

Kritische Besprechung der gegen die Bedeutung der Tuberkelbazillen gerichteten Publikationen.¹⁾

Von

Dr. R. Koch.

Es ist nahezu ein Jahr vergangen, seitdem ich meine Untersuchungen über die Ätiologie der Tuberkulose veröffentlicht habe. Dieselben haben seitdem zu vielfachen Äußerungen Veranlassung gegeben, welche zum größten Teile Bestätigungen meiner Angaben enthielten. Aber auch an gegenteiligen Meinungsäußerungen hat es nicht gefehlt, und da einige der letzteren kürzlich ihre Stimme mit besonderem Nachdruck erhoben haben, so scheint es, um nicht total falsche Ansichten über meine Arbeiten aufkommen zu lassen, an der Zeit zu sein, die von gegnerischer Seite gekommenen Publikationen in einer kritischen Besprechung auf ihren wahren Wert zu prüfen.

Meine Untersuchungen über die Tuberkulose gingen darauf hinaus, die parasitische Natur dieser Krankheit zu beweisen. Es wurden Bazillen gefunden, welche allen zur Gruppe der tuberkulösen Affektionen gehörigen Krankheitsprozessen eigen sind; diese Parasiten wurden durch Reinkulturen isoliert und dann erfolgreich verimpft. Ich war mir der weittragenden Bedeutung und der Wichtigkeit des Resultates meiner Arbeit vollkommen bewußt und habe sie deswegen nicht eher vor den Richterstuhl der Öffentlichkeit gebracht, als bis sie mir nach allen Richtungen hin ausgearbeitet und gegen jeden Einwand gesichert schien. Deswegen glaubte ich aber auch erwarten zu können, daß meine Arbeit von namhaften Vertretern der pathologischen Anatomie, deren Gebiet sie doch zunächst berührte, in ihrem ganzen Umfange geprüft worden wäre. In dieser Voraussetzung habe ich mich jedoch getäuscht. Bis jetzt ist wenigstens nichts davon verlautet, oder es müßten solche Kundgebungen etwa in nächster Zeit zu erwarten stehen.

Mehr Beachtung haben meine Untersuchungen bei den Klinikern gefunden. Es hatte sich bald herausgestellt, daß mit Hilfe des Ehrlich'schen Färbungsverfahrens der Nachweis der Tuberkelbazillen diagnostisch bequem zu verwerten sei, und allein diesem Umstand ist es zu danken, daß man sich allgemein mit dem Aufsuchen der Bazillen im Sputum beschäftigt hat, während sich sonst wohl nur wenige Forscher mit den Tuberkelbazillen befaßt haben würden. So wertvoll in mancher Beziehung dieses allgemeine Interesse für die Sache auch sein muß, so hat es doch den großen Nachteil im Gefolge gehabt, daß der eigentliche Schwerpunkt meines Beweises für die parasitische Natur der Tuberkulose, nämlich die Erzeugung der Tuberkulose durch Verimpfung des isolierten Parasiten, ganz aus dem Auge verloren ist, und daß sich vorläufig der Streit hauptsächlich darum dreht, ob im Sputum und in tuberkulös veränderten Geweben die Tuberkelbazillen regelmäßig vorkommen und ob ihnen die spezifischen mikrochemi-

¹⁾ Aus Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1883, Nr. 10.

schen Merkmale zukommen, die ich angegeben hatte. Dies sind aber, wie ich später noch des weiteren auseinanderzusetzen habe, ganz nebensächliche Fragen. Mit wenigen Ausnahmen beschränken sich alle bis jetzt publizierten Untersuchungen über die Tuberkelbazillen auf den Nachweis derselben im Sputum oder sonstigen Exkreten der Phthisiker. In dieser Hinsicht haben bereits sehr zahlreiche zuverlässige Forscher die von mir und E h r l i c h gemachten Angaben bestätigt, und es kann als ausgemacht angesehen werden, daß mit Ausnahme weniger Fälle in den Exkreten phthisisch erkrankter Organe die Tuberkelbazillen vorhanden sind und daß sie bei Nichtphthisikern bis jetzt noch nicht mit Sicherheit beobachtet wurden. Die Tuberkelbazillen finden sich allerdings nicht selten in sehr geringer Zahl, und es bedarf des vollständigen Beherrschens der Untersuchungsmethoden, um sie dann zu finden. Aber ich erinnere in dieser Beziehung an die Rekurrens-Spirochäten. Anfangs wurden dieselben ebenfalls von manchen Forschern vermißt und ihr regelmäßiges Vorkommen beim Rekurrens bezweifelt oder selbst ganz geleugnet. Jetzt aber würde niemand mehr die Behauptung wagen, daß die Spirochäten nicht zu finden seien. Ebenso wird es auch mit den Tuberkelbazillen gehen. Die Schwierigkeiten, welche die Färbung und die zur Untersuchung gefärbter Bakterien nun einmal unbedingt notwendige besondere Handhabung des Mikroskops bereiten, werden bald überall überwunden sein, und man wird die Bazillen nur ausnahmsweise im phthisischen Sputum usw. vermissen. Wenn die in den bestätigenden Angaben enthaltenen Fälle zusammengerechnet werden, dann belaufen sie sich schon weit über tausend; außerdem geben alle, welche die Bazillen regelmäßig im phthisischen Sputum gefunden haben, an, daß sie dieselben bei vielfachen Kontrolluntersuchungen bei Nichtphthisikern niemals gefunden hätten. Dieser Tatsache gegenüber würde ich die verhältnismäßig wenigen Publikationen, welche meine Angaben nicht bestätigen, mit Stillschweigen übergehen können, und das um so mehr, als sie sämtlich einen vollständigen oder doch erheblichen Mangel an Verständnis für Bakterienuntersuchungen und für die Beziehungen der pathogenen Bakterien zu den Infektionskrankheiten verraten, meistens auch erkennen lassen, daß ihre Autoren überhaupt ohne Vorkenntnisse und ohne vorhergehende Übung an leichteren Aufgaben sich sofort an diese schwierige Frage gemacht haben, so daß es nicht zu verwundern ist, wenn ungenügende Leistungen zutage kamen.

Dennoch scheint es mir im Interesse der Sache geboten, wenn ich von vornherein auch zu diesen Meinungsäußerungen Stellung nehme, weil ihnen in weiten Kreisen eine höhere Bedeutung beigelegt zu werden scheint, als ihnen zukommt. Diese Überschätzung erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, daß die neue Lehre vielen hergebrachten Anschauungen widerspricht, daß sie, wie schon K l e b s vor mehreren Jahren auf der Naturforscherversammlung zu Kassel sehr richtig hervorhob, einen tiefen Riß in die herrschenden Systeme macht und mit alten liebgewordenen Traditionen zu brechen zwingt. Dem einen gelingt letzteres leichter als dem anderen, manchem auch gar nicht, und da ist es denn nicht zu verwundern, wenn nach jedem Strohalm gegriffen wird, um sich aus den hereinbrechenden Fluten zu retten. Mit welcher Freude wurde doch die Nachricht begrüßt, daß die Tuberkelbazillen auch im Darminhalt gesunder Menschen oder in einem einzigen Falle von Bronchiektasis gefunden seien. Schon hoffte man, die unliebsamen Gäste wieder loszuwerden, aber diese Hoffnung ist kläglich zuschanden geworden.

