XXI.

Ueber die Uebertragbarkeit der Tuberculose durch die Nahrung und über Abschwächung der pathogenen Wirkung der Tuberkelbacillen durch Fäulniss.

Von

Dr. H. Fischer,
Arzt in Königsberg i. Pr.

Ueber die nachstehend zu schildernden Versuche hat bereits Prof. Baumgarten in einer vorläufigen Mittheilung (Centralblatt für klinische Medicin. 1884. Nr. 2) und in seiner ausführlichen Abhandlung: „Die Histogenese des tuberculösen Processes“ (Zeitschrift für klin. Medicin. Bd. IX und X), in welcher auch die histologische Entwicklung des durch Tuberkelbacillenfütterung ins Leben gerufenen Darmtuberkels eingehend dargestellt wird, berichtet; ich würde deshalb von einer selbständigen Publication der in Rede stehenden Versuche, deren Ergebnisse in meiner der Leipziger medicinischen Facultät eingereichten, bisher jedoch ungedruckt gebliebenen Dissertation vom 4. April 1884: „Ueber die Uebertragbarkeit der Tuberculose durch die Nahrung und über Abschwächung der pathogenen Wirkung der Tuberkelbacillen durch Fäulniss“, niederlegt sind, Abstand genommen haben, wenn nicht die neuerdings erschienene sehr gehaltreiche und bemerkenswerthe Arbeit von Wesener: „Kritische und experimentelle Beiträge zur Lehre von der Fütterungstuberculose“. Freiburg i. B. 1885, es im Interesse der Sache geboten erscheinen liesse, eine genauere Darlegung der von uns angewandten Versuchsmethode und des damit erzielten Erfolges zu geben.

Wie wir sehen werden, hat nämlich Wesener weder das Verhältniss unserer Untersuchungen zu den früheren einschlägigen Arbeiten genügend präcisirt, noch hat er bei seinen Schlussfolgerungen die Resultate der erstgenannten Untersuchung, welche sich mit eben diesen Schlussfolgerungen nicht oder nur äusserst gezwungen vereinbaren lassen, hinlänglich in Betracht gezogen.

Bevor ich hierauf näher eingehe, gebe ich das Wesentliche meiner oben citirten, unter Baumgarten's Leitung angefertigten Arbeit wieder. Es möge mir an dieser Stelle gestattet sein, Herrn Prof. Baumgarten für seine mir stets auf das Liebenswürdigste und Bereitwilligste gewährte Unterstützung meinen wärmsten Dank hochachtend auszusprechen.

Die Fütterungsversuche mit tuberculösem Material sind in sehr grosser Anzahl und in sehr mannigfacher Weise bei den verschiedensten Thieren angestellt worden. Sie beanspruchten das grösste wissenschaftliche wie praktische Interesse; das wissenschaftliche, weil durch sie die These von der Virulenz und Identität der Tuberculose des Menschen und der Thiere endgültig bewiesen werden konnte, — das praktische, weil nur durch das Ergebniss dieser Versuche die Frage entschieden werden konnte, wie gross die Gefahr sei, welche dem Menschen durch den Genuss von Milch und Fleisch tuberkelkranker Thiere erwächst.

Die Ergebnisse der bisherigen einschlägigen Versuche und Beobachtungen von Gerlach, Chauveau, Klebs, Bollinger, Semmer, Orth, Toussaint, Aufrecht u. s. w. haben jedoch nicht allseitig Anerkennung gefunden. Gründe hierfür lagen ja auch, namentlich bei der Unsicherheit und Verschiedenheit der Ansichten, was unter Tuberculose zu verstehen wäre, was tuberculös sei, was nicht, in Menge vor. Herrschte schon über die Frage, was der menschlichen Tuberculose zuzurechnen sei, trotz der grundlegenden Arbeiten Virchow's auf diesem Gebiet eine sehr verschiedene Auffassung, so konnte es ja erst recht nicht anders sein mit jenen künstlichen, durch die Versuche gewonnenen Thierproducten, die sich je nach der Dauer und Anordnung des Experimentes auf ganz verschiedenen Entwicklungsstufen finden mussten, und deren Verschiedenheit ausserdem auf Gattungs- und individuellen Verhältnissen beruhte.

Es würde zu weit abseits führen, hier auch nur in grossen Zügen den Weg angeben zu wollen, der dann schliesslich zur Entscheidung der Frage und zur genauen anatomischen Definition des Tuberkels, sei er menschlichen, sei er thierischen Ursprungs, geführt hat; es genüge hier, auf die neueren einschlägigen Arbeiten von Langhans, Köster, E. Wagner, Schueppel und Baumgarten hinzuweisen, die wesentlich zur Klärung dieser Frage beigetragen haben. Schliesslich war denn wohl folgende anatomische Definition einer tuberculösen Affection zu nahezu allgemeiner Geltung gelangt, wie sie Orth, Experimentelle Untersuchungen über Fütterungstuberculose“ (Virchow's Archiv 1879. Bd. LXXVI) gibt, wo er kurz und

treffend gelegentlich der Kritisirung der bei seinen Versuchsthieren gefundenen Infectionsproducte sagt: „... Es dürfte doch zugestanden werden, dass eine Affection, welche in Form isolirter, gefässloser multipler Knötchen auftritt, die im Wesentlichen aus grossen epithelioiden Zellen aufgebaut sind, häufig deutlich reticulären Bau haben und vielkernige Riesenzellen enthalten, die endlich die Neigung besitzen, vom Centrum aus zu verkäsen, beim Menschen unbedingt als eine tuberculöse bezeichnet werden müsste.“

Ein absolut spezifisches Kriterium tuberculöser Processe ist durch die Entdeckung des Tuberkelbacillus durch Koch und unabhängig von ihm durch Baumgarten gewonnen worden. Durch den Nachweis des Tuberkelbacillus ist die Möglichkeit gegeben, selbst in Fällen, wo die anatomisch-histologische Diagnose des Tuberkels im Stich liess — es versteht sich ja von selbst, dass solche Fälle vorkommen mussten, da wir, wie gesagt, kein einzelnes pathognomonisches histologisches Element der Tuberculose, sondern nur ein pathognomonisches histologisches Gesamtbild für Tuberculose besaßen — noch die tuberculöse Natur eines Productes zu erkennen und bisher strittige Producte, z. B. den Lupus, in das Gebiet der Tuberculose hineinzuziehen.

Es erschien daher zunächst geboten, den Nachweis des specifischen Tuberkelbacillus auch in den Producten der Fütterungstuberculose zu erbringen.

