Experimentelle Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind.

(Zweite Mitteilung.)

Von

Professor Dr. A. Eber.

In meiner ersten Mitteilung über diesen Gegenstand (Bd. III der Beiträge, Heft 4) habe ich über eine Reihe von Übertragungsversuchen berichtet, welche im Veterinärinstitut der Universität Leipzig mit Leichenteilen von fünf Kindern ausgeführt wurden, bei denen die Sektion frische tuberkulöse Veränderungen im Bereiche des Darmkanals bzw. in den Mesenteriallymphdrüsen ergeben hatte. Das zur Überimpfung auf Rinder verwendete Material erwies sich hierbei nur zweimal geringgradig virulent oder völlig avirulent, dagegen einmal mittelgradig und zweimal stark virulent.

Im Jahre 1905 habe ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Geh. Medizinalrats Prof. Dr. Soltmann, Direktors der Universitäts-Kinderklinik in Leipzig, noch dreimal tuberkulöse Mesenteriallymphdrüsen von Kindern überwiesen erhalten, bei denen die Sektion neben anderen Veränderungen (Diphtherie, Lungenentzündung) zufällig diesen Befund ergeben hatte. Ich spreche Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Soltmann und Herrn Prosektor Dr. Brüning auch an dieser Stelle für die freundliche Überlassung des Materials meinen verbindlichsten Dank aus.

Herr Dr. Brüning hat in seiner Abhandlung „Zur Lehre der Tuberkulose im Kindesalter mit besonderer Berücksichtigung der primären Mesenterialdrüsen-Tuberkulose“ (Bd. III der Beiträge, Heft 4) die ersten beiden Fälle, welche das Material für unsere neuen Übertragungsversuche lieferten, als primäre Darmtuberkulose gedeutet.

Es sind die Fälle 4 und 7 seiner insgesamt acht Fälle umfassenden Zusammenstellung.

Der dritte Fall der vorstehenden Veröffentlichung ist in Brünings Zusammenstellung nicht enthalten, da er einer späteren Zeit angehört. Leider hat sich das ebenfalls von einem mit primärer Darmtuberkulose behafteten Kinde stammende Material völlig avirulent für Meerschweine erwiesen, so dass die Prüfung der Virulenz für Rinder unterbleiben musste.

Für die Versuchsanordnung und die Auswahl der Versuchstiere waren dieselben Gesichtspunkte wie bei den früheren Versuchen massgebend. Die Numerierung der Fälle schliesst an Fall V der ersten Mitteilung an.

Fall VI.

Infektionsmaterial.

Am 3. I. 1905 wurden dem Veterinärinstitute zwei erbsengrosse, teils verkäste, teils verkreidete Mesenteriallymphdrüsen von einem tags zuvor im Kinderkrankenhause an den Folgen der Diphtherie gestorbenen 8½jährigen Kinde (M. B.; J.-Nr. 2009, 1904) überbracht, welches sonst keinerlei tuberkulöse Veränderungen, weder in der Darmschleimhaut noch in den übrigen Organen, aufwies. — Eltern und Geschwister des Kindes gesund.

Der zur Durchsicht freundlichst zur Verfügung gestellte Sektionsbericht verzeichnete ausser den Veränderungen der Diphtherie und einer beiderseitigen katarrhalischen Lungenentzündung folgendes:

Mesenterialdrüsen vergrössert, ziemlich fest, gelblich; entsprechend der Mitte des Ileum in einzelnen bis erbsengrossen Drüsen kreidige Einlagerungen bis Linsengrösse; eine andere Drüse haselnussgross, mit mehreren kreidigen Herden durchsetzt; in der Nähe des Mesenterialansatzes in der Höhe des unteren Ileum eine fast pfenniggrosse graurötliche Stelle im Mesenterium mit deutlicher Gefässinjektion um eine zentral gelegene linsengrosse käsige Mesenterialdrüse; Darmschleimhaut ohne jede Veränderung; sämtliche übrigen Organe tuberkulosefrei.

In dem käsig erweichten Inhalte der Mesenteriallymphdrüsen wurden spärliche Tuberkelbazillen durch Färbung (Karbolfuchsin) nachgewiesen.