Wenn ich mich nach diesen allgemeinen Bemerkungen nunmehr zu den einzelnen Gegnern der neueren Ansichten über die Ätiologie der Tuberkulose wende, so möchte ich zunächst die Aufmerksamkeit auf die merkwürdige, stellenweise geradezu spaßhafte Aufnahme lenken, welche die Tuberkelbazillen bei amerikanischen Forschern gefunden haben.

Ephraim Cutter (American medical weekly) findet sich mit den Tuberkelbazillen in der allereinfachsten Weise ab. Er meint, daß dieselben gar nichts Neues seien, H. Salesbury habe schon früher im Blut, Lungen und Sputum der Phthisiker das Mycoderma aceti, die Essigsäurebakterien, gefunden. Das stimme mit meinen Angaben vortrefflich; allerdings wären die Tuberkelbazillen sehr viel kleiner als die Essigbakterien, aber das käme daher, daß die Tuberkelbazillen die „babies“ oder eine Embryonalform der Essigbakterien seien.

Rollin R. Gregg spricht in einer mir zugesandten Schrift seine Überzeugung dahin aus, daß die Phthisis nur in einem Verlust des Blutes an Albumen ihren Grund habe. In jedem Tuberkel sollen Fibrinfäden vorkommen und diese seien offenbar irrthümlicherweise von mir für Bakterien gehalten. Mikroskopische Untersuchungen hierüber selbst anzustellen, scheint dieser Autor für überflüssig gehalten zu haben.

Schmidt (microscopical investigation into the nature of the so-called bacillus tuberculosis, Chicago medical journal and examiner 1882, December) hat sich dagegen, wie er behauptet, redlich bemüht, die Tuberkelbazillen zu Gesicht zu bekommen. Wie so vielen anderen, glückte ihm dies nun aber nicht sogleich; er konnte mit dem Färben nicht zustande kommen. Hätte er nur geduldig weiter versucht oder sich von anderen, welche die Bazillen zu färben verstanden, belehren lassen, dann wäre unzweifelhaft sein sehnlicher Wunsch doch noch in Erfüllung gegangen. Aber Schmidt steht in Amerika, wie im Medical record 1882 Nr. 628 zu lesen ist, in hohem Ansehen als Mikroskopiker, und was Schmidt nicht sieht, das kann unmöglich vorhanden sein. Bazillen sind es also nicht, was die europäischen Mikroskopiker gesehen haben, und es kam nur noch darauf an, zu finden, was es denn eigentlich für Dinge gewesen seien. Auch das hatte der große Mikroskopiker Schmidt sehr bald herausgebracht. Es sind Fettkristalle, welche an und für sich eine bläuliche Färbung haben, so daß man sich leicht einbilden konnte, man habe sie blau gefärbt. Daß die Bazillen nach Belieben auch roten Farbstoff annehmen, daß sie wachsen und sich vermehren, daß sie noch einige andere bemerkenswerte Eigenschaften haben, welche Fettkristallen nicht zukommen, das hat dem Mikroskopiker Schmidt keine Sorgen gemacht. Eine in deutlichen Ausdrücken gehaltene Belehrung über den Unterschied zwischen Tuberkelbazillen und Fettkristallen ist Schmidt übrigens sehr bald durch Whittaker (The Cincinnati lancet and clinic, 1883, 13. Jan.) zuteil geworden.

Ein ebenso tüchtiger Mikroskopiker wie Schmidt scheint Formad zu sein. An Selbstbewußtsein fehlt es ihm überdies nicht, da er im Eingange seiner Schrift (The bacillus tuberculosis and some anatomical points which suggest the refutation of its etiological relation with tuberculosis. Philadelphia medical times for November 18, 1882) folgenden Ausspruch tut: „A great deal of good work in pathology is done in America. Admiration of European pathological works is certainly justifiable, but this forms no reason, why the good, honest work of Americans, even that of youngmen, should be left unnoticed.“ Trotzdem gelang es ihm ebenfalls nicht, die Bazillen im Sputum bei einer Anzahl von Phthisikern zu entdecken, obwohl dieselben umfangreiche Zerstörungen und käsige Veränderungen in den Lungen hatten. Außerdem spricht er den Tuberkelbazillen jede Verschiedenheit gegenüber anderen Bakterien in bezug auf ihr Verhalten zu Farblösungen ab, wonach es wohl keinem Zweifel unterliegen kann, daß Formad die Tuberkelbazillen überhaupt nicht gefunden hat. Seiner Meinung nach ist aber auch auf die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Bakterien kein Wert zu legen, da ihm bei seinen in Gemeinschaft mit Wood angestellten Bakterienkulturen derartige Veränderungen der Bakterien vielfach begegneten. Schließlich beruft sich Formad noch darauf, daß er Kaninchen Stücken Glas, Metall, Holz