Ein anderer den bisherigen Versuchen über Fütterungstuberculose entgegengehaltener Einwand, der besonders von Virchow in den Vordergrund gestellt worden war, dass nämlich vielerlei Substanzen gerade so gut wie der menschliche Tuberkel bei Thieren Tuberkel und tuberkelähnliche Producte hervorrufen, durfte bereits insbesondere durch die bekannte umfassende Controluntersuchung von Baumgarten als widerlegt angesehen werden, indem hierdurch nachgewiesen war, dass eine legitime allgemeine Miliartuberculose nur durch die Producte der echten Menschen- und Thiertuberculose erzielt werden konnte, sonst durch keine andere pathologische, organische oder anorganische Substanz oder Schädlichkeit. Ein dritter begründeter Einwand betraf die Frage, ob die Resultate der bisherigen Fütterungsexperimente als Beweis dafür gelten könnten, dass auch der einfache, natürliche Genuss tuberkelbacillenhaltiger Nahrungsstoffe Tuberculose nach sich zu ziehen im Stande sei. In dieser Beziehung durften selbst die positivsten aller bisherigen Tuberkelfütterungsversuche, die von Orth, nicht als genügend beweiskräftig betrachtet werden, weil Orth als Fütterungs-

material Perlknoten verwandte, die leicht infolge der (wegen der fast stets vorhandenen Verkalkung) rauhen spitzigen Beschaffenheit dieses unnatürlichen Futterstoffs kleine Verletzungen oder gar Ulcerationen der Verdauungsschleimhaut hervorrufen konnten, welche den verfütterten Perlknotenbacillen die Invasion ins Gewebe ermöglichten, während sie ohne die genannten, rein accidentellen, bei gewöhnlicher Ernährung nicht oder nur ausnahmsweise in Betracht kommenden Momente vielleicht schadlos den Verdauungskanal passiert hätten. Durch die häufige Fütterung mit diesen perlstüchtigen Massen (bei der ersten Versuchsreihe an 27, bei der zweiten an 10 fast aufeinanderfolgenden Tagen) konnten derartige, der Infection Vorschub leistende Läsionen noch leichter herbeigeführt werden. Als im Einklang mit dieser Annahme stehend durfte es a priori wohl aufgefasst werden, dass erstens Orth's Perlknotenfütterungen keine constanten Resultate zur Folge hatten, und dass zweitens Orth's Fütterungsversuche mit den unverkalkten menschlichen Tuberkelmassen ganz negativ ausfielen.

Unsere nachstehend anzuführenden, unter Berücksichtigung dieser auf den seitherigen einschlägigen Experimenten lastenden Einwürfe angestellten Fütterungsversuche wurden an Kaninchen unternommen, weil diese Thiere wegen ihrer bekannten grossen Empfänglichkeit für die tuberculöse Infection am geeignetsten erschienen. Sämmtliche Versuchsthiere waren auserlesene kräftige Exemplare, befanden sich im besten Futterzustande, so dass augenscheinlich angenommen werden konnte, dass sie nicht an idiopathischer Tuberculose (von der übrigens nach Baumgarten Kaninchen nur äusserst selten befallen werden), litten, und waren ferner mit anderen zu irgend welchen Versuchszwecken benutzten Thieren bisher nie zusammen gekommen. Die Thiere waren in frisch gereinigten Ställen untergebracht; während der Dauer der Beobachtungszeit befanden sich auch einzelne in Iso-
linbehältern.

Das Fütterungsmaterial bei allen Versuchsreihen wurde den Lungen frisch getödteter Kaninchen entnommen, die vor etlichen Wochen in die vordere Augenkammer mit tuberkelbacillären Stoffen geimpft waren und bei denen sich eine generelle Tuberculose entwickelt hatte.

Um unsere Experimente möglichst den auf natürlichem Wege eventuell in Wirkung tretenden Verhältnissen anzupassen, wurden die tuberculösen Massen, resp. die Tuberkelknoten aus den Lungen nicht direct verfüttert, sondern es wurden die Lungen, welche massenhaft mit jungen Tuberkeln durchsetzt waren, so dass grössere intacte

Gewebsinseln kaum mehr vorhanden waren, ganz klein geschnitten und in destillirtem Wasser oder diluirter Kochsalzlösung in einem Mörtel mit dem Stempel und mit den Fingern zerquetscht, bis das Ganze eine breiige, röthlichgelbe Masse bildete, in der sich Knötchen resp. festere Theile nicht mehr auffinden liessen. Es war daher anzunehmen, dass durch diese grösstmögliche Zerkleinerung der Tuberkelmassen, durch stundenlanges Rühren Pressen und Zerdücken derselben eine möglichst massenhafte Isolirung der Tuberkelbacillen erzielt worden sei. Der so hergestellte Tuberkelsaft wurde durch ein feines Tuch colirt; der Rückstand war ein gelbröthlicher dicker Brei. Die durchgeseigte Flüssigkeit bildete das Fütterungsmaterial; vor der Verfütterung wurde sie jedesmal nach Koch-Ehrlich's Methode an Deckgläschentrockenpräparaten auf ihren Gehalt an Bacillen untersucht, wobei sich zeigte, dass sie stets und zwar meist relativ zahlreiche Tuberkelbacillen, bis zu 20 im Gesichtsfeld (Zeiss $\frac{1}{12}$ Oc. 4) enthielt; sporenhaltige Bacillen waren nicht darunter zu entdecken. Es wäre nicht schwer gewesen, durch ungefähre Zählung der in einem Tropfen der Colatur befindlichen Bacillen die Menge der von den einzelnen Thieren genossenen Tuberculoseparasiten annäherungsweise zu berechnen; doch erschien eine bloss ungefähre Schätzung der Zahl nach dem allgemeinen Eindruck, den man beim Mustern der Deckgläschenpräparate empfing, für vorliegende Zwecke genügend.

Diese so controlirte Bacillensuspensionsflüssigkeit erhielten nun die Versuchsthiere zusammen mit frischer Milch oder Wasser einfach zu trinken. Zwei bis drei Tage vor und einen Tag nach der Bacillenfütterung bekamen die Thiere entweder gar kein oder nur ganz weiches reizloses Futter, schon damit sie williger die ihnen doch fremde, ungewohnte Nahrung zu sich nahmen. Sämmtliche Versuchsthiere wurden nur ein einziges Mal mit solcher Bacillenslösung gefüttert.

