

Einiges über angewandte Bakteriologie.

Von

M. Neisser,
Frankfurt a/M.

Die folgenden Zeilen sind einzelne Kapitel zu dem großen Thema: Bakteriologische Untersuchungstationen. Es wird nicht zwei solcher Stationen geben, die sich in ihren Aufgaben, ihren Kompetenzen, ihren Etats, ihren Methoden, völlig gleichen und die heutige Zeit zeigt ein besonders buntes Bild. Ob überall schon der richtige Typ gefunden ist, wird die Erfahrung lehren. Wer wie ich länger als ein Dezennium solchen bakteriologischen Untersuchungsstellen vorgestanden hat und beobachten konnte, wie das Material im Laufe von 7 Jahren um das 5fache gestiegen ist, wer im Laufe vieler Jahre kennen gelernt hat, wo der wichtige und wo der überflüssige Teil der angewandten Bakteriologie zu suchen ist, der darf vielleicht über dieses Thema sein Urteil und seine Kritik abgeben, ohne der Überhebung geziehen zu werden. Wenn ich es gerade an dieser Stelle tue, so geschieht es, weil es mir vergönnt war, die Flüggesche Initiative — die Einrichtung der Breslauer Untersuchungsstation 1896 — zu verwirklichen und jahrelang fortzuführen. Wer diese Entwicklung mitgemacht, weiß, daß die Breslauer Station in ihrer Organisation der Ausgangspunkt für die meisten selbständigen Untersuchungsstellen geworden ist. Deshalb wird sie immer ein Merkstein in der Geschichte der angewandten Bakteriologie sein.

Der Bakteriologe als Sachverständiger.

Mit niemandem hat der Leiter der Untersuchungsstation mehr zu tun, als mit dem Arzt, sei es dem Privatarzt oder dem Krankenhausarzt, dem allgemeinen Arzt oder dem Spezialarzt. Jeder hat Fragen an ihn,

die beantwortet sein wollen, und häufig genug fällt die Antwort nicht befriedigend aus; wenige denken indessen daran, daß an der ungenügenden Antwort auch die ungenügende Frage schuld sein kann. Gerade der Bakteriologe aber bekommt die unpräzisesten und verworrensten Fragen vorgelegt. Welcher Bakteriologe hat nicht schon die „Anregung“ von klinischer Seite bekommen, beim Gelenkrheumatismus müsse sich doch bakteriologisch etwas machen lassen, oder bei den Masern, Keuchhusten, Appendicitis, bei der sympathischen Ophthalmie, beim Schnupfen usw. Oder ein sich für die Bakteriologie interessierender Kollege glaubt für die Forschung etwas besonderes zu tun, wenn er plötzlich ein Keuchhustensputum einschickt und nach ein paar Tagen nachfragt, ob etwas besonderes gefunden sei. Als ob sich solche Fragen an der Hand eines beliebig gewählten Materials entscheiden ließen, als ob nicht erst das Laboratorium und der Leiter auf diese besonderen Fragen eingestellt sein müßten, wenn das Suchen einen Sinn haben soll. Das ist die Kategorie der sogenannten „wissenschaftlichen Fragen“, die bei gründlicher Beantwortung eine Unsumme von Arbeitskraft und Material erfordern — mit außerordentlich geringem Erfolg. Aber ich möchte dem Bakteriologen nicht raten, diese Fragen schlankweg abzulehnen, denn eine Reihe von Ärzten sieht darin den Hauptzweck der bakteriologischen Untersuchungsstellen und hält die Ablehnung einer solchen Untersuchung für eine Art Pflichtverletzung. Zum mindesten aber für ein Zeichen mangelhafter „Wissenschaftlichkeit“, oder für Faulheit. Diese Art „Anregungen“ sind es auch, unter welchen viele bakteriologischen Assistenten der klinischen Anstalten leiden.

Ich denke — und befinde mich damit wohl in guter Gesellschaft — anders über diese Anregungen. Ich halte sie ausschließlich für eine Hemmung und schätze ihren Wert fast gleich Null ein. Denn entweder wendet sich der Arzt an einen noch unerfahrenen Bakteriologen — dann handelt er töricht, indem er ihn vor eine Aufgabe stellt, der er nicht gewachsen sein kann —, oder er wendet sich an einen erfahrenen, dann muß er sich sagen, daß diese Anregung wohl nicht die erste ihrer Art gewesen sein wird, daß wohl auch der Bakteriologe, der doch täglich Umschau hält, auf welche neuen Gebiete er seine Kunst ausdehnen könnte, sich diese Frage schon vorgelegt haben wird, aber in ihrer Lösung nicht weiter gekommen ist. Sehen wir von dem Arzt ab — wobei immer unter Arzt jeder eine praktische ärztliche Tätigkeit Ausübende verstanden ist —, der das Gesamtgebiet der Mikrobiologie und der Serologie beherrscht, avirarissima, so wird man sagen können, daß der Arzt persönlich nicht in der Lage ist, zu beurteilen, ob die von ihm gestellte Frage auch schon ein Experimentalproblem ist, ein Problem, das in der gedachten Art für das betreffende Laboratorium derart ausführbar ist, daß für irgendein

wertvolles Resultat Chancen vorhanden sind. Ja ob die Fragestellung oder der vorgeschlagene Weg neu und deshalb lohnend ist, auch das wird bei dem heutigen Umfang der inländischen und ausländischen Literatur der Arzt kaum beurteilen können. Und doch kann er äußerst anregend und befruchtend wirken; dann nämlich, wenn er die Frage, die ihm im Sinne liegt, mit dem Bakteriologen bespricht, wenn in gemeinsamer Beratung die Frage erst in die besondere Sprache des Versuchs übertragen wird, wenn er es nicht für unter seiner Würde hält, den Bakteriologen zu konsultieren, kurz, wenn er sich daran gewöhnt, den Bakteriologen nicht für den Untersucher zu halten, der bakteriologische Orders effektiert, sondern, in ihm den sachverständigen Berater zu sehen, der sein Handwerkszeug nach eigenem Ermessen handhabt. Natürlich wird der Arzt dabei manchen Wunsch, den er hatte, aufgeben müssen, und sich manchen Korb holen, vielleicht auch hier und da Blößen seiner Kenntnisse aufdecken, die er lieber vor dem an Jahren vielleicht jüngeren Bakteriologen, der vielleicht noch in einem Abhängigkeitsverhältnis zu ihm steht, verborgen hätte. Aber es geht nicht anders. Nur der Bakteriologe kann aus der Frage das präzisierte bakteriologische Problem herauschälen, kann ermessen, ob es unter den gegebenen Verhältnissen möglich und irgendwie aussichtsvoll ist, das Problem experimentell in Angriff zu nehmen.