beigebracht habe, und daß die Tiere danach tuberkulös geworden seien, ferner, daß von fünf bis sechshundert Kaninchen, an denen Impfversuche mit Diphtheritis gemacht wurden, mehr als 100 an Tuberkulose zugrunde gingen. F o r m a d steht also ganz auf dem zur Zeit W a l d e n b u r g s herrschenden Standpunkt. Die klassischen Untersuchungen von C o h n h e i m und S a l o m o n s e n, durch welche unwiderleglich bewiesen wurde, daß Iristuberkulose niemals anders als nach Verimpfung von tuberkulösen Substanzen entsteht, scheinen für F o r m a d nicht zu existieren. Übrigens ist F o r m a d den Tuberkelbazillen gegenüber kein unparteiischer Richter. Er hat sich vier Jahre lang damit abgegeben, den Unterschied zwischen skrofulösem und nichtskrofulösem Gewebe zu entdecken, und hat auch einen solchen gefunden. Derselbe besteht darin, daß die Lymphspalträume bei Skrofulösen enger sind als bei Gesunden, daß sie sich mit desquamierten, wuchernden Endothelzellen anfüllen, infolgedessen zum Teil obliterieren und so die Veranlassung zu tuberkulösen und speziell käsigen Prozessen abgeben. F o r m a d behauptet, daß alle Phthisiker skrofulöses Bindegewebe haben, daß also die Tuberkelbazillen zur Erklärung der Phthisisätiologie überflüssig seien. Er hat auch mit Hilfe dieser am Bindegewebe zu erkennenden Zeichen ferner gefunden, daß es skrofulöse und nichtskrofulöse Tiere gibt. Zu letzteren gehört das leicht mit Tuberkulose infizierbare Kaninchen, zu ersteren die Katze. Auch alle wilden Tiere sind nach F o r m a d nicht skrofulös. Aber durch Einsperren und schlechtes Futter können sowohl wilde Tiere als die nichtskrofulösen Katzen für Tuberkulose empfänglich gemacht werden. Das ist nun alles recht hübsch konstruiert, stimmt aber keineswegs mit der Wirklichkeit. Katzen sind nach meinen Erfahrungen fast ebenso leicht mit Tuberkulose zu infizieren wie Kaninchen. Sie sind mithin skrofulös im F o r m a d schen Sinne. Ferner sind merkwürdigerweise Hamster und Feldmäuse, wild lebende Nagetiere, auch wenn sie erst eben eingefangen sind, sehr empfänglich für Impftuberkulose, während die durch viele Generationen in engen Behältern gehaltenen weißen Mäuse ebenso schwierig mit Tuberkulose zu infizieren sind wie Hunde. Die F o r m a d sche Theorie von den skrofulösen und nichtskrofulösen Tieren steht also mit allen daraus abgeleiteten Konsequenzen, auch abgesehen von den Tuberkelbazillen, vorläufig vollständig in der Luft. Über die Bedeutung der Tuberkelbazillen aber kann F o r m a d überhaupt nicht eher ein beachtenswertes Urteil zugestanden werden, als bis er es gelernt hat, die Bazillen mit Sicherheit zu finden, bis er sich mit der einschlägigen Literatur, namentlich mit den intraokularen Impfungen von C o h n h e i m und S a l o m o n s e n, von H ä n s e l l, S c h u c h a r d t, B a u m g a r t e n, D a m s c h vertraut gemacht und bis er es in der experimentellen Technik so weit gebracht hat, daß seine mit Holz, Glas und Metall geimpften Tiere nicht mehr an Tuberkulose sterben oder daß er wenigstens zu unterscheiden vermag, ob ein Tier an spontaner, beabsichtigter oder unbeabsichtigter Impftuberkulose erkrankt bzw. gestorben ist.

Auch S t e r n b e r g (Medical News XLI) konnte die Bazillen nicht finden, und hielt sich daraufhin für verpflichtet, ihre Existenz zu bestreiten. Hoffentlich hat er sich inzwischen von seinem Irrtum überzeugt.

Wollte man nun meinen, daß die deutsche Medizin keine solche Blüten der Tuberkelbazillenliteratur hervorgebracht hätte wie die eben angeführten amerikanischen, so würde man irren.

B e n e k e (die erste Überwinterung auf Norderney, Norden 1882) wollte die Tuberkelbazillen nicht gelten lassen, weil er aus alkoholisch-ätherischen Auszügen gesunden Blutes Gebilde dargestellt hatte, welche das Aussehen und die Reaktion der Tuberkelbazillen boten. Diese Leistung gibt den S c h m i d t schen Fettkristallen nichts nach und ist auch ebenso zu beurteilen wie diese.

An dieser Stelle möchte ich in Erinnerung bringen, daß noch im Jahre 1876, also vor nicht sehr langer Zeit, ein namhafter Botaniker die Milzbrandbazillen für leblose, kristallinische Gebilde erklärte. Heutzutage würde das niemand mehr wagen, und doch gehen unsere Kenntnisse über die biologischen Eigenschaften der Milzbrandbazillen kaum weiter als in betreff der Tuberkelbazillen.

Ein gewisses Aufsehen haben die Mitteilungen von Balogh und Crämer gemacht.

Crämer (Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Sozietät zu Erlangen. Sitzung vom 11. Dezember 1882) berichtet, daß er in den Darmausleerungen von 20 verschiedenen Gesunden Bazillen gefunden habe, welche bei Anwendung des Ehrlichschen Färbungsverfahrens ebenso wie die Tuberkelbazillen blaugefärbt geblieben seien. Ob diese Bazillen den Tuberkelbazillen auch in Gestalt und Größe glichen, ist nicht gesagt. Dieser Angabe ist aber schon sehr bald darauf von Meneche (Aus der medizinischen Klinik zu Bonn. Vortrag, gehalten in einer Sitzung der medizinischen Sektion des niederrheinischen Vereins für Natur- und Heilkunde am 22. Januar 1883) entgegengehalten, daß sie auf einem Irrtum beruhen müsse, veranlaßt durch mangelhaftes Entfärben des Präparates; denn er selbst habe bei Nichtphthisikern im Stuhl mit derselben Farbenreaktion niemals Bazillen gefunden, welche blaugefärbt blieben. Hiermit stimmen auch demnächst zur Veröffentlichung kommende Resultate von Untersuchungen, welche Gaffky zur Kontrolle der Crämerschen Angabe angestellt hat. Es konnten in keinem Falle den Tuberkelbazillen ähnlich reagierende Bakterien im Stuhl von Gesunden nachgewiesen werden¹⁾, und ich muß deshalb ebenfalls die Crämersche Mitteilung als auf irgendeinem Irrtum beruhend ansehen.

Aber auch gesetzt den Fall, daß im Darmkanal Bazillen vorkämen, welche dieselbe Farbenreaktion wie die Tuberkelbazillen geben und ihnen außerdem in Gestalt und Größe gleich wären, so wäre damit an der Sachlage auch nicht das geringste geändert. Es müßte doch vorerst noch bewiesen werden, daß sie die nämlichen pathogenen Eigenschaften besitzen wie die Tuberkelbazillen. Die Bazillen der Lepra gleichen letzteren ebenfalls in der Reaktion, verhalten sich aber physiologisch ganz different, da es noch nicht gelungen ist, Tiere damit zu infizieren. Außerdem muß ich in Erinnerung bringen, daß ich niemals die Behauptung aufgestellt habe, daß es überhaupt keine Bakterien gäbe, welche dieselbe Farbenreaktion besitzen wie die Tuberkelbazillen, sondern ich habe in meiner Publikation über die Ätiologie der Tuberkulose wörtlich gesagt: „Auch alle anderen bis jetzt von mir daraufhin untersuchten Bakterien, mit Ausnahme der Leprabazillen, nehmen bei diesem Färbungsverfahren eine braune Farbe an.“ Diesen Satz kann ich auch heute noch in vollem Umfange aufrecht halten. Weder im Sputum, noch im Darminhalt, noch in den allerverschiedensten Faulflüssigkeiten und Gemischen von Bakterien sind mir trotz der vielfachen, seit meiner ersten Publikation darauf speziell gerichteten Untersuchungen bislang andere Bakterien vorgekommen, welche die gleiche Farbenreaktion geben, wie die Tuberkel- und die Leprabazillen. Alle gegenteiligen Behauptungen muß ich deswegen so lange in Zweifel ziehen, als der betreffende Autor nicht als ein durchaus zuverlässiger Mikroskopiker bekannt und jeder Irrtum ausgeschlossen ist, und solange nicht beweisende Präparate vorgelegt werden können. Meiner Ansicht nach liegt es keineswegs außer dem Bereich der Möglichkeit, daß noch irgendwo einmal den Tuberkelbazillen gleich reagierende Bazillen angetroffen werden. Auf alle Fälle müßten solche Bakterien aber, wenn sie einmal ge-

¹⁾ Die von Lichtheim im Darminhalt gesehenen großen Mikrokokken halte ich für Bazillensporen. Weitere Mitteilungen hierüber bleiben vorbehalten.

funden werden sollten, auf ihre pathogenen Eigenschaften geprüft werden, ehe weitere Schlüsse daraus zu ziehen sind.

