Stoffe und durch die sogenannte Kapellenmethode der Scheideanstalten sich rein aus jedem einzelnen Organ darstellen lassen und sonst im Körper nicht vorkommen.

Von der ungeheuren Fülle und Mannigfaltigkeit der Abwechslungen und Möglichkeiten bei der Verbreitung infektiöser Mikroorganismen gewinnen Sie eine annähernde Vorstellung, wenn Sie bedenken, dass ein grosser Teil jener kleinen gefährlichen Wesen, mit Eigenbewegung begabt, durch aktive Wanderung befähigt ist, Wege einzuschlagen, die unbelebten Dingen verschlossen sind; sie wachsen durch die feinen Filterapparate der Niere; sie erreichen vom mütterlichen Organismus aus die keimende Frucht.

Zum Verständnis mancher Verbreitungswege ist man geradezu auf die Beweglichkeit der Mikroorganismen angewiesen. Oft trifft nach einige Zeit bestehender Blasenentzündung eine Nierenkrankung auf, bei der wir dieselben Bakterien wie in der Blase finden. Es bleibt nichts anders übrig als anzunehmen, dass dieselben gegen den Harnstrom geschwommen seien und sich demgemäss auch entgegen der Schwere von unten nach oben verbreitet haben müssen. Wahrscheinlich kommt es zeitweise zu Stagnation der Flüssigkeitssäule, so dass die mit Geisseln reichlich ausgestatteten und daher sehr rührigen Organismen sich darin emporzuwirbeln vermögen. In der That finden wir denn bei diesen sogenannten aufsteigenden Prozessen der Niere immer bewegliche Bakterien, während bei absteigenden Erkrankungen, das heisst solchen die auf dem Blutwege die Niere treffen, Organismen ohne Eigenbewegung gefunden werden.

Verallgemeinerung und Ausbreitung von Krankheiten von einem ursprünglichen begrenzten Herd aus, sind erst durch Kenntnis der anatomischen Bahnen verständlich geworden. Folgt plötzlich auf einen chronischen Lungenprozess eine akute Miliartuberkulose, so wird man mit grosser Sicherheit darauf zählen, einen Durchbruch

des tuberkulösen Materiales durch eine Aderwand, die Entleerung der Bazillen ins Blut und die Aussaat derselben im grossen Kreislauf nachweisen zu können. Freilich ist das oft eine mühselige Aufgabe und man hat öfters Hunderte von Venen mit der Schere präpariert, ehe man auf den gesuchten Venentuberkel stiess. Der Erfolg hängt wesentlich von der Ausdauer des Anatomen ab. Seit hundert Jahren kennt man tuberkulöse Erkrankung des Hauptstammes des Lymphsystems, des Brust-Lymphganges. Aber ihre Wichtigkeit als Ausgangspunkt einer Miliartuberkulose aufzudecken, war neuerer Zeit vorbehalten. Tuberkulöses Material mit Bazillen entleert sich in die Lymphe, wird von ihr der grossen Blutader des linken Armes zugeführt und durch das Blut in den rechten Vorhof, ins Herz, in die Lungen verschwenmt. Wo Bazillen sich ansiedeln, da entstehen miliare, das heisst hirsekorn-grosse Knötchen. Aehnlich wie Tuberkuloseerreger können Eiterbildner von einem Abscess aus, oder von einer Herzklappenentzündung mit wuchernder Vermehrung der Mikrokokken, sich in der Blutbahn im Körper verbreiten; und es entstehen so hunderte hirsekorn-grosser Abscesschen in Nieren, Milz, Leber, Muskeln, Herzfleisch, Darm, wie bei der Knötchenkrankheit jene sie kennzeichnenden Knötchen auftreten. Der Laie nennt das Blutvergiftung. Als Gift ist aber in diesem Fall weniger ein gelöster chemischer Stoff gemeint, als vielmehr organisiertes lebendes Gift, das heisst eitererregende Kokken.