Sofort nach Eintreffen des Materials wurden zwei Meerschweine (M. 177 und M. 178) mit je einem linsengrossen Stück vom käsigen Inhalt der Lymphdrüsen subkutan am Rücken infiziert. Ein drittes Meerschwein wurde an demselben Tage im Kinderkrankenhause mit 0,4 ccm einer mit dem käsigen Inhalt einer fast haselnussgrossen Mesenteriallymphdrüse der gleichen Herkunft hergestellten

Bouillonemulsion intraperitoneal infiziert und später dem Veterinärinstitut zu weiteren Versuchen überlassen. Es erhielt die Bezeichnung M. 320.

M. 177 starb 16 Tage nach der Infektion an Darm- bzw. Bauchfellentzündung. M. 320 zeigte fünf Wochen nach der Infektion starke knollige Anschwellung der beiderseitigen Kniefaltenlymphdrüsen. M. 178 wurde 117 Tage nach der Infektion getötet und frei von tuberkulösen Veränderungen befunden.

Am 8. III. 1905 wurde auf dem Viehhofe in Leipzig ein gut genährtes, ca. sechs Wochen altes, 67 kg schweres, weibliches Rind angekauft, welches die Bezeichnung Rd. 29 erhielt und am 13. III. einer Tuberkulinprobe (0,3 ccm Tuberkulin) unterworfen wurde, die negativ¹⁾ ausfiel. Am 20. III. wog das acht Wochen alte Rind 66 kg.

Obwohl M. 320 ausser der erwähnten Drüsenanschwellung keine weiteren Zeichen der tuberkulösen Infektion (Abmagerung, Atemnot) erkennen liess, wurde es am 20. III. 1905 (76 Tage nach der Infektion) durch Verblutung getötet. Die Sektion ergab: tuberkulöse Hyperplasie und Verkäsung der beiderseitigen Kniefaltenlymphdrüsen, embolische Tuberkulose der Lunge, Leber und Milz. In den Organknotten und im Abstriche vom käsigen Inhalte der Lymphdrüsen wurden gut färbbare Tuberkelbazillen, jedoch nur in geringer Anzahl nachgewiesen. Die auf das dreifache vergrösserte, mit einzelnen hirsekorn- bis linsengrossen verkästen Knötchen durchsetzte Milz, die fast haselnussgrossen verkästen Kniefaltenlymphdrüsen und die erbsengrosse verkäste Portallymphdrüse dieses Meerschweins wurden zur Infektion von Rd. 29 verwendet.

a) Intraperitoneale und subkutane Infektion von Rd. 29.

Am 20. III. 1905 wurde Rd. 29 in nachfolgender Weise mit den erwähnten tuberkulösen Organ- und Lymphdrüsenteilen von M. 320 infiziert: zunächst wurden Milz und portale Lymphdrüse nach gründlicher Zerkleinerung mit der Schere mit 25 ccm sterilisierter Glycerin-Bouillon sorgfältig verrieben und dem Versuchsrinde von der linken Bauchseite intraperitoneal eingespritzt. Besondere Vorsichtsmassregeln zur Vermeidung einer Haut- bzw. Bauchdeckeninfektion wurden nicht getroffen. Sodann wurden beide Kniefaltenlymphdrüsen mit je 20 ccm sterilisierter Glycerin-Bouillon

¹⁾ Höchste Temperatur vor der Tuberkulininjektion: 39,0° C, nach der Injektion: 39,7° C.

in gleicher Weise wie oben zu einer dünnflüssigen Emulsion verrieben und die mit der rechten Kniefaltenlymphdrüse hergestellte Emulsion an der rechten Halsseite, die mit der linken Kniefaltenlymphdrüse hergestellte Emulsion an der linken Halsseite des Versuchsrindes subkutan eingespritzt. Die zur Zerkleinerung des Infektionsmaterials sowie zur Injektion benutzten Gefässe und Instrumente waren sorgfältig sterilisiert. Die Stichwunden wurden mit Kollodium verschlossen.

Verhalten des Versuchsrindes nach der Infektion.