Man sieht wohl, wie weit der angebliche Befund Crämers noch davon entfernt war, die neue Lehre von der Tuberkulose irgendwie zu erschüttern, und doch wurde die Kunde, daß die Tuberkelbazillen bei 20 Gesunden gefunden seien, wie ein erlösendes Wort von allen Seiten begrüßt. Hieran ist mir erst so recht klar geworden, mit wie geringem Verständnis gerade die Kreise, auf deren gesundes Urteil ich am meisten gerechnet hatte, meine Beweisführung von der parasitischen Natur der Tuberkulose aufgenommen haben. Ebenso belehrt mich dieser Zwischenfall darüber, daß die neue Lehre, weil sie mit dem herrschenden System nun einmal nicht zu vereinigen ist, noch manchen Kampf mit den Anhängern dieses Systems zu bestehen haben wird.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Crämerschen Befund hat die Angabe von Balogh (Wiener medizinische Wochenschrift 1883, Nr. 1), daß im Schlamm Bazillen vorkommen, welche den Tuberkelbazillen gleichen sollen. Ich muß dieser Behauptung auf Grund meiner umfangreichen Erfahrungen widersprechen. Beispielsweise habe ich den Schlamm der Berliner Rieseljauche, das reichhaltigste Bakteriengemenge, welches mir bislang vorgekommen ist, mit dem Ehrlichschen Verfahren untersucht, aber keine den Tuberkelbazillen gleich reagierende Bakterien gefunden. Überdies kann Balogh in Anbetracht der Niederlage, welche er Cohnheim gegenüber erlitten hat, wohl nicht als ein Mikroskopiker gelten, dessen Angaben ohne weiteres als zuverlässig angenommen werden könnten. Auch die Inhalationsversuche, welche Balogh angestellt hat, um die pathogene Natur seiner Bazillen zu erweisen, sind völlig wertlos. Daß die Lunge von Versuchstieren auf das Eindringen von Fremdkörpern, z. B. von tierischen Parasiten, von Aktinomyzes und auch von leblosen Partikelchen durch Knötchenbildung reagiert, ist längst bekannt. Darauf kommt es auch gar nicht an. Echte Tuberkelknötchen müssen infektiös sein, was entweder aus der Verbreitung des tuberkulösen Prozesses in seiner charakteristischen Form im Tierkörper selbst oder durch Weiterimpfung auf andere Tiere zu ersehen ist. Um diesen Nachweis scheint sich Balogh gar nicht bekümmert zu haben.

Diesen selben Fehler in der experimentellen Behandlung der Tuberkulose finden wir bei Schottelius (Virchows Archiv für pathologische Anatomie, Bd. XCI, Heft 1). Derselbe hatte früher nachgewiesen, daß durch Inhalation großer Quantitäten nicht tuberkulöser Massen bei Hunden in den Lungen Knötchen zu erzielen sind, welche, wie er sagt, anatomisch den Tuberkeln gleichen. Diese Versuche und die daraus abgeleiteten Schlüsse sind bereits durch Bertheau und Weigert vollständig widerlegt, aber Schottelius bleibt auf seinem Standpunkt hartnäckig stehen und beruft sich immer von neuem auf die anatomische Beschaffenheit der Knötchen. Mit demselben Recht müßte man eine Pockenpustel und eine durch Tart. stib. erzeugte Pustel gleichfalls identifizieren, denn sie sind anatomisch gleich und doch enthält die eine einen Infektionsstoff und die andere nicht. Darin liegt eben das Kriterium für den echten Tuberkelknoten, daß er infektiöse Eigenschaften besitzt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß mit sehr seltenen Ausnahmen, zu welchen die durch tierische Parasiten oder durch Aktinomyzes bedingten Knötchen gehören, alle mit dem anatomischen Charakter der Tuberkel versehenen Knötchen bei der Verimpfung Tuberkulose erzeugen. Also muß man diese beiden Arten Knötchen wohl trennen, und es ist gewiß das Richtigeste, der großen Majorität den Namen Tuberkulose zu belassen und dieser den Charakter einer Infektionskrankheit beizulegen, dagegen die verschwindende Minorität der erwähnten Affektionen, zu welcher auch die Schotteliuschen Knötchen der Hundelunge zu rechnen sind, unter irgendeinem anderen passenden Namen unterzubringen.

Schottelius findet noch weitere Widersprüche in der abweichenden Form der Tuberkulose bei den verschiedenen Tieren. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle das Verhältnis der Tuberkulose bei verschiedenen Tierarten zu besprechen, und behalte ich mir dies für eine andere Gelegenheit vor. Nur so viel möchte ich Schottelius jetzt schon entgegen, daß er selbst sagt: „es ist ja bekannt genug, wie verschiedenartig und verschiedenwertig nicht selten krankmachende Ursachen auf verschiedene, selbst einander nahestehende Tierspezies wirken“. Ferner möchte ich an die gleichen Verhältnisse beim Milzbrand erinnern. Derselbe verläuft klinisch und anatomisch beim Menschen so verschiedenartig, daß man ohne Berücksichtigung der gleichen Ursache, d. h. der Milzbrandbazillen, ganz verschiedene Krankheitsbilder daraus machen müßte, und ferner differieren die Milzbrandformen des Menschen ganz erheblich von denen der Tiere und ebenso diejenigen der letzteren untereinander. So kann beispielsweise ein lokal bleibender Karbunkel der Haut weder anatomisch noch klinisch mit einem von Anfang an unter dem Bilde der Allgemeininfektion verlaufenden Milzbrand verglichen werden und dennoch gehören beide derselben Krankheit an. Wenn Schottelius konsequent sein wollte, müßte er auch den Milzbrand in so und so viele Einzelkrankheiten zerlegen. Demnach kann nur der ätiologische, nicht aber der klinische und anatomische Standpunkt maßgebend sein für die Beurteilung dessen, was zur Tuberkulose zu rechnen und was davon abzuscheiden ist. Schottelius schenkt den übrigen Beweisgründen, welche für die parasitische Natur der Tuberkulose aufgestellt sind, fast gar keine Beachtung; die Tuberkelbazillen sind für ihn höchstens zufällige Begleiter der Krankheit. Dabei vergißt Schottelius aber, daß die Beweisführung für die Ätiologie der Tuberkulose die nämliche ist, wie die für Milzbrand. Leugnet er die ätiologische Bedeutung der Tuberkelbazillen, dann muß er auch diejenige der Milzbrandbazillen leugnen. Ja, wenn er konsequent sein will, muß er wohl oder übel dann auch Trichinen und Krätzmilben als zufällige Begleiter und nicht als Ursachen der betreffenden Krankheiten annehmen.