Dem Bakteriologen erwachsen aus dieser Stellung Pflichten; er ist häufig genug in der Lage, einer erheblichen Unkenntnis oder Verkennung seiner Kunst gegenüber zu stehen. Er sieht Halbkennntnisse, die mit Prätention als vollwertige gelten wollen, er muß dauernd scheinbare Kleinigkeiten und Nebensächlichkeiten bemängeln und korrigieren — es gehört ein erhebliches Maß von Takt dazu, um hier immer den richtigen Ton zu finden, ganz abgesehen von dem Sachverständnis und der geistigen Beweglichkeit, die für die Bearbeitung neuer Fragen die Voraussetzung sind.

Die 2. Kategorie von Fragen, die vom Arzt dem Bakteriologen gestellt werden, sind die „interessanten Fälle“. Es handelt sich dabei für den fragenden Arzt nicht um die Ergründung eines allgemein gültigen Problems, sondern es sind Ausnahmeerscheinungen, die das Interesse des Arztes beschäftigen und in ihm die Meinung erwecken, ob vielleicht der Bakteriologe des Rätsels Lösung findet. Das sind die Fälle, wo in einem ganz eigenartigen Fall von bronchopneumonischen Erscheinungen das Sputum eingeschickt wird, oder aber in einem völlig afebrilen Fall mit merkwürdigen Darmerscheinungen der Stuhl, oder Konjunktivalsekret bei einem äußerst interessanten Augenfall usw. Und die Frage wird immer lauten, es soll „auf Bakterien“ oder „auf besondere Bakterienarten“ oder

dergleichen untersucht werden. Wofern der Arzt sich hiervon einen Fingerzeig für sein ärztliches Handeln verspricht, wird er in den meisten Fällen enttäuscht werden, denn wenn er z. B. bestenfalls erfährt, daß in einem Osteomyelitiseiter ausnahmsweise einmal nur Pneumokokken gefunden sind, so kann ihm das interessant, aber nicht eigentlich wichtig sein. An dem häufig mangelhaften Ergebnis ist wiederum die Frage schuld; wenn der Arzt einen interessanten Fall hat, von dessen bakteriologischer Untersuchung er eine wichtige Aufklärung erwartet, so ist es wiederum das Richtige, den Fall mit dem Bakteriologen, der natürlich Arzt sein muß, zu besprechen, damit der Gang der Untersuchung von vornherein richtig ist, damit unnötige Arbeit gespart wird und falsche Hoffnungen nicht aufkommen. Verspricht sich der Arzt aber etwas Interessantes für den Bakteriologen, nun so wird er ihn erst recht fragen müssen, denn das wird der Bakteriologe doch wohl beurteilen können. Für wen in aller Welt soll es aber von Bedeutung sein, wenn der Arzt z. B. schlecht entnommenes Material einer atypischen Colpitis senilis zur „bakteriologischen Untersuchung“ einschickt. Also auch hier kommt es darauf hinaus, den Bakteriologen nicht nur als Untersuchungsausführungsorgan anzusehen, sondern als den Beurteiler der bakteriologischen Seite des Falles. Die Zahl der interessanten Fälle, in denen die bakteriologische Untersuchung gemacht werden wird, würde dann allerdings erheblich zurückgehen, aber die nicht große Zahl der Fälle, in denen die Bakteriologie Aufschluß zu geben vermag, würde steigen.

Es bleibt noch die 3. Kategorie von Fragen, jene, die der Arzt stellt, um seine klinische Vermutung zu stützen oder aber um etwaige Möglichkeiten zu verneinen. In der prompten und sicheren Beantwortung dieser Fragen liegt der Wert der Untersuchungsstellen für die klinische Diagnostik. Und dem guten Fragesteller wird die gute Untersuchungsstelle in vielen Fällen wertvolle Dienste leisten. Aber auch hier darf es sich der Fragende nicht gar zu leicht machen; eine wirklich ärztliche Vermutung muß die Voraussetzung der Frage sein, nicht eine vage Möglichkeit, die vielleicht irgendeinmal beobachtet ist. Ich habe einmal 15 Untersuchungsobjekte, von drei Kindern einer Familie stammend, im Laufe weniger Tage eingeschickt erhalten — sämtliche Sekrete und Exkrete in mehrfacher Auflage —, zum Schluß Blutpräparate zur Untersuchung auf Malaria Parasiten. Und das alles, diese riesigen Opfer an Material, Arbeitskraft und Arbeitslust, weil die Kinder im Sommer etwas Durchfall mit etwas Fieber hatten. Ehe noch die letzte Untersuchung beendet war, waren die Kinder wieder gesund. Und diese Fälle, in denen die ganze Skala aller mikrobischen Möglichkeiten und Unmöglichkeiten durchlaufen werden muß, sind gar nicht so selten. Gewiß wird der Arzt an alles

denken, aber doch nur das ärztlich Wahrscheinliche in den Kreis der Untersuchungen ziehen. Und weiter, vermag denn überhaupt die Bakteriologie in dem betreffenden Falle nach den vorliegenden Erfahrungen den klinischen Vermutungen eine Stütze zu geben; hat denn ein eventuell negatives Untersuchungsergebnis auch nur eine Wahrscheinlichkeitsbedeutung? Welches Material ist das geeignete, wie ist es zu entnehmen und wie einzuschicken; ist es denn zweckmäßig, wenn der Arzt bei Typhusverdacht Blut, Stuhl, Urin, Erbrochenes und Auswurf gleichzeitig einschickt? Verbessert er damit die Chancen der Untersuchung? Sicherlich nicht. Der erfahrene Bakteriologe wird ihm das auch niemals raten, sondern das dem vermutlichen Stadium der Erkrankung entsprechende Material zunächst empfehlen, und weiterhin anderes Material zur Untersuchung erbitten.