Sämtliche Injektionsstellen verheilten reaktionslos. Erst nach Ablauf von zwei Wochen trat zunächst in der Mitte der rechten, dann auch in der Mitte der linken Halsseite (Injektionsstellen) eine geringgradige Anschwellung auf, welche vier Wochen nach der Injektion etwa Hühnereigrösse erreichte und sich in der Folgezeit noch bis etwa Kinderfauststärke jederseits vergrösserte. Auch an der Injektionsstelle am Bauch (linke Leistengegend) machte sich eine allmählich Gänseeigrösse erreichende derbe Anschwellung bemerkbar. Beide Bug- und Kniefaltenlymphdrüsen schollen allmählich bis zur Grösse eines kleinen Apfels an.

Die Körpertemperatur, täglich früh 8 Uhr und abends 6 Uhr im Mastdarm gemessen, hielt sich bis Mitte Mai gleichmässig zwischen 38,5 und 39,5 bzw. 39,8° C, und auch das sonstige Verhalten des Versuchstieres bot während dieser Zeit nichts Abnormes. Eine am 12. V. 1905 ausgeführte Tuberkulinprobe (0,25 Tuberkulin) fiel positiv aus (höchste Temperatur vor der Injektion: 39,7° C, nach der Injektion: 40,8° C).

Am 22. V. stieg die Temperatur abends unvermittelt auf 40,5° C, um am folgenden Tage wieder zur Norm zurückzukehren. Nur noch einmal, am 15. VI., wurde eine Temperatur von 40,2° C ermittelt, sonst hielt sich die Mastdarmtemperatur dauernd unter 40,8 bzw. 39,8° C, wenn auch die relativen Schwankungen nach Mitte Mai im allgemeinen grösser ausfielen als vor dieser Zeit. Eine zweite Tuberkulinprobe (0,25 ccm Tuberkulin) am 4. VII. 1905 fiel ebenfalls positiv aus (höchste Temperatur vor der Injektion: 38,1° C, nach der Injektion: 40,3° C). Die an sich nicht erhebliche Temperatursteigerung im Verlaufe dieser Tuberkulinprobe war erst am 7. VII. wieder ausgeglichen.

Die Gewichtszunahme war bis Anfang Juli eine gleichmässige, der Futteraufnahme entsprechende. Im Juli ging das Gewicht etwas zurück. Am Tage der Schlachtung betrug das Lebendgewicht 100 kg.

Abgesehen von der zweimaligen positiven Tuberkulinreaktion zeigte das Rind ausser den Anschwellungen an den Injektionsstellen und der Schwellung der zugehörigen Lymphdrüsen keine Erscheinungen, welche einen Rückschluss auf den Grad der tuberkulösen Erkrankung gestatteten. Am 22. VII. 1905 (124 Tage nach der Injektion) wurde das Rind durch Verblutung getötet.

Sektion des Versuchsrindes.

Die sofort nach der Tötung vom Berichterstatter selbst ausgeführte Sektion ergab folgenden Befund:

Sektionsbefund: Nach Entfernung der Haut erkennt man, dass die erwähnten kinderfaustgrossen knotigen Anschwellungen an den beiden Injektionsstellen am Halse durch eine diffuse Infiltration der Subkutis und der oberflächlichen Halsmuskeln bedingt sind. Auf dem Durchschnitt erweist sich die Muskulatur im Bereiche dieser Stelle fast vollständig von einem gelbweissen, opaken Gewebe verdrängt, in dem nur noch vereinzelte stark durchfeuchtete Muskelreste erkennbar sind. Die ca. gänseeigrosse knotige Anschwellung in der linken Leisten- (Injektionsstelle) besteht auf dem Durchschnitt in der Hauptsache aus festem Bindegewebe, in dem vereinzelte bis linsengrosse verkäste Herde eingeschlossen sind. Beide Buglymphdrüsen sind von Hühnereigrösse, stark durchfeuchtet und lassen auf dem Durchschnitt namentlich in der Peripherie linsen- bis erbsengrosse, gelbweisse, zum Teil deutlich verkäste Herde erkennen. In ähnlicher Weise verändert erweisen sich die oberen, mittleren und unteren Halslymphdrüsen, sowie die Kniefaltenlymphdrüsen.