Die Arbeit von Schottelius wendet sich aber hauptsächlich gegen die Identifizierung der Perlsucht und menschlichen Tuberkulose, und er führt als Grund dagegen an, daß die Einwohner mehrerer Dörfer in der Nähe von Würzburg viele Jahre hindurch das Fleisch von perlsüchtigen Rindern genossen haben, ohne daß irgend jemand danach tuberkulös geworden sei. Bekanntlich hat Bollinger schon früher ähnliche Angaben über den Genuß von Perlsuchtfleisch in den Wasenmeistereien Bayerns gemacht. Gegen die Identität von Perlsucht und Tuberkulose kann man meines Erachtens hieraus aber keinen Beweis ableiten. Denn zunächst steht nicht fest, daß die Leute Fleisch genossen haben, welches Tuberkelbazillen enthielt. Es ist im Gegenteil zu vermuten, daß, wenn für den eigenen Bedarf geschlachtet wird, die erkrankten Teile der Lunge und Baucheingeweide weggeworfen werden, während sie vom Schlächter, der alles zu verwerten trachtet, noch zu Wurstwerk verarbeitet oder in irgendeiner anderen Form in den Verkehr gebracht werden. Aber selbst wenn es mehrfach vorgekommen sein sollte, daß bazillenhaltige Massen gegessen wurden, so folgt daraus noch nicht, daß Perlsuchtfleisch (worunter ich hier nur bazillenhaltige Substanz verstehe) ein für allemal unschädlich sei. Auch hierfür läßt sich der Milzbrand als ein sehr passendes Beispiel anführen. Denn es sind mir aus eigener Erfahrung viele Fälle bekannt, in denen Milzbrandfleisch ohne jeden Nachteil genossen wurde. Schottelius müßte demnach auch das Milzbrandfleisch für unschädlich und für den Verkehr zulässig erklären. Darin würde er aber wohl schwerlich Anhänger finden. Es sind noch manche andere Punkte in der Schrift von Schottelius, welche wenig mit feststehenden Tatsachen übereinstimmen. So hat John e in seiner soeben erschienenen Schrift: Die Geschichte

der Tuberkulose, mit besonderer Berücksichtigung der Tuberkulose des Rindes, Leipzig 1883, bereits darauf hingewiesen, daß die klinischen und anatomischen Verhältnisse der Perlsucht von Schottelius ganz unrichtig aufgefaßt sind. Erwähnt sei außerdem noch, daß Schottelius die Impftuberkulose der Kaninchen gar nicht für eine echte Tuberkulose hält.

Der Verschiedenheit im Bau der kleinsten Bronchien bei Herbivoren und Karnivoren, welche Schottelius mit Hilfe der Korrosionsanatomie gefunden hat und durch welche er die verschiedene Empfänglichkeit dieser Tiere gegen Inhalationstuberkulose (von ihm Inhalationspneumonie genannt) zu erklären versucht, kann ich keinen Wert beimessen. Die Voraussetzung, von welcher Schottelius hierbei ausgeht, daß nämlich Herbivoren leicht und Karnivoren schwer empfänglich seien, trifft nämlich nicht zu, da beispielsweise Katzen leicht und einige Nagetiere, wie Mäuse und Ratten, schwer empfänglich sind.

Den Ausführungen von Schottelius schließt sich Dettweiler (Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 7 u. 8) fast durchweg an. Auch er hält die Tuberkelbazillen für eine Begleiterscheinung der Tuberkulose und nicht für die Ursache, trotzdem er bei 87 Phthisikern fast ausnahmslos die Bazillen konstatierte. Seiner Meinung nach können die mit den Bazillen erhaltenen Impfresultate nichts beweisen, weil bei Tieren nur Miliartuberkulose und niemals das typische Bild der Phthisis erzielt werde. Diese Bedenken würde Dettweiler gewiß fallen lassen, wenn er die Arbeit von Weigert über die Entstehung der Miliartuberkulose in Berücksichtigung ziehen und sich überdies klar machen wollte, daß auch andere Infektionskrankheiten beim Tier anders verlaufen wie beim Menschen und daß, wenn ein Kaninchen aus einem Milzbrandkarbunkel des Menschen geimpft wird, dasselbe nicht einen Karbunkel, sondern eine Allgemeininfektion bekommt, sich also ebenso abweichend verhält wie nach Impfung aus einem lokal gebliebenen tuberkulösen Prozeß, z. B. aus einer phthisischen Lunge oder aus einem fungösen Gelenk. Wenn man Studien über die Entstehung und über die anatomischen Verhältnisse des lokal verlaufenden Milzbrandes beim Menschen, also z. B. eines Hautkarbunkels anstellen wollte, würde man Kaninchen und Meerschweinchen gar nicht gebrauchen können, weil diese überhaupt nie eine lokal beschränkte Milzbrandaffektion bekommen. Man müßte dazu irgendeine Tierspezies wählen, bei welcher der Milzbrand dieselben Erscheinungen wie beim Menschen aufweist. Dennoch können wir für das ätiologische Studium des Milzbrandes Kaninchen und Meerschweinchen benutzen, und die damit angestellten Experimente haben ihre volle Beweiskraft, wenn der erzielte Milzbrand auch nicht das typische Bild des menschlichen Milzbrandes bietet. Genau ebenso liegen auch die Verhältnisse bei der experimentell erzeugten Tuberkulose. Unsere Versuchstiere sind entweder fast unempfindlich, wie Hunde, Ratten, Hausmäuse, oder sie bekommen nach einem verhältnismäßig kurzen Stadium lokaler Tuberkulose eine Allgemeininfektion und Miliartuberkulose. Selbst die spontane Tuberkulose des Affen bleibt niemals lokal, sondern endet immer mit einer Miliartuberkulose. Ich zweifle nicht, daß, wenn man danach suchen wollte, auch schließlich Tierspezies finden würde, welche nach Inhalation so geringer Mengen tuberkulöser Substanz, daß sie nur eine oder wenige Infektionsherde in den Lungen erhalten, auch das typische Bild der menschlichen Phthisis zeigen werden. Vielleicht befaßt sich Dettweiler mit dieser Aufgabe, um seine Skrupel über Zusammenhang von Phthisis und Miliartuberkulose gründlich zu beseitigen. Die Bemerkungen Dettweilers über die biologischen Verhältnisse der Tuberkelbazillen lassen erkennen, daß er sich selbständig noch nicht mit Bakterienstudien abgegeben hat, und seine Andeutungen über Umzüchtung der Mikroorganismen in der kranken menschlichen Lunge sowie über die Beziehungen der Bazillen