Die tierischen Schmarotzer, unter ihnen vor allem die Trichinen, können sich einmal von der Strömung treiben lassen und erfahren auf diese Art passive Wanderungen wohl hauptsächlich in Lymphgefässen. Doch sind die jungen Embryonen auch aktiver Wanderungen fähig und man nimmt fast allgemein an, dass sie vom Darm aus, wo sie entstehen, ihrem Ziel, dem Muskel, oft auf ganz direkten Wegen, unbekümmert um anatomische Bahnen, zusteuern. Ja, in neuerer Zeit hat man wohl auch dem weiblichen Tier schon eine Auswanderung vom Darm nach den Lymphbahnen zugetraut. Unter den Saugwürmern haben verschiedene Arten verschiedene Lebensgewohnheiten und Aufenthaltsorte. Lebt die eine ausschliesslich in Gallengängen und verirrt sich ganz ausnahmsweise ins Blut, durch das sie verschleppt werden kann, so hat die andere geradezu ihren Namen davon erhalten, dass sie ihre Nahrung in der Pfortader sucht und von hier aus ins Pfortadergebiet, aber offenbar

durch Verbindungen auch in benachbarte Venengebiete ihre Exkursionen unternimmt, denn nicht nur im Bereich des Darms, auch um Niere, Blase, Harnleiter setzt sie ihre spitzigen, die Gewebe verletzenden Eier ab, zum Zeichen, dass sie sich zeitweilig hier aufgehalten hat. Sorgfältigen Untersuchungen, die in Egypten von deutschen und schweizerischen Aerzten angestellt worden sind, verdanken wir die Kenntnis dieser dort heimischen Krankheit. Blasenwürmer, die Finnenzustände der Bandwürmer hat man öfter auf dem Weg der Verschleppung in Blut- und Lymphbahnen angetroffen. Kleine Fadenwürmchen leben im Blut des Tropenbewohners und geraten von da aus gelegentlich in die Lymphbahnen, wobei es zu Lymphstauungen, Gewebeneubildungen und Entstehung von Geschwülsten kommt, die wegen ihrer ungeheuerlichen Dimension und unförmlich plumpen Gestalt Elephantiasis genannt wird.

Von einer ganzen Gruppe von Stoffen, die anfangs in gelöstem Zustand im Blute kreisen, um dann in fester Form sich abzuscheiden, bringe ich nur zwei Beispiele. Hat sich der Knochenfrass oder eine krebsige Neubildung des Knochens bemächtigt und daran ihr zerstörendes Werk begonnen, so kommen Kalksalze des Knochens in den Kreislauf und scheiden sich an Orten aus, wo Kalk ein seltener Gast ist, z. B. am Magen. Die unerträglichen Schmerzen der Gicht werden durch krystallinische Abscheidungen in den Gelenkknorpeln und Sehnenscheiden verursacht. Der Stoff selbst aber entsteht beim Podagra nicht in der grossen Zehe, er ist längst im Blut vorgebildet, bevor er dort zur Ablagerung gelangt. Dass der Stoff erst in Lösung und dann in fester Form vorkommt gilt vielleicht auch vom Silber, das bei Nervenkrankheiten in früherer Zeit in Gestalt von Höllensteinpillen gereicht, nach Jahren in feinen Körnchen im Darm, in der Niere, in der Haut gefunden wird.

Ich bin zu Ende. Wir haben ein grosses Gebiet durchflogen und sind über oberflächliche Andeutungen kaum hinausgekommen. Der Eingeweihte ahnte hinter flüchtigen Bemerkungen umfangreiche Arbeitsgebiete und neue Fragestellungen. Eine hoch entwickelte Technik, ein ganzes Arsenal von Farbstoffen, zahlreiche mikrochemische Reaktionen setzen uns in den Stand, alle die genannten Stoffe im Körper nachzuweisen. Nichts wird heute gelehrt, was nicht vorgezeigt wird. Das ist der

Grundsatz meines Lehramts. Auch im Bereich krankhafter Lebensvorgänge giebt sich die Natur nur denen kund, die mit Aufopferung und Hingebung ihr dienen ein Leben lang, und nicht denen, die in frecher Anmassung behaupten, in den Besitz ihrer Geheimnisse durch eine Art Offenbarung gelangt zu sein, und sie deshalb besser zu kennen vorgeben, als wir, die sie beobachten und belauschen.

Der Zweck dieser Vorlesung wäre erfüllt, wenn Sie den Eindruck mit auf den Weg nähmen von der Wahrheit des Wortes:

Eine beredte Sprache spricht der Tod!

Nec silet mors!