Also auch in dieser Kategorie der „präzisierten Fragen“ ist ein Konnex zwischen Arzt und Bakteriologie notwendig, wenn für die klinische Diagnose des einzelnen Falles Ersprießliches herauskommen soll. Und selbst für die Verwertung des bakteriologischen Resultates in einzelnen Fällen ist gelegentlich die Besprechung mit dem Bakteriologen nötig. Ich erinnere mich eines Falles, wo auf Grund einer negativen Untersuchung des Blutes auf Streptokokken und einer geringen positiven Widalschen Reaktion, sowie aus dem ganzen Verlauf auf einen typhösen Milzabszeß geschlossen wurde. Deshalb wurde der Bauch von vorne eröffnet. Man stieß aber auf eine eigentümliche Pyelonephritis, die besser von hinten operiert worden wäre; es war der mäßig positiven Widalschen Reaktion eine Bedeutung zugeschrieben worden, die ihr der erfahrene Bakteriologe nicht gegeben hätte.

Ich komme deshalb zu dem Schluß, daß die Bakteriologie für die klinische Diagnostik, für die Aufklärung eigenartiger Fälle und für die Ergründung ätiologischer Probleme nur dann Wertvolles leisten kann, wenn der Bakteriologe Sachverständiger und Berater des Arztes ist — und nicht nur sein bakteriologischer Kuli. Erst wenn die Unsumme von überflüssigem, ungeeignetem Untersuchungsmaterial, von dem die meisten Untersuchungsstellen heute voll sind, verschwindet, wenn die vielen törichten Fragen wenigen klaren Platz machen, erst dann steht die Untersuchungsstelle auf der Höhe ihrer Aufgabe.

Es kann jahrelang dauern, bis das in einem Bezirk erreicht ist. Ein geradezu liebevolles Eingehen auf die ärztliche Denkrichtung, ein weitgehendes Entgegenkommen, taktvolle Belehrung, richtige Einschätzung, nicht Überschätzung der bakteriologischen Kunst sind ebenso unerläßlich wie Sachverständnis und Erfahrung.

Und wenn Belehrung und Aufklärung nichts nützen, so muß der Bakteriologe sich mit den kleinen Mittelchen, die ihm zu Gebote stehen, seiner Haut wehren; der kleinen Zahl der Enthusiasten gegenüber, die gern alles mögliche auf „Bakterien“ untersucht haben wollen, oder die um eine „bakteriologische Untersuchung“ bitten, muß er allmählich zur vielsagenden Antwort greifen: Bakterien wurden nachgewiesen. Denn eine scheinbare präzise Antwort, wie z. B. bei einer Untersuchung eines Scheidesekretes: Staphylokokken wurden gefunden, oder aber bei einem Halsabstrich: Es fanden sich Staphylokokken, Streptokokken und gramnegative Kokken, sind ja in Wahrheit beinahe ebenso nichtssagend, wie der Befund von Colibazillen im Stuhl.

In der Gebührenberechnung haben viele Untersuchungsstellen ein brauchbares Mittel, um sich gegen unberechtigte Ansprüche zu wehren. Daß die im öffentlichen Interesse liegenden Untersuchungen gebührenfrei sein müssen, versteht sich eigentlich von selbst. Aber für jede andere Untersuchung Gebühren berechnen zu müssen, welche die Kosten der Untersuchung decken, ist ebenso ungerechtfertigt, wie wenn man diese Untersuchungen prinzipiell kostenfrei ausgeführt wissen wollte. Das „pro paupere“ und „ad usum proprium“ freilich im Sinne des Apothekers verstanden, wird gewiß bestehen bleiben müssen. Aber wie steht es mit den nicht seltenen Fällen, in denen der Arzt eine sehr wichtige Frage stellt, die mit Recht viel Arbeit und Material kostet — soll der Arzt auch dann für die Kosten aufkommen? Das hieße doch den Stationen nicht nur das überflüssige, sondern auch das wirklich wertvolle Material entziehen. Man wird deshalb den Schwierigkeiten am besten begegnen, wenn außer den prinzipiell gebührenfreien im öffentlichen Interesse liegenden Untersuchungen ein Tarif besteht — der zwar selten die wirklichen Kosten decken wird, der aber so zu gestalten ist, daß der Leiter der Untersuchungsstelle innerhalb gewisser Grenzen die Kosten nach dem Umfang der Untersuchung berechnen darf. Kostenfrei wären auch jene Untersuchungen, die auf Wunsch des Bakteriologen ausgeführt werden. In einem wirklich bakteriologisch wertvollen Falle wird die Verständigung mit dem Bakteriologen dann immer genügen, um ihn die Bitte nach Material aussprechen zu lassen, das dann kostenlos untersucht wird.

Ein letztes nur mit großem Takt anzuwendendes Mittel ist die Ablehnung unzumutbarer Entnahmen; wenn von weither ein Taschentuch mit der Bitte um Untersuchung auf Meningokokken, oder in der Sommerhitze ein Stuhl aus Italien zur Untersuchung auf Typhusbazillen einläuft, so lohnt es sich nicht auch nur anzufangen; man lehnt es von vornherein ab. Oder wenn eine Urinprobe mit der Bitte auf kulturelle Gonokokkenuntersuchung eingeschickt wird, und das Präparat des Sediments zeigt

reichliche Mengen anderer Bakterienarten, so ist eine kulturelle Untersuchung auf Gonokokken nicht nur völlig aussichtslos, sondern auch eine heillose Vergeudung von Material und Arbeit.