*
zu ihrem Nährboden und ihre Ubiquität erinnern doch gar zu sehr an die Schlagworte eines bestimmten Zweiges der Bakterienliteratur. Bei näherer Überlegung müßte es D e t t w e i l e r doch auffallen, daß bei Phthisis und Tuberkulose immer nur diese eine mit spezifischen Merkmalen versehene Art von Bakterien und keine andere auftritt. Im Inhalt der Lungenkaverne ebenso wie im Miliartuberkel der Milz, in den tuberkulös erkrankten Hirnhäuten und in der fungösen Gelenkkapsel, bei den spontan an Tuberkulose erkrankten und bei den an experimenteller Tuberkulose leidenden Tieren treffen wir ausnahmslos dieselben kleinen Bazillen. Beim Milzbrand kommen merkwürdigerweise ebenso ausnahmslos andere große Bazillen vor, beim Erysipel Mikrokokken, beim Rekurrens Spirochäten usw. Für D e t t w e i l e r sind es natürlich auch sämtlich zufällige Begleiter wie die Tuberkelbazillen. Nun möchte ich mir von D e t t w e i l e r aber doch eine Erklärung darüber ausbitten, wie es kommt, daß sich die eine Krankheit ausnahmslos von kleinen, eine zweite von großen Bazillen, eine dritte von Mikrokokken usw. begleiten läßt. Das kann doch nicht nur eine Marotte dieser Krankheiten sein. Auch mit der beliebten Redensart vom Akkomodieren und Umzüchten kommt man diesen Tatsachen gegenüber nicht aus.

Ganz unverständlich ist es mir, daß D e t t w e i l e r bei seinen Anschauungen über Phthisis in seiner Anstalt Desinfektionsmaßregeln zur Anwendung bringt und die Phthisiker in Sublimatlösung spucken läßt. Es geschieht dies allerdings nur, wie D e t t w e i l e r sagt, um selbst den strengsten Infektionisten zu genügen. Nun muß ich aber gestehen, daß ich mich ebensowenig auf den antiseptischen Verband eines Chirurgen, der nur zur Beruhigung seines Patienten und dessen Umgebung listert, verlassen würde, als auf Desinfektionsmaßregeln, welche nur zur Beruhigung der Infektionisten dienen sollen. D e t t w e i l e r s Arbeit macht auch im ganzen genommen den Eindruck, daß er sich, natürlich unbewußt, in seinen Bakterienbetrachtungen durch seine Stellung als Leiter eines Sanatoriums zu sehr beeinflussen läßt.

Ich gelange nunmehr zur Besprechung der Schrift von S p i n a (Studien über Tuberkulose, Wien 1883). Dieselbe war durch reklameartige Signale, wie: Bazillen und kein Ende! von Wiener Fachblättern in auffallender Weise angekündigt, und, dem Ernst der Sache gegenüber, unpassende Witze vom Verblassen des blauen Glanzes der Tuberkelbazillen ließen die unverhohlene Freude darüber erkennen, daß es nunmehr mit den Bazillen aus sei. Das Erscheinen dieser Schrift bezeichnete Professor S c h n i t z l e r, der Redakteur der Wiener medizinischen Presse, als „ein literarisches Ereignis ersten Ranges“ und sagte, daß „mit einer der Schule S t r i c k e r s eigenen unerbittlichen Logik“ meine aus der Entdeckung der Tuberkelbazillen gefolgerten Schlüsse durch dieselbe widerlegt seien. Nach diesen Ankündigungen glaubte ich in der Tat eine sorgfältige Arbeit, welche zur Bereicherung der Wissenschaft in irgendeiner Weise beitragen würde, erwarten zu dürfen. Aber welche Enttäuschung. Es ist mir selten eine in jeder Beziehung dürftigere Leistung als die S p i n a sche Arbeit vorgekommen.

S p i n a ist der erste, welcher es unternommen hat, meine Untersuchungen in ihrem vollen Umfange nachzuprüfen. Wenn er sich dieser Aufgabe unterzog, hätte er sich doch aber vor allen Dingen mit den Untersuchungsmethoden, welche ich befolgt habe, vertraut machen und mit denselben soweit einüben müssen, daß er sie vollständig beherrschte. Das hat S p i n a nicht für notwendig befunden. Er mikroskopiert nur mit einem System für Wasserimmersion, anstatt mit Ölimmersion und A b b é schem Beleuchtungsapparat. Er läßt die Farblösungen und die übrigen Reagentien nicht auf eine möglichst dünne Schicht hinreichend lange einwirken, sondern bringt Froschmuskel oder Bröckchen käsiger Substanz auf das Deckglas und läßt die Reagentien zwischen Objektträger und Deckglas zu diesen viel zu dicken Objekten fließen, so daß

höchstens in den äußersten Randschichten, und auch da nur unvollkommen, die Reaktionen vor sich gehen können. Er untersucht seine mit Anilinfarben behandelten Präparate in Glycerin anstatt in Kanadabalsam. Er benutzt zum Aufweichen einer Substanz, in welcher er eine bestimmte Gattung Bakterien nachweisen will, bakterienhaltigen Speichel. Spina's mikroskopische Technik ist also gerade das Gegenteil von dem, was heutzutage bei der Untersuchung auf Bakterien ausgeübt wird. Er mußte mit dieser nur aus Fehlern bestehenden Technik zu den Resultaten kommen, die er erhalten hat. Es ist gar nicht möglich, daß er bei seinem Verfahren Unterschiede in der Farbenreaktion zwischen Tuberkelbazillen und anderen Bakterien erhalten kann, und er wird auf dem von ihm verfolgten Wege niemals dahin kommen, das fast konstante Vorkommen der Tuberkelbazillen bei Phthisikern und ihr ausnahmsloses Fehlen bei Nichtphthisikern konstatieren zu können, wie es von zahlreichen anderen Forschern, welche in richtiger Weise färbten, geschehen ist. Auch kann es gar nicht ausbleiben, daß Spina, wenn er seinem Präparat bakterienhaltigen Speichel zusetzt, bisweilen dickere Bazillen als die Tuberkelbazillen findet. Ich muß gestehen, daß es mir zweifelhaft ist, ob Spina mit seiner fehlerhaften und unbeholfenen Technik überhaupt Tuberkelbazillen zu sehen bekommen hat.