Die Experimente (I. Cyklus) sind in drei Versuchsreihen mit im Ganzen 20 Thieren angestellt worden. Zur ersten Versuchsreihe wurden 9, zur zweiten 6, zur dritten 5 Kaninchen benutzt, von denen immer eins in jeder Versuchsreihe als Controlthier diente, indem es mit derselben tuberkelbacillenhaltigen Flüssigkeit, welche die anderen Thiere der betreffenden Versuchsreihe als Futter erhielten, unter die Rückenhaut geimpft wurde (eine Pravazspritze voll).

Die 8 Kaninchen der ersten Versuchsreihe, welche zwei Tage vorher vollständig gehungert, den Tag vor der Fütterung auch kein Wasser erhalten hatten, bekommen je 3 ccm frisch bereiteter Tuber-

kelbacillenflüssigkeit mit c. 50 ccm Milch zusammen zu trinken. Die Thiere nahmen sehr begierig diese Flüssigkeit, so dass den beiden grössten von ihnen (1 und 4) noch 3 resp. 5 ccm. gleich darauf in Milch gereicht wurden. Vom nächsten Tage an erhielten die Thiere wieder ihr gewöhnliches Futter.

Am Abend des zweiten Tages nach der Fütterung zeigte sich Kaninchen 2 weniger munter und unlustig zum Fressen und wurde am Morgen des dritten Tages todt gefunden. Bei der Section fand sich der Darm, mit Ausnahme des Proc. vermiformis, welcher ganz mit breiigem Koth erfüllt war, fast leer; an einer etwa erbsengrossen Stelle des Dickdarms zeigte sich eine Anhäufung von etwas milchig (?) aussehendem Schleim. Der Magen war ziemlich gefüllt mit Futtermassen, die von grauem Schleim umhüllt waren. Von beiden Schleimpartien sowie vom Dünndarminhalt wurden zahlreiche Deckgläschenpräparate auf Bacillen durchmustert. Es gelang nicht, trotz vielfacher sorgfältigster Untersuchung auch nur einen evidenten Bacillus zu constatiren. Leber- und Mesenterialdrüsen erwiesen sich makroskopisch als normal, die mikroskopische Untersuchung der Organe unterblieb leider. Als Todesursache fand sich eine frische umschriebene pneumonische Infiltration des linken oberen Lungenlappens.

Nach $5\frac{1}{2}$ Wochen wird Versuchsthier 3 getödtet. Anscheinend war das Thier gesund. Bei der Section zeigten sich eine kleine und ein Packet grösserer Mesenterialdrüsen an der Radix mesenterii schon makroskopisch erkrankt und wurden zur weiteren genaueren Untersuchung in Alkohol gehärtet. Sie zeigten nämlich kleine, stechnadelkopfgrosse, stark vorspringende, grau durchscheinende, mit einem weisslichen Punkt versehene Knötchen in der Corticalzone, die perlschnurartig an einander gereiht waren. Ein ähnliches Bild zeigte die Leberoberfläche. Dieselbe erschien mit vielen, jedoch vereinzelt stehenden, sich scharf von dem braunrothen Lebergewebe absetzenden, kleinen stechnadelkopfgrossen gelben Knötchen besetzt, die schon mit blossem Auge einen etwas dunkler gefärbten Punkt in ihrer Mitte erkennen liessen. Neben diesen scharf in die Leber eingesprengten tuberkelähnlichen Knötchen fanden sich evidente Psorospermienherde.

An frischen Zupfpräparaten zeigte sich nun, dass der centrale weissliche Punkt in den Knötchen der Mesenterialdrüsen und der dunkler gelb gefärbte in der Mitte der Leberknötchen aus dicht verkalkten Massen bestand, die nach Zusatz von Salzsäure keine Parasiten (Psorospermien, Strongylus u. s. w.) hervortreten liessen, sondern nur amorphe Schollen aufwiesen. Bei histologischer Untersuchung der

Knötchen aus Drüsen und Leber (Färbung in Pikrocarminborax) zeigte sich das exquisiteste Bild fibröser Tuberkel: in der Peripherie die fibröse, gleichsam das Knötchen gegen das umgebende Gewebe abkapselnde Zone, an die sich nach innen theils kleinere, theils grössere protoplasmareiche epithelioiden Zellen anlagerten, deren Centrum total verkalkt war, hellgelb gefärbt erschien und nach Entkalkung käsige Degeneration zeigte. Deutliche Riesenzellen mit grossen wandständigen Kernen konnten nicht aufgefunden werden. Die Untersuchung auf Bacillen nach Ehrlich ergab negative Resultate, trotzdem mehr als 20 Schnitte der verschiedensten Knötchen aus Leber und Drüsen auf das sorgfältigste durchmustert wurden.

Nach 6 Wochen starb das geimpfte Controlthier dieser Reihe. An der Injectionsstelle der linken Lende fand sich eine mehr als thalergrosse käsig-infiltrirte Eiterung, die sich nach den Rändern abflachte und an welche sich nach oben und unten eine massenhafte rosenkranzartig angeordnete Tuberkeleruption anschloss. Käsige degenerirte Lymphdrüsen waren in diesen Strängen zwischengelagert. Die Inguinal-, Brachial- und Supraclaviculardrüsen zeigten auf der linken Seite Tuberkelknötchen. Die Lungen und Leber waren mit Tuberkeln vielfach durchsetzt, spärliche fanden sich in der Milz. Mehrere Mesenterialdrüsen waren käsige. Die Untersuchung auf Bacillen war durchweg positiv.

Nach 6 $\frac{1}{2}$ Wochen wurde Versuchsthier 4, welches 8 ccm Tuberkelcolatur verschluckt hatte, getödtet. Das Thier zeigte keine auffallende Abmagerung. Spärliche Tuberkelknötchen und Verkäsungsherde waren in einzelnen submaxillaren und jugularen Lymphdrüsen nachzuweisen, die Schleimhaut des Mundes, Rachens und des Oesophagus dagegen völlig normal, ebenso die Tonsillen. In der rechten Lunge fand sich ein etwa linsengrosser käsiger Herd, der am Rande aus kleinen gelben Knötchen zusammengesetzt war. Die Mediastinal- und Bronchialdrüsen völlig normal, desgleichen der Ductus thoracicus, ebenso Milz, Nieren, Netz. Die Lymphdrüsen an der Radix mesenterii zeigten sich mit spärlichen ganz analogen Knötchen wie im zuerst beschriebenen Fall besetzt, ebenso die Leber. Im Magen reichlicher zäher Schleim. Im Darm fanden sich sowohl in den grossen Peyer'schen Haufen an der Valvula Bauhini als auch in den Follikeln des Proc. vermiform. submucös gelegene, gelbliche, sehr zahlreiche Knötchen; dicht oberhalb der Ileocöcalklappe waren einige der im Peyer'schen Plaque gelegene käsige Knötchen ulcerirt und in ein unregelmässiges Geschwür mit zerfressenen Rändern und gelbem käsigen Grunde umgewandelt. Die sonstige gesammte Darm-