Wer in der Bakteriologie mehr sieht als eine moderne Spielerei, wird jeden Fehlgriff ängstlich vermeiden wollen und wird die ganze Stoßkraft seines Laboratoriums für ärztlich und bakteriologisch wichtige Fragen aufsparen und eben darum seine Station von dem Material, dessen Untersuchung in gar keiner Beziehung wichtig ist, rein zu halten suchen. Der um Rat gefragte, nicht der nur zur Untersuchung beorderte Bakteriologe wird die wertvollste Station haben. Und auch nur ein in wirklichem Konnex mit dem Arzt stehender Bakteriologe wird die Fälle verfolgen können und Nachricht über den weiteren Verlauf erhalten — also Erfahrungen sammeln, die doch wieder dem Arzte zugute kommen.

Außer für die ärztliche Diagnostik und die medizinapolizeiliche Praxis kommen bakteriologische Untersuchungen in Fragen der Milchversorgung, der Wasserversorgung, der Abwässerbeseitigung, der Desinfektion usw. in Betracht. Auch hier bürgert es sich leicht ein, daß einfach eine Probe zum Bakteriologen geschickt wird, und daß nun das Resultat nach Belieben verwendet wird. Aber auch hier hängt der Wert der bakteriologischen Untersuchung ebenso sehr von dem zweckmäßigen Plane wie von der Durchführung und der sachverständigen Beurteilung des Resultates ab. Wenn man ein Desinfektionsmittel zur Prüfung erhält, so ist es für die Versuchsanordnung und die Beurteilung des Resultates von ausschlaggebender Bedeutung, ob das Mittel etwa ein Ersatz für die Kalkmilch oder für das Kresolwasser sein soll, ob es zur Konservierung von Serumproben oder zur Händedesinfektion od. dergl. gedacht ist. Es ist dabei gar nicht einmal nötig, daß in jedem Falle der Bakteriologe mit der Gesamtbeurteilung betraut wird, aber allein zur Beurteilung der bakteriologischen Seite der Frage ist mehr nötig, als eine „bakteriologische Untersuchung“ mit vorgeschriebener Marschroute, — es sei denn, daß der Plan eben bereits sachverständig entworfen wurde. Es ist immer wieder zu betonen, daß die bakteriologische Untersuchung nicht erst beim Präparat und beim Plattengießen beginnt, sondern viel früher — beim Plan. Die Ausführung kann der Bakteriologe häufig seinen Hilfskräften überlassen, über den Plan wird er entscheiden müssen, ebenso wie darüber, ob überhaupt eine bakteriologische Untersuchung in dem betreffenden Falle angebracht ist. Ein Beispiel für viele. Eine Kurmilchanstalt, die auf die Gewinnung keimarmer Milch Wert legt, bittet um eine bakteriologische Untersuchung. Der Besuch an Ort und Stelle zeigt sofort, bei welchen einzelnen Akten des ganzen Milchgewinnungsprozesses die Gefahr einer bakteriellen Verunreinigung besonders nahe liegt. Damit ergibt sich sofort

der einfache Plan der Untersuchung, damit die Möglichkeit, mit relativ wenigen aber einwandfreien Proben ein richtiges Bild zu erhalten. Wird der Bakteriologe aber nur zur Untersuchung benutzt, so kommt zu irgend einer unpassenden Zeit eine große Zahl dubiöser Proben ins Laboratorium, deren Verarbeitung (Zählung) eine außerordentliche Mühe macht, — womöglich ohne jedes vernünftige Resultat. Und nicht viel anders steht es mit anderen Objekten, die zur Untersuchung eingeschickt werden. Die bakteriologische Untersuchung ist gar nicht so sehr oft anwendbar, ist gar nicht so oft nötig, aber sie ist immer kostspielig und zeitraubend und nur der erfahrene Bakteriologe kann ermessen, wann sie einen Sinn hat. Es ist ja begreiflich, daß für irgend einen Zweck eine bakteriologische Untersuchung gewünscht wird, deren Resultat vielleicht wesentlich zur Beruhigung oder zur Empfehlung, kurz zur äußerlichen Bestätigung von Meinungen, die auf anderem Wege gewonnen wurden, benutzt werden soll. Und es ist deshalb nicht verwunderlich, wenn dem Bakteriologen ganz bestimmte Objekte zur Untersuchung überwiesen werden, aber daraus folgt noch lange nicht, daß man dem nachgeben soll. Der Bakteriologe lehne, wenn angängig, „bakteriologische Untersuchungen“ einfach ab, und führe nur diejenigen aus, die er selbst auf Grund der Kenntnis der ganzen Sachlage für zweckentsprechend hält. Er ist eben auch für diese Fälle, ebenso wie dem Arzt gegenüber der bakteriologische Sachverständige, Berater, Gutachter, nicht aber der Plattengießer, Keimzähler und Präparatenfärber. Und wenn hier und da heute noch eine gewisse Abneigung dagegen besteht, den Bakteriologen als Sachverständigen zuzuziehen, und man ihn für einseitig und unbequem hält, so zeigt das eben eine Verkennung und Unterschätzung der richtig angewandten Bakteriologie.

Betrieb.

Über den Betrieb eines bakteriologischen Untersuchungslaboratoriums bestehen häufig falsche Vorstellungen. Ich möchte drei Typen unterscheiden, in denen die medizinische Bakteriologie wirklich nutzbringend verwertet werden kann. Einmal das bakterioskopische Zimmer, im wesentlichen geeignet für größere und kleinere Krankenanstalten. Es bedarf außer den gewöhnlichsten Laboratoriumsrequisiten nur guter Farben, eines guten Mikroskopes, einer Zentrifuge und eines wirklich guten Mikroskopikers; aber das kann natürlich auch eine Schwester oder irgend eine intelligente, auf bestimmte Objekte gut eingelernte Hilfskraft sein. Dieses Laboratorium genügt für die mikroskopische Erkennung des Tuberkelbacillus, des Gonococcus, von Eiteruntersuchungen, auf Streptokokken und Staphylokokken, eventuell auf Aktinomykose, manche Diphterie-