Das Arbeiten mit Bakterien hat aus natürlichen Gründen in bezug auf die zur Vermeidung von Fehlern zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln eine große Ähnlichkeit mit der antiseptischen Chirurgie. Stelle man sich nun einmal vor, daß ein Chirurg streng antiseptisch nach irgendeiner bestimmten Methode verfährt und gute Resultate erzielt. Darauf möge ein anderer Chirurg, ohne sich streng an die Vorschriften des ersteren zu halten und indem er sich beispielsweise auch solche Abweichungen erlaubt, daß er seine Finger oder die Nähseide mit Speichel befeuchtet, zu entgegengesetzten Resultaten gelangen und nunmehr mit Triumph verkünden, daß sein Vorgänger unrecht habe und total widerlegt sei. Was wird dann wohl der Fall sein? Man wird diesen zweiten supponierten, hoffentlich aber in der Wirklichkeit gar nicht existierenden Chirurgen einfach auslachen. Viel besser als der supponierte Chirurg hat es Spina auch nicht gemacht. Aber man lacht ihn nicht aus, im Gegenteil, der Redakteur der Wiener med. Presse, der sich doch entschieden für einen Sachverständigen in Bakterienfragen hält, nennt das eine Arbeit „ersten Ranges“.

Die Anwendung der Farblösungen in der Mikroskopie ist im Grunde genommen nichts weiter als eine Manipulation mit chemischen Reagentien und muß nach denselben Grundsätzen wie diese gehandhabt werden. Spina's Behandlung oder vielmehr Mißhandlung der Färbungsmethoden möge ebenfalls an einem Beispiel veranschaulicht werden. Irgendeine Reaktion soll mittels der Lösung eines Metallsalzes vorgenommen werden, nun setzt aber der Laborant nicht die Lösung zu der zu prüfenden Flüssigkeit, sondern wirft ein Stück ungelöster Substanz in das Gefäß, wundert sich, daß die Reaktion entweder gar nicht oder unvollkommen eintritt, und behauptet, daß die Reaktion falsch sei. Begeht denn aber Spina nicht den nämlichen Lapsus, wenn er verlangt, daß die Reagentien in dicke Objekte in kürzester Frist eindringen sollen. Trotzdem wird seine Arbeit als eine ausgezeichnete Leistung des Stricker'schen Laboratoriums, „das sich bekanntlich eines Weltrufes erfreut“, in der Tagespresse ausposaunt. Doch Scherz beiseite. In der Chirurgie und in der Chemie können solche Mißgriffe überhaupt nicht mehr vorkommen. Aber in der Bakterienlehre finden, wie man sieht, die ungereimtesten Dinge immer noch zahlreiche gläubige Bewunderer. Es ist das ein recht betrübendes Zeugnis für das geringe Verständnis, welches viele Ärzte für diesen Teil der Wissenschaft besitzen, es beweist, wie verworren noch die Begriffe und wie unsicher noch das Urteil über das Richtige und Falsche auf diesem Gebiete sind.

In bezug auf die mikroskopischen Untersuchungen S p i n a s komme ich zu dem Urteil, daß er sich für Bakterienuntersuchungen noch nicht die erforderliche Übung und Kenntnis der Methoden angeeignet hat. Seine Leistungen sind mit denen S c h m i d t s, welcher die Fettkristalle im Sputum entdeckte, auf eine Stufe zu stellen. Die „unerbittliche Logik“ zwingt mich zu der Behauptung, daß alle Schlußfolgerungen, welche S p i n a s seinen mikroskopischen Untersuchungen über Tuberkelbazillen entnommen hat, keinen Heller wert sind.

S p i n a hat nun weiter versucht, meine Reinkulturen der Tuberkelbazillen und die mit denselben ausgeführten Impfungen zu wiederholen. Diese Versuche sind allerdings mit erheblich größeren Schwierigkeiten verknüpft als der einfache mikroskopische Nachweis der Tuberkelbazillen, und nach den mikroskopischen Leistungen S p i n a s war wohl nicht viel Gutes zu erwarten. Aber das, was unter S p i n a s Händen daraus geworden ist, hat geradezu ein klägliches Aussehen. Man kann es noch nicht einmal eine Karikatur meiner Versuche nennen. S p i n a hat mit dem Sterilisieren und mit der weiteren Behandlung des Blutserums kein Glück gehabt. Innerhalb weniger Tage traten, wie er ganz harmlos berichtet, auf der freien Oberfläche seines Blutserums Mikrokokken und Stäbchen auf, außerdem zeigte das erstarrte Serum schon nach vier Tagen Erscheinungen von Austrocknung. Dies hielt aber S p i n a nicht ab, mit dem nicht sterilisierten und austrocknenden Serum Kulturversuche anzustellen, und zwar zunächst mit Stückchen von Froschmuskeln. Es entstanden auch einzelne trockne, schuppenartige, aus „kleinen sphäroiden Bakterien“ bestehende Kolonien, und S p i n a glaubt nunmehr dieselben Schüppchen produziert zu haben, wie sie in meinen Tuberkelbazillenkulturen sich bildeten. Da muß ich S p i n a denn doch darauf aufmerksam machen, daß ich niemals unsterilisiertes Blutserum zu Reinkulturen verwende. Ferner lasse ich das Blutserum nicht innerhalb weniger Tage vertrocknen, denn die besagten Schüppchen bilden sich erst ungefähr vom zehnten Tage der Kultur an oder selbst später, und zwar erscheinen sie zuerst als Pünktchen und wachsen allmählich innerhalb weiterer zehn Tage zu Schüppchen heran, welche ein trockenes Aussehen haben, während die benachbarte Oberfläche des Serums glänzend und feucht ist. Bei der mikroskopischen Untersuchung meiner Tuberkelbazillenkulturen haben sich dieselben niemals anders als aus den in bezug auf Farbenreaktionen und Gestalt charakteristischen Bazillen bestehend erwiesen. „Kleine sphäroide Bakterien“ habe ich nie in diesen Kulturen gefunden. Außerdem ist in meiner Publikation über die Tuberkelbazillenkulturen zu lesen, daß bei einer ungefähr 30- bis 40fachen Vergrößerung die Bazillenkolonien gegen Ende der ersten Woche als sehr zierliche, spindelförmige und meistens S-förmige oder auch in anderen ähnlichen Figuren gekrümmte Gebilde erscheinen. Andere Bakterien bilden meines Wissens diese eigentümlichen und sehr charakteristischen Formen, von denen in nächster Zeit eine Abbildung veröffentlicht werden soll, nicht. S p i n a hätte doch seine Schüppchen am Ende der ersten Woche auch auf diese Eigenschaft untersuchen sollen. Dazu hätten seine mikroskopischen Kenntnisse gewiß ausgereicht, und es ist nicht recht ersichtlich, warum er das unterlassen hat.