schleimhaut war völlig normal. Die Untersuchung auf Bacillen war in allen den zahlreich untersuchten Knötchen positiv. In den Lebertuberkeln, welche einzelne Riesenzellen, sonst aber den ganz analogen histologischen Bau wie im ersten Fall zeigten, nur dass hier noch keine Verkalkung des käsig degenerirten Centrums eingetreten war, fanden sich verhältnissmässig spärliche Bacillen, in den jugularen und submaxillaren Lymphdrüsen etwas reichlichere, ebenso in der Lunge und den Mesenterialdrüsen, dagegen sehr zahlreiche in den, den typischen Bau Schuëppel'scher Epithelioidzellentuberkel darbietenden, Knötchen des Wurmfortsatzes und der Follikelhaufen, namentlich massenhaft aber in der käsig degenerirten Knötchenzone des Darmgeschwürs, in den Rändern und im Grunde desselben. Die Härtung in Alkohol erwies sich zur Anfertigung der Darmschnitte nicht ausreichend, namentlich war die Geschwürspartie zu brüchig; es gelangen erst gute Schnitte, als die Präparate vor der Härtung in Alkohol einige Tage in Müller'scher Flüssigkeit (was nebenbei bemerkt der Bacillenfärbbarkeit nicht den geringsten Eintrag that) gelegen hatten.

Gleichzeitig mit diesem Versuchsthier wurde Kaninchen 5 und Tags darauf 6 getödtet. Beide Thiere zeigten, was die Zahl der Knötchen anlangt, den gleichen Grad der Darmtuberculose wie 4, nur war es hier nirgends zur Ulceration gekommen. Mesenterial- und Kieferdrüsen waren in gleicher Weise erkrankt, ebenso die Leber; dagegen konnte in den Lungen keine tuberculöse Affection, selbst nach Härtung in Alkohol, entdeckt werden. Bacillen waren in sehr reichlicher Menge, namentlich in den Knötchen der Peyer'schen Plaques, überall in den Erkrankungsherden nachweisbar.

Nach 8 Wochen starb spontan das erste Thier dieser Versuchsreihe, wie die Section lehrte, an Pneumonie, die zur Zeit epidemisch unter den Thieren unserer Ställe herrschte. Das Thier war mässig abgemagert. Die Mund- und Rachenschleimhaut erwies sich als normal, dagegen zeigte die linke Tonsille eine tiefe käsige Ulceration und erschien mit gelbem Käsebrei wie ausgestopft. Auch auf dem Zungengrunde waren mehrere confluirende gelbgraue Knötchen zu sehen, die in die dort vorhandenen lymphatischen Follikel eingesprengt erschienen. Die submaxillaren, sowie die rechten oberen jugularen Lymphdrüsen fanden sich mit kleinsten gelblichen Knötchen besetzt, die mediastinalen und bronchialen waren dagegen völlig frei. Im oberen und mittleren Lappen der rechten Lunge fand sich pneumonische Infiltration; die linke Lunge erschien normal, doch konnte nach Härtung in Alkohol ein kleinstes stecknadelkopfgrosses Tuber-

kelknötchen nachgewiesen werden. Milz, Nieren, Netz, Bauchfell waren absolut normal, dagegen fanden sich in der Leber wiederum einzelne graue, stecknadelkopfgrosse, central verkäste Knötchen ohne Verkalkung. Im Darm präsentirten sich zunächst im Wurmfortsatz zahllose, nach der Schleimhautseite prominirende käsige geschwellte Follikel, ebensolche innerhalb der grossen Peyer'schen Haufen an der Valvula Bauhini, zum Theil mit beginnender oberflächlicher Ulceration. Oberhalb der Klappe zeigten sämtliche Plaques mehr oder minder zahlreiche, stecknadelkopfgrosse und grössere unregelmässige zackige Geschwürchen mit käsigem Grunde, offenbar sämtlich ulcerirten Follikeln entsprechend. Diese grossartige Affection ging bis zur Valvula pylori hinauf, nach oben kaum schwächer werdend. In dem obersten Dünndarmabschnitt fanden sich auch einzelne streifige Hämorrhagien und hämorrhagische Erosionen der Schleimhaut. Die Drüsen an der Radix mesenterii und einzelne der kleineren Mesenterialdrüsen waren mit zahlreichen gelben und grauen Tuberkelknötchen durchsetzt. Die mikroskopische Untersuchung der in Müller'scher Lösung und nachträglich in Alkohol gehärteten Präparate wies in den Darmgeschwüren, die nachweisbar durch Ulceration verkäster epithelioider Tuberkel entstanden waren, zahllose Bacillenschaaren nach, viel reichlicher als in den sie dicht umgebenden geschlossenen schönen Riesenzellentuberkeln. An in Alaunhämatoxylin gefärbten Darmpräparaten treten die tuberculösen Partien bei schwacher Vergrösserung als graue Massen innerhalb des intensiv blau gefärbten umgebenden gesunden lymphatischen Gewebes hervor, ein Gegensatz, der daher rührt, dass die Kerne der epithelioiden Tuberkelzellen die Kernfärbung sehr viel schwächer annehmen, als die Lymphzellen. Die nicht ulcerirten Knötchen im Proc. vermif. liessen bei der genannten Färbung im Centrum öfters eine dunkelblau gefärbte Partie erkennen, welche auf reichlicher Ansammlung leukocytärer Elemente daselbst beruht.¹⁾ Auch in den Knötchen des Wurmfortsatzes und in denen der afficirten Lymphdrüsen fanden sich massenhafte Bacillen. Schnitte durch die verkäste Tonsille, in Hämatoxylin gefärbt, zeigten eine diffuse tuberculöse Infiltration, die wiederum durch ihren grauen Farbenton gegen das umgebende gesunde, intensiv blau gefärbte Drüsengewebe einen scharfen Contrast bildete. Am Rande dieses ausgedehnten käsigen Herdes standen vereinzelte, mehr oder minder scharf begrenzte charakteristische Epithelioidtuberkel, doch ohne deutlich ausgesprochene

1) Vgl. Baumgarten, Die Histogenese des tuberculösen Processes. Zeitschrift für klinische Medicin. Bd. IX und X.