diagnose auf Grund des Originalpräparates ist so möglich, ebenso wie die Diagnose der Angina Vincenti, es reicht aus für Spirochäten, wie für den Bacillus des ulcus molle, für Malaria, für manche Meningokokkenuntersuchungen. Dazu kommen Pilzfeststellungen, abgesehen von den Entozoenuntersuchungen usw. Das bakterioskopische Zimmer ist auch für die Widalsche Reaktion zureichend, natürlich wenn sie mit toten Bakterien angestellt wird (also z. B. nach der Methode Pröschner oder nach Ficker oder dergl.). Auch der Tierversuch zu bestimmten diagnostischen Zwecken ist im bakterioskopischen Zimmer unter Umständen durchführbar, so der Meerschweintiersuch für besondere Fälle der Tuberkulose (z. B. der Nierentuberkulose), der Maustiersuch für Pneumokokken in geeigneten Fällen, denn das Resultat dieser Tierversuche läßt sich mit genügender Sicherheit auf bakterioskopischem Wege beurteilen. Aber freilich werden Tierversuche zweckmäßig nur dann ausführbar sein, wenn durch die Nähe anderer Institute jederzeit die Möglichkeit gegeben ist, die entsprechenden Tiere (männliche nicht zu kleine Meerschweinchen für Tuberkulose, weiße Mäuse) zu beschaffen, wenn ferner die Möglichkeit der Haltung und der sachgemäßen Beseitigung gegeben ist.

Das hier skizzierte bakterioskopische Zimmer ist dadurch gekennzeichnet, daß jedes Kulturverfahren prinzipiell ausgeschlossen ist. Denn die Einziehung des Kulturverfahrens setzt eine ganz andere Organisation, einen ganz anderen Betrieb voraus.

Aus dieser Beschränkung auf die Bakterioskopie, aus dem Ausschluß der eigentlichen Bakteriologie ergeben sich die Aufgaben des bakterioskopischen Zimmers von selbst. Es ist brauchbar und wertvoll für die klinische Diagnostik, ja es ist ein notwendiger Bestandteil des diagnostischen Apparates; aber es ist unzureichend für die medizinalamtlichen Untersuchungen, ist für die hygienische Bakteriologie unverwertbar und ist seiner Organisation nach nicht geeignet für die Erschließung neuer bakteriologischer Gebiete. Es kann neben seiner Hauptaufgabe, der Untersuchungstätigkeit, auch der Lehrtätigkeit dienen, eine Stätte der Forschung wird es nur in beschränktem Maße sein können. Daß ein bedeutender Mensch natürlich auch in solchem Laboratorium Bedeutendes finden und studieren kann, ist ja selbstverständlich, aber der Schwerpunkt liegt in klinisch-diagnostischen Untersuchungen und in der Unterweisung in diesen Untersuchungen. Nur bei dieser Beschränkung wird das bakterioskopische Zimmer Richtiges und in seiner Art Vollständiges leisten, aber auch das nur unter einer Bedingung: wenn der mit den Untersuchungen Beauftragte auf diesen Gebieten völlig sachverständig ist. Und dazu gehört ein gutes Auge und sehr viel Übung. Es ist zu bedenken, daß allein von dem mikroskopischen Urteil viel abhängt (Gonokokken, Meningo-

kokken usw.), daß jede kulturelle Bestätigung fehlt; um so gewissenhafter muß die Anfertigung der Präparate und das Mikroskopieren sein. Auch insofern gehört der richtige Mann an die richtige Stelle, als das dauernde Mikroskopieren mit starken Vergrößerungen anstrengend ist und nur wenige Stunden am Tage, etwa sechs, auf die Dauer gewissenhaft auszuführen sind. Dazu kommt das viele und naturgemäß häufig vergebliche Suchen. Diese Tätigkeit setzt eine gewisse Ruhe und Beschaulichkeit voraus, sie ist in ihrem Wesen von der experimentellen Tätigkeit *toto coelo* verschieden, und wer täglich um 8 Uhr früh vielleicht völlig fähig ist, klinisch tätig zu sein, braucht um diese Zeit noch nicht konzentriert genug zu sein, um wirklich gut und gewissenhaft zu bakterioskopieren. Ein Fehler ist es ferner, dem jungen klinischen Assistenten die Leitung dieses Zimmers anzuvertrauen; er muß sich die Erfahrungen erst erwerben, um dann einem Nachfolger Platz zu machen, bei dem das Spiel sich wiederholt. Wo bleibt da die Stetigkeit, wo die Sicherheit des für den Kliniker doch maßgebenden Urteils. Zur Stetigkeit des Laboratoriums gehört es auch, daß es dauernd in guter Ordnung sein muß, also unter einer erfahrenen Hand stehen muß, wenn es richtig funktionieren soll. Die Farben müssen gut sein und auf ihre Güte an gewissen Objekten geprüft werden, gewöhnlich wird eine kleine Demonstrationssammlung aus dem Laboratorium hervorgehen, die in Ordnung gehalten und ergänzt sein will, neue Färbmethoden sind zu probieren, eigene Modifikationen gegebenenfalls zu verfolgen. Kommt dazu — und das wird natürlich das Richtige sein — daß der Mikroskopiker auch pathologisch-mikroskopische Untersuchungen auszuführen hat (Harnzylinder, Blutproben, elastische Fasern usw.), so ergibt sich ein großes Arbeitsfeld, zu dessen wirklicher Beherrschung eine besondere Ausbildung an verschiedenen Instituten und eigene Erfahrung gehört. Der klinische Assistent aber soll an diesen Stellen unter sachverständiger Leitung mikroskopieren lernen und sich eine gewisse Erfahrung aneignen, so daß er auch in der Lage ist, in Urlaubs- usw. Zeiten den Mikroskopiker zu vertreten. Es ergibt sich damit die Organisation des bakterioskopischen Zimmers fast von selbst, es beansprucht wenig Platz, wenig Personal, geringe Mittel und es leistet Wichtiges und Richtiges, wenn es in seinen Aufgaben genau umschrieben wird. So darf z. B. nur Spinalpunktionsflüssigkeit auf Meningokokken untersucht werden, aber nicht Pharynxabstrich. Mit der bakterioskopischen Untersuchung von Pleuraexsudat wird man den Mikroskopiker im Hinblick auf das so selten verwertbare Resultat nicht behelligen, ein Sputum wird man nicht auf Influenzabazillen untersuchen lassen, denn das gibt im besten Falle eine Möglichkeits- nicht einmal eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose. Auch Diphtheriebazillendiagnosen aus