Das war also der erste Versuch S p i n a s zur Kontrolle meiner Angaben über Tuberkelbazillenkulturen. Nun kommt der zweite und letzte. S p i n a will aus Tuberkelknötchen des Omentum Kulturen erzielen, natürlich wieder mit unsterilisiertem und vertrocknetem Blutserum. Was tut S p i n a? Er nimmt ein Tuberkelknötchen, pinselt es, um etwaige auf der Oberfläche desselben haftende Fäulnisbakterien zu entfernen, mit einem in Sublimat desinfizierten Pinsel und bringt es dann auf das erstarrte Serum. Das ist doch geradezu haarsträubend. Man begegnet ja in der Bakterienliteratur den wunderlichsten Dingen, aber so etwas ist mir doch noch nicht vorgekommen, daß man

einen Gegenstand, um ihn für eine Reinkultur von anhängenden Fäulnisbakterien zu säubern, abpinselt, so etwa, wie man den Staub von einer glatten Fläche wegpinselt, und daß dann noch Sublimat, das intensivste Bakteriengift, auf das Tuberkelknötchen gebracht wird, aus dem Bazillenkolonien wachsen sollen. Ich hatte in meiner Schrift gesagt, daß ich menschliche Lungen, aus denen ich Material für Kulturen entnehmen wollte, an der Oberfläche mit Sublimat abgewaschen, dann aber die so behandelten oberflächlichen Schichten mit geglühten Instrumenten abgetragen und das Impfmaterial der Tiefe entnommen habe. Ich hätte es mir nimmermehr träumen lassen, daß jemand diese Angabe so arg mißverstehen und das Impfmaterial selbst mit Sublimat behandeln würde. Was aus den so mit dem Sublimatpinsel bearbeiteten Kulturen geworden ist, kann ich wohl mit Schweigen übergehen.

In solcher Weise werden also in dem *Stricker* schen Laboratorium Reinkulturen gemacht!

Obwohl nun *Spina* keine Reinkulturen von Tuberkelbazillen erhielt, auch niemals solche gesehen hat, so machte er doch einige Impfungen damit.

Zwei Kaninchen wurden mit trockenen Bakterienschüppchen, die *Spina* auf Serumgallerte gezüchtet hatte, subkutan am Rücken geimpft. Das eine Tier starb nach 86 Tagen an Tuberkulose, und zwar, wie aus dem Obduktionsbefund (zwei große käsige Knoten in den Lungen) zu ersehen ist, an Inhalationstuberkulose. Das zweite starb nach 43 Tagen, hatte gesunde Brustorgane, allerdings weißliche Knötchen auf dem Bauchfell und in der Milz, sonst aber keine Erscheinungen der bei Kaninchen so überaus charakteristischen Impftuberkulose.

Das ist alles. Meine Experimente waren in etwas anderer Weise angestellt, und ich kann doch nicht umhin, *Spina* auf die Unterschiede zwischen seinen und meinen Impfversuchen aufmerksam zu machen, da er den betreffenden Abschnitt meiner Arbeit nicht gelesen zu haben scheint. Ich habe meine Versuche nicht auf zwei Kaninchen beschränkt, sondern verwendete mehrere hundert Tiere, und zwar verschiedenen Arten angehörige dazu, die nicht allein subkutan, sondern auch in anderer Weise, z. B. von der Bauchhöhle, von der vorderen Augenkammer aus infiziert wurden. Zu jedem Einzelversuch dienten wenigstens 3 bis 4, öfters 10 Tiere, und außerdem gingen stets Kontrollversuche an einem oder zwei Tieren daneben her. Bei Infektionsversuchen, welche die Wirksamkeit der Kulturen erweisen sollten, habe ich die Tiere niemals 86 Tage am Leben gelassen, sondern spätestens am Ende der vierten Woche getötet. Denn bekanntlich können Kaninchen, ob sie mit Glas, Holz, Metall usw. oder auch gar nicht geimpft sind, wenn man sie nur lange genug in infizierten Stallungen sitzen läßt, schließlich tuberkulös werden. Auf diese Unterscheidung zwischen Impftuberkulose und spontaner Tuberkulose muß ich großen Wert legen. *Spina* mußte, wenn er auch in meiner Arbeit diesen ausdrücklich betonten Punkt übersehen hatte, schon aus den seiner Schrift beigegebenen umfangreichen historischen Studien ersehen haben, daß auf die richtige Beurteilung der spontanen Tuberkulose der Versuchstiere sehr viel ankommt.

Um die Besprechung des *Spina* schen Buches zu vervollständigen, will ich nur noch erwähnen, daß auch die 76 Seiten umfassende historische Einleitung zu vielerlei Ausstellungen Veranlassung gibt. Zur Charakteristik der *Spina* schen Darstellung will ich nur anführen, daß er aus den Versuchen von *Cohnheim* und *Salomonson* folgenden Eindruck gewonnen hat: „Diese Impfversuche lehren im günstigsten Falle nur, daß die Vorderkammer ein für das Gelingen der Impfversuche ungünstiger Impfort ist.“ Das genügt wohl.

Alles zusammengekommen, hat sich also herausgestellt, daß *Spina* weder Bakterien zu mikroskopieren, noch zu kultivieren, noch zu verimpfen versteht. Auf die

Lehre von der Bedeutung der Tuberkelbazillen hat seine Arbeit keinen Einfluß. Der einzige Erfolg derselben ist der, daß S p i n a seine eigene wissenschaftliche Stellung und diejenige des Instituts, in welchem er sich seine Kenntnisse über Bakterien erwarb, und unter dessen Autorität er seine Arbeit publizierte, schwer geschädigt hat. Wenn er diesen Schaden nicht zu einem dauernden werden lassen will, dann bleibt ihm nichts übrig, als seine Bakterienstudien nochmals von neuem zu beginnen, sich die nötigen Vorkenntnisse und Übung an leichteren Aufgaben zu erwerben und schließlich auf Grund einer sachgemäßen experimentellen Bearbeitung der Tuberkulose seine Irrtümer offen und ehrlich einzugestehen.

Zum Schluß dieser kritischen Besprechung sei nochmals darauf hingewiesen, daß der einzige Versuch, meine Arbeit über Tuberkulose in ihrem ganzen Umfange zu kontrollieren, von S p i n a unternommen ist, aber leider, wie wir gesehen haben, einen höchst unbefriedigenden Ausgang genommen hat. Auch alle übrigen zur Besprechung gelangten gegnerischen Schriften enthalten nichts, was meine Angaben über die Ätiologie der Tuberkulose auch nur im geringsten zu erschüttern vermöchte. Eine angenehme Aufgabe war es für mich nicht, eine so durchweg gehaltlose Literatur zu kritisieren, aber ich konnte mich im Interesse der Sache dieser Verpflichtung nicht entziehen und werde auch ferner diese Last auf mich nehmen, hoffe dann aber einem sorgfältiger bearbeiteten Material zu begegnen.