Riesenzellenbildung. Bacillen fanden sich hier sowie in den Knötchen am Zungengrunde erst nach vielen Schnittdurchmusterungen sehr spärlich. In den Leberknötchen, welche histologisch das charakteristische Verhalten verkäsender Epithelioidzellentuberkel darboten, gelang es dagegen nicht, auch nur einen Bacillus mit Sicherheit zu constatiren. Da, wie erwähnt, die Leberknötchen von Versuchsthier 4, welches weniger lange gelebt hatte, sowie auch die von 7 und 8 Tuberkelbacillen, wenn auch spärlich aufwiesen, so dürfen wir es als zweifellos ansehen, dass auch die von Thier 1 früher solche besessen hatten, und es liegt mithin hier ein überzeugender Beweis dafür vor, dass die Tuberkelbacillen, nachdem sie den Tuberkelzellenherd ins Dasein gerufen, darin, und zwar in relativ kurzer Zeit verschwinden, oder sich doch dem morphologischen Nachweis entziehen können.

Versuchsthier 7 und 8 wurden in der 9. Woche getödtet. Die Section bot bei beiden fast das gleiche Krankheitsbild, nur waren bei 7 die Lymphdrüsen des Halses und das Mesenterium weniger extensiv erkrankt als bei dem anderen Thier und hier auch spärlichere Bacillen nachweisbar. Im Darm- und Leberbefund stimmten beide mit Fall 4 zusammen, dagegen fanden sich bei diesen beiden Thieren die Lungen in höherem Grade erkrankt, als bei allen früher zur Untersuchung gekommenen Thieren dieser Reihe. Die Tuberkelknötchen waren zahlreicher, confluirten hier und da und hatten vereinzelt die Grösse einer kleinen weissen Erbse. Sie erwiesen sich als charakteristische Epithelioidzellentuberkel, hier und da mit spärlichen, aber schön ausgebildeten Riesenzellen. Bacillen waren nur in geringer Zahl in ihnen nachweisbar.

Die zur zweiten Versuchsreihe verwandten fünf Thiere, welche nur einen Tag vorher völlig gehungert hatten, erhielten je 6 cem frisch hergestellter Bacillencolatur mit Milch zusammen vorgesetzt. Die Thiere nahmen diese Flüssigkeit aber nicht an, auch nicht mit Wasser verdünnt. Am nächsten Tage fanden wir die vorgesetzte Flüssigkeit unberührt in den Futternäpfen oder verschüttet am Boden der Isolirkästen. Im letzteren Falle wurde dieselbe aus dem zurückgebliebenen Vorrath, der in kühler Zimmertemperatur aufbewahrt worden war, erneuert. Aber auch am nächsten Tage zeigten sich die Thiere nicht gewillt, trotz Entziehung jedes anderen Futters, namentlich auch des Wassers, die Colatur in dieser Form zu sich zu nehmen. Es erschien nun zweckmässig, ihnen diese Colatur zusammen mit anderem Futter zu reichen, sollten sie überhaupt noch damit gefüttert werden; denn die mikroskopische Untersuchung ergab, dass sich nun, also am 3. Tage, in der Tuberkelbacillencolatur auch schon reichliche

bewegliche Fäulnisbakterien entwickelt hatten. Es wurde nun Semmelkrume in die Bacillenflüssigkeit hineingebracht und erstere von den Thieren nun gierig gefressen. Drei Tage lang wurden am Vormittag 10 ccm dieser deutlich in fauliger Zersetzung begriffenen Bacillencolatur zusammen mit Semmelkrume an die Thiere verfüttert, während sie Nachmittags Semmelkrume und frisches Wasser erhielten. Nach dieser dreitägigen Fütterung wurden die Thiere wieder zu ihrem gewöhnlichen Futter zugelassen. Die Tuberkelbacillen zeigten sich in dieser stark fauligen Colatur auch am letzten Fütterungstage, also am 6. Tage nach der Bereitung, wo die Flüssigkeit bereits unter Gestank faulte, trotz der massenhaften Fäulnisbakterien weder in der Form, noch an Zahl, noch im Tinctionsvermögen irgendwie verändert. Eine halbe Pravaz'sche Spritze dieser Fäulniscolatur wurde dem Controlthier unter die Rückenhaut injicirt. Nach 4 Wochen crepirte es. Die Section ergab an der Impfstelle einen hühnereigrossen dickkäsigen Abscess. Das anliegende Bauchfell war auf beiden Flächen glatt und spiegelnd. In den Lymphdrüsen und sonstigen inneren Organen war auch nicht ein Tuberkelknötchen auffindbar, selbst nach Härtung in Alkohol. Bacillen konnten in dem Käseiter trotz vielfacher und sorgfältigster Untersuchung nicht aufgefunden werden.

In der 6. Woche ging Versuchsthier Nr. 1, in der 7. Woche Nr. 3 ein; Nr. 5 wurde mit letzterem zugleich getödtet. Der Sectionsbefund war bis auf Nr. 3 bei den anderen beiden Thieren durchaus negativ. Nur bei Nr. 3 fanden sich im Proc. vermif. zwei sehr kleine gelbliche, von der Serosaseite deutlicher erkennbare Knötchen, auch erschienen die Lymphdrüsen an der Radix mesenterii verdächtig. Nach Härtung in Alkohol zeigten sich unter dem Mikroskop an geeigneten Präparaten der Lymphdrüsen submiliare gelbliche Knötchen in geringer Zahl in die Corticalis oberflächlich eingelagert. Diese sowohl, als auch die beiden Knötchen im Wurmfortsatz erwiesen sich nach genauester Untersuchung als evidente, sehr bacillenarme, aber auffallend riesenzellreiche Epithelioidzellentuberkel.

Versuchsthier Nr. 2 und 4 befanden sich in der 8. Woche in einem so ausgezeichneten Futterzustande, dass es im Hinblick auf die fast negativen Resultate bei den bisher zur Section gelangten Thieren dieser Reihe die Reinheit des Experiments in keiner Weise störend erachtet werde, die Thiere zu einem anderen, völlig verschiedene Producte eventuell hervorrufenden Versuch zu verwerthen. So wurden sie mit *Aspergillus fumigatus* inficirt und den zweiten Tag darauf todt gefunden. Die Section ergab neben den massenhaften

Aspergillusherden in allen Organen im Proc. vermif. mehrere linsengrosse tuberkelverdächtige Knötchen. Bei Nr. 4 erschienen auch die Lymphdrüsen an der Wurzel des Bauchfells erkrankt und wurden mit den Darmstücken zusammen in Alkohol gehärtet. Die histologische Untersuchung der Knötchen im Wurmfortsatz liess diese als echte Epithelioidzellentuberkel erkennen; die Untersuchung auf Bacillen nach Baumgarten in Kali und nach der Ehrlich'schen Methode ergab spärliche, aber evidente Tuberkelbacillen. Die gehärteten Mesenterialdrüsen zeigten sich auf dem Durchschnitt schon makroskopisch wie gesprenkelt mit stecknadelkopfgrossen, gelben, scharf umschriebenen Einlagerungen in die Rindensubstanz. Die nach Ehrlich gefärbten Schnitte wiesen typische Tuberkel mit sehr reichlichen Riesenzellen mit grossen radiär angeordneten Kernen, dagegen äusserst spärliche Bacillen auf.