Nasen- oder Augen- oder Scheidensekret sind abzulehnen; kurz die Grenzen der Untersuchung müssen denen, welchen die Untersuchungen des bakterioskopischen Zimmers zur Verfügung stehen, ganz genau bekannt sein; sie müssen auch die Entnahme des entsprechenden Materials kennen, denn aus schlechten Blutpräparaten kann man keine Malariadiagnose stellen, das Material zur Diagnose der weiblichen Gonorrhoe ist mit großer Sorgfalt zu entnehmen, ebenso das Material zur Untersuchung auf Syphilis-Spirochäten oder ulcus-molle-Bazillen, die Blutentnahme für die Widalsche Reaktion muß ebenso gelernt sein, wie man wissen muß, wenn es angezeigt ist, eine Widalreaktion anstellen zu lassen. Diese Punkte sollte jeder Arzt lernen, sicherlich jeder Krankenhausarzt, und die Unterweisung hierin gehört ebenso in das Bereich der Lehrtätigkeit des bakterioskopischen Zimmers, wie die Unterweisung in der Ausführung und Beurteilung der Untersuchungen. Wenn in den Krankenanstalten weniger „kultiviert“ und dafür besser mikroskopiert würde, wenn eine Beschränkung in den Aufgaben, dafür strengere Anforderungen an ihre Ausführung gemacht würden, so würden viele überflüssigen Kosten und viel nutzlose Arbeit gespart werden, die klinische Diagnostik würde ebensolche Vorteile davon haben, wie die Wertschätzung der richtig angewandten Bakterioskopie. Das bakterioskopische Zimmer ist in seinen Aufgaben beschränkt, in der Richtigkeit der in sein Gebiet fallenden Untersuchungen darf es besser ausgerüsteten Laboratorien nicht nachstehen.

Der zweite Typ ist die bakteriologische Untersuchungsstation für medizinalamtliche Zwecke. Lassen wir dabei einmal zunächst Pest- und Cholerauntersuchung aus dem Spiele, so ist das Gebiet dieses Laboratoriums leicht zu umgrenzen. Es muß außer der Möglichkeit, bakterioskopische Aufgaben auszuführen, noch diejenigen kulturellen bakteriologischen Anforderungen erfüllen, die für die medizinalamtliche Tätigkeit erforderlich sind, wie die kulturelle Diagnostik des Diphtheriebacillus, des Typhus- und Paratyphusbacillus, des Dysenteriebacillus, des Meningococcus aus Lumbalflüssigkeit, des Rotzbacillus, des Milzbrandbacillus. Dazu kommen gegebenenfalls Zählungen von Wasserplatten und Milchplatten oder dergleichen. Um diese Untersuchungen ausführen zu können, bedarf das Laboratorium der Organisation und der Einrichtung, die zur Herrichtung und Sterilisierung der verschiedenen Entnahmepaketchen erforderlich sind, weiterhin der Einrichtung für die verschiedenen Nährböden und für die Züchtung. Das Laboratorium muß ferner immer schlagfertig und völlig zuverlässig in seinen Diagnosen sein, denn von dem bakteriologischen Urteil hängt häufig mehr ab, als von der Untersuchung, die lediglich zu klinisch-diagnostischen Zwecken ausgeführt wird. Das Eingreifen des Medizinalbeamten und das Aufhören medizinalamtlicher

Anordnungen sind häufig genug die direkte Folge des bakteriologischen Urteils. Es muß deshalb ein solches Laboratorium in seinen Urteilen von den „Wahrscheinlichkeitsdiagnosen“ absehen und nur Methoden anwenden, die nach dem heutigen Stand unseres Wissens ein sicheres Urteil erlauben. Die typischen Fälle sind es also, auf die ein solches Laboratorium eingestellt sein muß, und zwar nicht die typischen Krankheitsfälle, sondern die Bakterienbefunde; es soll ja dem Medizinalbeamten mitgeteilt werden, wo die Erreger des Typhus usw. gefunden werden, gleichgültig ob der Fall ein Typhus ist. Die Anstellung der Widal-Reaktion wird deshalb gegenüber dem Bazillennachweis für dieses Laboratorium an Bedeutung zurücktreten, denn aus der bloßen positiven Widal-Reaktion folgt für den Medizinalbeamten noch nicht in jedem Falle die Notwendigkeit des Einschreitens. Die unbedingte Sicherheit, die von dem Laboratorium zu verlangen ist, bedingt eine gewisse Verzögerung der Beantwortung, die praktisch nicht sehr bedeutungsvoll ist, da der Medizinalbeamte bei dringendem Verdacht seine provisorischen Maßnahmen trifft, bis die definitive Antwort des Laboratoriums vorliegt. Von besonderer Bedeutung sind die negativen Befunde dieses Laboratoriums, von denen häufig das Aufhören medizinalamtlicher Anordnungen abhängt. Ein negativer Befund kann aber viel leichter durch einen Mißgriff vorgetäuscht werden als ein positiver. Irgend eine Zufälligkeit auf dem langen Wege, den das Material von der Entnahme bis zur definitiven Erledigung zu durchlaufen hat — das Versagen eines Brutofens, ein ungeeigneter Nährboden, ein unglücklich angelegter Plattensatz, usw. —, genügen zu einem unbeweisenden negativen Urteil. Und selbst die Wiederholung schützt nicht immer vor Mißerfolgen. Eine Schwierigkeit liegt in der sehr wechselnden Frequenz eines solchen Laboratoriums. Ein Genickstarrefall kann plötzlich eine große Reihe sehr komplizierter und zeitraubender Untersuchungen hervorrufen, ein paar Typhusfälle können eine Art Mobilmachung bedeuten, während zu anderen Zeiten heiliger Friede herrscht. Aber plötzlich kann sich das wieder ändern und das Laboratorium muß dauernd gerüstet sein. Es wird nicht leicht sein, die Abgrenzung der Aufgaben eines solchen Laboratoriums so zu treffen, daß sie der Größe des Betriebes jeder Zeit — Sonntags, zu Urlaubs- oder Krankheitszeiten — entsprechen. Besonders zeitraubende Untersuchungen, die auch besondere Ansprüche an Nährböden oder dergleichen stellen, z. B. die Diagnose der Meningokokken aus Pharynxsekret, die Diagnose Rotzbacillus usw. wird man den kleinen Laboratorien dieses Typs insofern abnehmen können, als Zentralstellen (Laboratorien des größeren Typs) angewiesen werden, diejenigen Stämme, die ihnen von den kleineren Laboratorien als Reinkulturen und voruntersucht zugehen, zu identifizieren.