In der dritten Versuchsreihe wurden 4 Thiere, die drei Tage vorher gehungert hatten, mit einer Tuberkelbacillencolatur gefüttert, die aus den tuberculösen Lungen eines Kaninchens gewonnen war, welche bereits 5 Tage im offenen Thoraxraum des getödteten Thieres gelegen hatten. Die Untersuchung der Colatur ergab neben massenhaften und deutlichen Tuberkelbacillen Fäulnisspilze erst in kaum nennenswerther Anzahl. Da die Thiere diese Flüssigkeit jedoch auch erst am 3. Tage fressen, als Semmelkrume hineingebröckelt war und dieselbe in sich aufgesaugt hatte, so hatten sich während dessen Fäulnissbakterien, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, schon recht reichlich entwickelt, trotzdem die Colatur im kalten Raume auf Eis aufbewahrt worden war. An ein jedes Thier wurden so 10 ccm Colatur verfüttert. Das Controlthier erhielt am gleichen Tage eine subcutane Injection einer halben Pravaz'schen Spritze von der nämlichen Colatur in die linke Lende. Die 4 Versuchsthiere wurden, da sie vollkommen gesund blieben und im besten Futterzustande sich befanden, erst nach 3 Monaten getödtet. In keinem Organe liess sich bei der Section auch nur eine Spur von bacillärer Infection erkennen. Bei dem zu gleicher Zeit getödteten Controlthier, das in den ersten Wochen etwas abgemagert, dann aber wieder munterer und kräftiger geworden war, zeigte sich an der Injectionsstelle ein bröckeliger, zum Theil verkreideter, bohnergrosser Knoten, in seiner Umgebung aber keine Spur von Knötchenbildung. Die regionären und übrigen Lymphdrüsen, sowie die sämmtlichen inneren Organe waren vollkommen normal. Der Nachweis von Tuberkelbacillen in dem Impfknoten gelang nicht.

Fasse ich nun die Ergebnisse dieser Experimente zu einem

Schlussresultat zusammen, so ergibt sich aus den Versuchen der ersten Reihe, dass schon der einmalige Genuss kleiner Portionen (3—8 ccm) frischer, dem eben getödteten Thiere entnommener Tuberkelbacillennmaterie mit ausnahmsloser Constanz eine ganz typische Tuberculose der Darmschleimhaut, Mesenterialdrüsen und Leber nach sich zieht und zwar schon innerhalb 6—8½ Wochen; denn wenn auch bei Nr. 3 in den Knötchenerruptionen der Leber und Mesenterialdrüsen keine Bacillen gefunden werden konnten, so spricht doch die ganze histologische Structur der Knötchen schon allein genügend für ihre Tuberkelnatur, und es darf wohl angenommen werden, dass in diesem Falle überhaupt nur wenig Bacillen zur Resorption gelangten, welche in den bereits stark retrograd metamorphosirten (verkalkten!) Tuberkeln nicht mehr nachzuweisen waren. Den möglichen Einwand, dass diese Knötchen unabhängig von der Fütterung entstanden, also Producte einer idiopathischen Spontan tuberculose sein könnten, kann ich dadurch widerlegen, dass ich mir die Erfahrungen im hiesigen pathologisch-anatomischen Institut zu Nutze mache, nach denen eine Spontan tuberculose, welche sich nur allein auf Leber und Mesenterialdrüsen erstreckt, bei den Hunderten von Kaninchensectionen noch nie hier beobachtet worden ist. Andererseits spricht auch der constante Befund gerade dieser Affectionen bei den anderen Versuchsthieren für ihre allein im Experiment zu suchende Ursache.

Leber und Mesenterialdrüsen zeigten sich in allen Fällen erkrankt, während Milz, Nieren, Netz, Pleuren und Peritoneum in allen Fällen intact gefunden wurden. Ausser bei Thier 3, welches vor Ablauf der 6. Woche getödtet wurde und bei welchem die wohl sicher, wenn auch nur in geringer In- und Extensität vorhandene Darmaffection, aus Mangel an Vertrautheit mit den einschlägigen Verhältnissen und Beschränkung auf die makroskopische Inspection der Darmwand, nur übersehen wurde, zeigte sich ganz constant der Darmtractus, als Eingangspforte des Infectionsstoffes, in mehr oder minder ausgedehntem Maasse erkrankt. Je reichlicher die Bacillenfütterung (1 u. 4) und je länger die Versuchsdauer (7 u. 8), desto in- und extensiver war die Erkrankung. Nr. 1 und 4, welche das grösste Quantum Bacillen erhalten hatten (6 und 8 ccm), zeigten schon sehr zahlreiche Darmtuberkel in käsige Geschwüre umgewandelt, und zwar innerhalb 8 und 6½ Wochen. Die Geschwürsbildungen im Darmkanal des Versuchsthieres Nr. 1, das 6 ccm Bacillennmaterie erhalten hatte und nach 8 Wochen zur Section gelangte, hatten die grösste Aehnlichkeit mit den bei der menschlichen Darmphthise vorkommenden Veränderungen. In den meisten der Fälle fanden sich ausser

den genannten Organen auch die Lymphdrüsen an Unterkiefer und Hals tuberculös afficirt, und zwar entsprach die Form der Erkrankung histologisch ganz und gar dem Bilde, wie es zuerst E. Wagner und später in seiner bekannten Monographie Schueppel von der Tuberculose der Lymphdrüsen entworfen haben, und wie wir es am reinsten in den sogenannten scrophulösen Lymphdrüsen antreffen. Wir werden demnach anzunehmen haben, dass schon die unverletzte Mund- und Rachenschleimhaut in der Nahrung enthaltene Tuberkelbacillen resorbirt; wahrscheinlich sind hierbei als Resorptionsorgane besonders die Tonsillen und lymphatischen Follikel des Zungengrundes thätig. Wenigstens spricht hierfür der Umstand, dass im Fall 1 ein tuberculöses bacillenhaltiges Tonsillargeschwür (neben disseminirter Tuberkeleruption am Zungengrunde) vorgefunden wurde. Entgegen Orth's Resultaten fanden sich die Lungen nur in der Hälfte der Fälle (1, 4, 7, 8) erkrankt und zwar nur in Form einzelner bacillenhaltiger Tuberkelknötchen, die nur hier und da zu grösseren Herden confluirten. In keinem Falle liess sich, ebenfalls im Gegensatz zu der Mehrzahl von Orth's Fällen, eine käsige Pneumonie oder käsige Peribronchitis auffinden. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass bei längerer Dauer der Versuche sich ähnliche Krankheitserscheinungen auch in unseren Fällen ausgebildet haben würden.