Es fällt dann den kleineren Untersuchungsstellen die Verarbeitung des Falles bis zur Herstellung der Reinkultur und diejenige Vorprüfung, die in ihrem Betrieb leicht möglich ist, zu.

Außerhalb des Rahmens solcher Untersuchungsstellen liegen die wesentlich zu klinisch-diagnostischen Zwecken auszuführenden Untersuchungen, z. B. Eiteruntersuchungen, Sputumuntersuchungen auf Pneumokokken, auf Influenzabazillen, auch größere Lehrtätigkeit gehört nicht zu ihren Hauptaufgaben, ebensowenig wie die Forschung. Nur wenn diese Art von Untersuchungsstellen in ihrer Aufgabe streng umgrenzt sind, wird sich auch die ziemlich schwierige Personalfrage leicht lösen lassen; es ist außerordentlich geeignet, um dem jüngeren freilich wohl ausgebildeten Bakteriologen eine Stelle zu sein, wo er mit eigener Verantwortung sich eigene Erfahrungen auf einem umgrenzten aber wichtigen Gebiete aneignet, es ist der notwendige Übergangsposten für den jüngeren Bakteriologen, keine Lebensstellung oder Lebensaufgabe. Diese Stellung verlangt frische Kräfte, die auch der gelegentlich starken Häufung von Arbeit gewachsen sind, die immer auf dem Posten sein müssen; diese Stellung verlangt aber nicht einen allseitig Erfahrenen, der in schwierigen Lagen und auf vielerlei Gebieten wertvollen Rat zu geben in der Lage ist. Und es verträgt diese Stellung auch den öfteren Wechsel in der Leitung, der durch die Stabilität des Unterpersonals ausgeglichen wird.

Das komplette bakteriologisch-hygienische Laboratorium ist dann der dritte Typ, das naturgemäß die Aufgaben des bakterioskopischen Zimmers wie diejenige der kleineren medizinalamtlichen Untersuchungsstelle umfaßt, ohne darauf beschränkt zu sein. Es gehören in den Kreis seiner Tätigkeit deshalb abgesehen von den bereits erwähnten Untersuchungen, hygienisch-bakteriologische Aufgaben größeren Umfangs (betreffend Desinfektion, Milch, Wasser, Abwässer), ferner bakteriologische Untersuchungen für klinisch-diagnostische Zwecke, auch wenn sie kein medizinalamtliches Interesse haben, gegebenenfalls bakteriologische Untersuchungen aus dem Gebiete der Tierpathologie und Tierhygiene. Bakteriologische Identifizierungen, soweit dazu ein größerer Betrieb nötig ist, gehören ebenfalls zu seiner Tätigkeit, wie die dauernde Bereithaltung bakteriologischer Testobjekte (geprüfte Kulturen, eingestellte Sera usw.). Zu seiner Hauptaufgabe außer der Untersuchungstätigkeit gehört noch die Lehrtätigkeit und die Forschung, denn eine Reihe von bakteriologischen Methoden ist noch verbesserungsbedürftig und gerade ein größerer Betrieb bietet Material und Gelegenheit zur Bearbeitung. Die Anforderungen, die an ein solches Laboratorium zu stellen sind, sind dementsprechend sehr erheblich. Die am schwersten zu erfüllende ist die dauernde Schlagfertigkeit. Die Entnahme des Untersuchungsmaterials am Krankenbett

läßt sich nicht nach den üblichen Laboratoriumsstunden einrichten, es wird häufig spät abends bis das Material auch bei beschleunigter Beförderung im Laboratorium eintrifft. Das eintreffende Material muß aber sobald als möglich, jedenfalls noch am selben Tage in sachverständige Hände kommen, wenn es richtig angesetzt werden soll; denn ein auf Meningokokken zu untersuchendes Objekt ist ganz anders zu behandeln, wie ein auf Diphtheriebazillen oder Typhusbazillen zu untersuchender Fall. Es ist ein Ding der Unmöglichkeit, daß derselbe Sachverständige, der tagsüber angestrengt tätig war, auch abends oder nachts, Wochentags oder Sonntags, kurz jederzeit bereit ist; mit seinem Urlaub, mit seiner Erkrankung ist zu rechnen er muß dann von einem ebenfalls Sachverständigen vertreten sein. Und selbst das Hilfs- und Unterpersonal muß sachverständig sein. Der Bakteriologe hängt mehr als irgend jemand von seinem Personal ab. Er kann nicht jedes Waschen, jede Nährbodenbereitung, jede Sterilisierung überwachen; er kann auch nichts wiederholen, er muß die Dinge auf Treu und Glauben in Gebrauch nehmen, und er kann nur hier und da Stichproben und Kontrollen machen. Er bedarf also eines besonders zuverlässigen Personals, das auch nicht häufig wechseln darf, wenn der Betrieb nicht versagen soll. Dazu kommt, daß das dauernde Hantieren mit pathogenen Bakterien und mit infiziertem Material eine besondere Schulung und einen besonders hohen Grad von Verlässlichkeit voraussetzt, wenn nicht Laboratoriumsinfektionen und Schlimmeres entstehen sollen. Selbst der Laufbursche muß Verantwortlichkeitsgefühl haben. Er darf nicht aus Spielerei oder Renommisterei beim Abholen von Untersuchungsobjekten mit dem Material Unfug treiben, es in der Trambahn liegen lassen oder dergleichen. Und auch das Hilfs- und Unterpersonal muß so zahlreich sein, daß jederzeit Vertretung möglich ist. Nicht der „normale Zustand“ darf die Basis für die Berechnung der Zahl des Personals sein, sondern die Feiertags-, Urlaubs- oder Krankheitszeiten müssen die Norm sein. Wenn zu Urlaubszeiten alles gut und prompt erledigt werden kann, dann kann zu anderen Zeiten auch einmal eine Hochflut von Material kommen, dann kann in ruhigen Zeiten dafür gesorgt werden, daß das notwendige Test- und Demonstrationsmaterial in Ordnung ist, es kann dann an die Bearbeitung bestimmter Fragen herangetreten werden. Und schließlich ist der bureaumäßige Teil eines solchen Laboratoriums nicht zu unterschätzen. Wenn nicht die größte Verwirrung einreißen soll, wenn nicht die Früchte der vielen Arbeit verloren gehen sollen, wenn nicht im Wiederholungsfalle doppelte Arbeit entstehen soll, ist eine ausgedehnte Registrierung absolut notwendig. Und man mag diesen Teil noch so raffiniert einrichten, es bleibt ein großes Schreibwerk und eine große Registriertätigkeit übrig, für den Untersuchungsdienst, für die Gutachten, die An-