Die gewonnenen Resultate unserer Versuche sind so positive und evidente, dass wir die bereits von Gerlach, Chauveau, Klebs, Bollinger, Semmer, Orth u. A. auf Grund ihrer bekannten einschlägigen Experimente und Beobachtungen angenommene Uebertragbarkeit der Tuberculose durch die Nahrung auf Grund unserer Versuche für mit absoluter Sicherheit bewiesen erachten.

Somit kann die Gefahr, welche dem Menschen durch den Genuss von Milch und Fleisch tuberkelkranker Hausthiere erwächst, nicht mehr geleugnet werden, und es wird eine der hervorragendsten Aufgaben der Veterinärpolizei und der öffentlichen Gesundheitspflege bilden, die Tuberculose unserer Hausthiere theils durch Verordnungen, theils durch Belehrung der Viehzüchter zu bekämpfen.

Hinsichtlich der Einwirkung der Verdauungssäfte auf das tuberculöse Virus hatten schon die experimentellen Untersuchungen von Falk (Virchow's Archiv. Bd. XCIII. Heft 2: Ueber das Verhalten von Infectiousstoffen im Verdauungskanaale.) dargethan, dass sie demselben gegenüber, entgegen dem Milzbrandgift (Milzbrandbacillen), völlig indifferent sich verhalten und in keiner Weise, wie man früher anzunehmen geneigt war, eine abschwächende oder gar abtödtende Wirkung auf dasselbe ausüben, und wir können in dem Ausfall unserer

Experimente nur ein weiteres Zeugniß für die Richtigkeit dieses Falk'schen Untersuchungsergebnisses erblicken.

Wohl aber vermag die Fäulniß eine Abschwächung der pathogenen Wirkung der Tuberkelbacillen hervorzubringen, wie unsere Fütterungsversuche der 2. und 3. Versuchsreihe ergeben haben. Im Gegensatz zu dem ausnahmslos positiven Resultat des einmaligen Genusses frischer tuberkelbacillenhaltiger Flüssigkeit konnte der selbst mehrfach wiederholte Genuss reichlicherer Quantitäten derselben, aber in deutlich fauliger Zersetzung begriffenen Bacillensuspensionsflüssigkeit entweder — und zwar bei den meisten Thieren — innerhalb gleicher und noch längerer Versuchszeit (6—12 Wochen) gar keine krankhaften Veränderungen oder nur ganz geringfügige, relativ bacillenarme, dagegen riesenzellreiche, auf Proc. vermif. und Mesenterialdrüsen beschränkte, Tuberkeleruptionen erzeugen. Dabei waren in den in ihrer Wirksamkeit so auffallend abgeschwächten Flüssigkeiten die Tuberkelbacillen weder der Zahl und Form, noch Farbenreaction nach erkennbar verändert, so dass die Abnahme der Infectiosität nicht auf Zerstörung der Bacillen, sondern nur auf Verlust resp. Abschwächung ihrer specifisch-pathogenen Wirksamkeit durch den längeren Contact mit den in fauligem Zerfall begriffenen organischen Substanzen bereits ausserhalb des lebenden Thierkörpers zurückgeführt werden kann.

Eine Bestätigung ist dieser Thatsache, nämlich der Abschwächung, resp. Aufhebung der Virulenz der Tuberkelbacillen durch die Fäulniß, durch die nahezu gleichzeitigen, schon vor den unserigen publicirten Beobachtungen von Falk (Berl. klin. Wochensch. 1883. Nr. 50: Beitrag zur Impftuberculose.) zu Theil geworden. —

Nach Schluss dieses I. Cyclus von Versuchen wurden in derselben Weise noch zahlreiche weitere Fütterungsversuche mit frischer Tuberkelbacillenmaterie allein oder zusammen entweder mit Wasser oder mit Milch, oder mit gewöhnlichen Futterstoffen angestellt, welche sämmtlich ausnahmslos dieselben positiven Resultate, wie die ersten Fütterungen mit frischer Bacillenmilch, zur Folge hatten.¹⁾

Nach dieser ausführlichen Darlegung meiner Untersuchungen komme ich nun auf die eingangs erwähnte Arbeit von Wesener zurück. Wesener hat seine Fütterungsexperimente angestellt, weil, wie er S. 21 seiner Abhandlung sagt, durch die bisherigen, also auch durch unsere Experimente, noch keine hinreichende Klarheit in die

1) Die Protokolle über diese späteren Versuche sind von Prof. Baumgarten geführt worden. F.

Frage der Fütterungstuberculose gebracht sei. Was Wesener aber an unseren Untersuchungsergebnissen zu bemängeln findet, spricht er nicht direct aus. Unaufgeklärt erscheint ihm, wie er sagt, der Umstand, dass einzelne Autoren, trotz scheinbarer Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Cautelen, über Tuberkelfütterungsexperimente mit negativem Ausfall zu berichten haben. Nun — durch unsere constant positiven Ergebnisse war die Antwort auf diese Frage wohl klar genug gegeben: Die betreffenden Autoren hatten mit tuberculösen Stoffen gefüttert, welche keine, oder vielleicht auch nicht genug virulente Tuberkelbacillen enthielten.