fragen, für die Notierungen des Kulturbetriebes, der Versuchstiere, der Testsera usw. Ein solches komplettes bakteriologisch-hygienisches Laboratorium ist dann kein kleiner Betrieb, an dessen Spitze ein erfahrener Fachmann gehört, der über eine sachverständige Vertretung verfügt. Besonderer Wert ist auf die Gehaltsverhältnisse des Hilfs- und Unterpersonals zu legen, damit eine Stabilität des Betriebes für lange Zeit zu erwarten ist. Dazu kommt, daß der Betrieb nicht ungefährlich ist, aber eine Laboratoriumsinfektion im versicherungstechnischen Sinne keinen Unfall darstellt. Die drei Aufgaben des kompletten bakteriologisch-hygienischen Laboratoriums können auch als drei Abteilungen gedacht werden, die Untersuchungsabteilung, die Abteilung für Forschung und die Demonstrations- und Lehrabteilung. So verschieden die Aufgaben der Abteilungen sind, so verschieden muß auch der Betrieb und die Arbeitsmethodik sein. Während z. B. für das gesamte Personal der Untersuchungsabteilung eine straffe Betriebsordnung und -Einteilung mit entsprechender Aufsicht absolute Notwendigkeit ist, wäre es verkehrt, das Gleiche auf die Forschungsabteilung anzuwenden. Das Forschen ist nur ersprießlich, wenn es, wie jede produktive Tätigkeit, nicht an die Grenzen von Dienststunden oder dergleichen gebunden ist; hier soll so viel oder so wenig gearbeitet werden, wie es gerade die spezielle Aufgabe erfordert. Lehr- und Unterrichtsaufgaben lassen sich auf bestimmte Termine festlegen, zwischen denen längere Zeiten liegen können, geeignet für die Vorbereitungen. Und diese drei Abteilungen gehören auch zueinander: Die Untersuchungsabteilung liefert das notwendige Material für die Forschung und den Unterricht und empfängt aus der Forschungsabteilung neue Methoden, neue Erkenntnisse, aus der Unterrichtsabteilung den vorgeschulten Nachwuchs. Die Forschungsabteilung verfolgt die selteneren Befunde, prüft und ersinnt Neues. Für ihre Methoden gibt es keine allgemeinen Gesichtspunkte, keine Methode kann zu kompliziert oder zu fein sein, als daß es nicht vielleicht einmal notwendig wäre, sie in einem wichtigen Einzelproblem zur Anwendung zu bringen.

Die Aufgabe der Abteilung ist die Lösung von Problemen, von Problemen, die den Bearbeitern aufgetragen werden und von solchen, die sich während der Bearbeitung ergeben. Was das Problem für die Forschungsabteilung, ist der „Fall“ für die Untersuchungsabteilung, die richtige und prompte Bearbeitung jedes einzelnen Falles ihre Aufgabe. Nur eine sichere und festgelegte Methodik ermöglicht den ruhigen Gang dieser Abteilung. Und die Methodik braucht nicht allerwärts die gleiche zu sein, man kann auf verschiedenen Wegen zu gleichem Ziele kommen. Aber jede Untersuchungsabteilung muß nach einem gewissen Schema arbeiten. Und die Methoden müssen womöglich so gewählt sein, daß die

Resultate leicht kontrollierbar sind, denn nur dann ist es dem Leiter möglich, eine wirkliche Verantwortung für die Befunde zu übernehmen. Es sind deshalb für den Untersuchungsbetrieb alle Methoden zu bevorzugen, deren Resultate leicht und sicher zu beurteilen sind — gleichgültig ob der Ansatz der Methode vielleicht komplizierter ist als der einer anderen. Das sinnfällige Resultat muß das Ziel der Methode sein, nicht der bequeme Ansatz. Aus diesem Grunde z. B. bevorzuge ich, abgesehen von allem anderen unsere von Pröschner mitgeteilte Technik der Agglutinationsprüfung vor der Kolleschen; aus demselben Grunde eignet sich *Staphylokokkus pyogenes citreus*, der gut Löfflerserum verflüssigt, oder ein *Mikrok. quadrigeminus* besser zum Desinfektionsversuch als ein anderer *Staphylokokkus*, *Streptokokken* wird man nur aus der Bouillonkultur diagnostizieren, *Pneumokokken* nur vom Mäuseversuch aus oder dergleichen mehr. Wochenlange Identifizierungen, die in das Gebiet der wissenschaftlich strittigen Fragen fallen, gehören nicht in die Untersuchungsabteilung, sondern in die Forschungsabteilung.

Es kann nicht der Zweck dieser Zeilen sein, die vielen Kleinigkeiten aufzuführen, die zum rationellen Betriebe gehören. Wo die Aufgabe und Ziele eines der drei skizzierten Laboratorien scharf abgegrenzt sind, wo die Bemessung der Räumlichkeiten, des Etats, der Quantität und Qualität des Personals in Harmonie mit den Aufgaben des Laboratoriums stehen, da wird auch ein Betrieb entstehen, der allen berechtigten Anforderungen entspricht, der zwar vielleicht nicht immer billig, aber niemals nutzlos arbeitet.