Allerdings hat Wesener — und dies ist ein unbestreitbares Verdienst seiner Arbeit — bei seinen Untersuchungen einen Gesichtspunkt berücksichtigt, den wir in unserer vorläufigen Mittheilung nicht speciell hervorgehoben hatten, nämlich die Frage, ob bei der Verfütterung bacillenhaltiger Stoffe die Bacillen oder nur deren Sporen das wirksame Princip darstellen. Nach Analogie der Erfahrungen über Milzbrandfütterung wäre ja das Letztere sehr wohl denkbar gewesen. Wesener ist nun der Meinung, dass der ganze Befund bei seinen Versuchsthieren die Annahme äusserst wahrscheinlich mache, dass in der That bei Fütterung von tuberculösem Material nur die Sporen ihre virulente Eigenschaft sich bewahren, dass dagegen die Bacillen im Darmkanal sie eingeblüßt haben. Gegen diese Annahme Wesener's sprechen aber unsere Versuche, welche beweisen, dass die sporenfreien Bacillen den Magen, zum grossen Theil wenigstens, in virulentem Zustand passiren können. Denn wir haben, zunächst in der Absicht, recht zahlreiche Bacillen zu erhalten, immer nur ziemlich junge Tuberkelknötchen zerquetscht, und diese enthalten, wie wohl allgemein angenommen ist und wie wir uns vielfach auch durch directe Untersuchung des verwendeten Materials überzeugt haben, keine sporenhaltigen Bacillen, sondern nur sporenfreie; Sporenbildung tritt wohl erst in älteren, im Absterben begriffenen oder abgestorbenen Tuberkeln auf.¹⁾ Jedenfalls können wir sicher annehmen, dass nur sehr wenige sporenhaltige Bacillen in unseren Versuchsflüssigkeiten gewesen sind, dass diese also nicht allein die oft so eclatanten, fast über das ganze Darmrohr verbreiteten Tuberkelprocesse hervorgerufen haben können, sondern dass

1) Prof. Baumgarten theilt mir mit, dass er später, nach Kenntniss der Wesener'schen Arbeit, noch vielfache Prüfungen junger Impftuberkel und des durch Ausquetschung derselben erhaltenen Saftes vorgenommen habe, ohne dass es ihm gelungen sei, auch nur einen evident sporenhaltigen Tuberkelbacillus darin aufzufinden.

diese letzteren im Wesentlichen durch die Bacillen erzeugt gewesen sein müssen.

Wir können demnach selbstverständlich auch nicht der Hypothese Wesener's beipflichten, „dass der normale Magensaft die Lebensfähigkeit der Tuberkelbacillen zerstöre“; wenn Wesener, der bei seinen Fütterungen meist keine Darmtuberculose, sondern nur Tuberculose der Mesenterialdrüsen u. s. w. erhielt, unsere Resultate der constanten Erzeugung typischer Darmtuberculose durch Bacillenfütterung dadurch zu erklären geneigt ist, dass in unseren Versuchen die Bacillen durch die klumpige Gerinnung der Milch vor der zerstörenden Einwirkung des Magensaftes geschützt und ausserdem die normale Magenverdauung durch die ungewohnte Kost der Milch beeinträchtigt worden sei, so ist dem entgegenzuhalten, dass wir nicht nur dann stets Darmtuberculose hervorbrachten, wenn wir die Tuberkelbacillen in Milch verfütterten, sondern auch dann, wenn der Bacillensaft, wie das vorzugsweise bei den späteren Versuchen geschah, reinem Wasser zugesetzt war oder gar mit gewöhnlichem Grünfutter vermischt verabreicht wurde.

Was die Fütterung mit faulem Tuberkelmateriale anlangt, so hat Wesener damit durchaus negative Resultate (S. 48) erhalten und demnach de facto das Ergebniss unserer bezüglichen Versuche bestätigt. Seine Versuche mit directer Injection von gefaultem Sputum in das Coecum (S. 54) beweisen nichts gegen unsere Fütterungsversuche mit gefaultem Tuberkelsaftp. Denn die Fäulniss kann sehr wohl die Bacillen schädigen, die Sporen dagegen — Sputum enthält ja stets viel sporenhaltige Bacillen — lange Zeit unversehrt lassen.¹⁾ Ausserdem haben wir ja als constant nur eine Abschwächung der pathogenen Wirkung der Tuberkelbacillen, nicht einen absoluten Verlust der Virulenz behauptet. Wesener hat also eigentlich nicht viel Grund zu dem Ausspruch auf Seite 87, „dass er die Angaben Falk's und Baumgarten's (scl. über die Abschwächung der Tuberkelbacillen durch Fäulniss) einstweilen nicht bestätigen könne“. Wenn wir hiermit die Wesener'sche Arbeit nur insoweit kritisirt

1) Vergl. die Resultate der bekannten einschlägigen Untersuchungen von Schill und Fischer, Mittheil. aus d. kaiserl. Ges.-A. II. S. 131; dass die Fäulniss die pathogene Wirkung der Tuberkelbacillen abzuschwächen oder aufzuheben vermag, darüber kann, abgesehen von unseren obigen Ergebnissen, auch nach den vielfachen negativen Resultaten der Impfung mit gefaulten, im frischen Zustande höchst virulenten bacillenhaltigen Stoffen, wie sie Falk, Baumgarten und ich (vgl. oben meine Controlexperimente) erhalten haben, ein Zweifel nicht wohl bestehen.

haben, als uns in derselben weder die Stellung unserer bezüglichen Arbeit zu den früheren einschlägigen Untersuchungen, noch auch die positiven Resultate der ersteren bei den Schlussfolgerungen Wesener's genügend berücksichtigt erschienen, so können wir schliesslich nicht umhin, hervorzuheben, dass uns Wesener's ganze Untersuchung, namentlich aber seine histologischen Befunde in ihrem Werthe und in ihrer Beweisfähigkeit beeinträchtigt zu sein scheinen durch das Material, mit dem er experimentirte. Tuberculöses Sputum enthält bekanntlich ausser den Tuberkelbacillen mit und ohne Sporen noch eine ganze Zahl von anderen Entzündungserregern, welche tuberkelähnliche Herde hervorbringen können. Es dürfte ungleich wahrscheinlicher sein, dass Wesener's „Tuberkel ohne Bacillen“ pseudotuberculöse Entzündungsherde anderweitigen Ursprungs als wirkliche Tuberkel, die durch blosse Tuberkelbacillensporen ins Dasein gerufen waren, repräsentirten; weder Koch, noch Baumgarten, welche doch Beide, namentlich ersterer Forscher, auch zahlreiche Verimpfungen sporenhaltiger Tuberkelbacillen ausgeführt haben, sind in der Lage gewesen, bacillenfreie Impftuberkel zu beobachten, sondern sie betonten den constanten Bacillengehalt der letzteren. Der Annahme, dass Bacillensporen, so lange sie nicht auskeimen, tuberkelähnliche Entzündungsherde produciren, widerspricht auch die ganze Geschichte der Erfahrungen über das Verhalten nicht proliferirender, fein corpusculärer Elemente im lebenden Organismus.