Beim Öffnen der Bauchhöhle entleeren sich etwa 100 ccm einer grau-rötlichen, trüben Flüssigkeit. Das parietale Blatt des Peritoneums, besonders im Bereiche der linken Bauchwand und im unteren Drittel des Zwerchfells, zeigt ausgedehnte schwartige Auflagerungen eines graugelblichen bis grau-rötlichen, glasig verquollenen Gewebes, in das zahlreiche haselnussgrosse Konglomerate von hirsekorn- bis linsengrossen Knötchen mit käsigem Zentrum eingelagert sind. Das grosse Netz ist an der der linken Bauchwand zugewandten Fläche vollständig übersät mit hirsekorn- bis erbsengrossen graugelben Knötchen, welche in ein graurötliches Grundgewebe eingelagert sind und im Innern kleine Käseherde aufweisen. Die gleichen Veränderungen zeigt der die Dickdarmscheibe bedeckende Teil des grossen Netzes besonders an den tiefer gelegenen Stellen. Auch der peritoneale Überzug des Magens und Darmkanals ist mit hirsekorn- bis linsengrossen zentral verkästen Knötchen übersät.

An der Schleimhaut des Magens und Darmkanals sind makroskopisch keinerlei krankhafte Veränderungen wahrzunehmen. Einzelne Mesenteriallymphdrüsen sind taubeneigross und lassen auf dem Durchschnitt gelbweisse opake Einlagerungen erkennen.

Die Leber ist von normaler Grösse; der peritoneale Überzug stark übersät mit hirsekorn- bis linsengrossen graugelben Knötchen; Parenchym frei von makroskopisch erkennbaren Knötchen.

Der Milzüberzug ist ebenfalls stark besetzt mit hirsekorn- bis linsengrossen Knötchen; im Milzgewebe zahlreiche stecknadelkopf- bis linsengrosse graugelbe Knötchen in gleichmässiger Verteilung.

Die Nieren, sowie die übrigen Organe sind frei von krankhaften Veränderungen.

In der Brusthöhle finden sich ca. 50 ccm einer graurötlichen, etwas trüben Flüssigkeit. Die Pleura zeigt sowohl an den Rippenwandungen als auch im Bereiche des Zwerchfells, namentlich an den dem Brustbein benachbarten Teilen, umfangreiche Auflagerungen eines graugelben, glasig verquollenen Gewebes, welches vereinzelte zottenförmige Anhänge aussendet, die wiederum mit entsprechenden, von den schwartig verdickten Lungenrändern ausgehenden Anhängen in Verbindung stehen.

Beim Durchtasten der grauroten, elastischen Lunge sind grössere Knoten nicht fühlbar; doch erkennt man beim Durchschneiden, dass zahlreiche eben noch mit blossem Auge wahrnehmbare, graue, durchscheinende Knötchen ziemlich gleichmässig das ganze Lungengewebe durchsetzen. Die bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen sind vergrössert und lassen auf der Schnittfläche kleinste graugelbe Einlagerungen erkennen.

In den Ausstrichpräparaten der Perlknoten vom grossen Netz wurden Tuberkelbazillen in geringer Zahl durch Färbung nachgewiesen.

Von zwei Meerschweinchen (M. 514 und M. 515), welche mit je einem linsengrossen Stücke eines Perlknoten vom grossen Netz subkutan am Rücken infiziert wurden, starb eins 12 Tage nach der Injektion an Kachexie, das andere 41 Tage nach der Injektion an generalisierter, von der Impfstelle ausgehender Tuberkulose.

Wir sind somit berechtigt, die nachfolgenden pathologisch-anatomischen Veränderungen bei dem 124 Tage nach der Injektion getöteten Rd. 29 durch die Sektion und den Tierversuch als festgestellt zu erachten:

Diffuse tuberkulöse Infiltration des Unterhautzellgewebes und der Halsmuskulatur an den beiden Injektionsstellen am Halse; umschriebene tuberkulöse Infiltration der Bauchdecke an der Injektionsstelle in der linken Leistengegend; ausgebreitete Bauchfelltuberkulose (Perlsucht), welche namentlich im Bereiche der linken Bauchwand, an der dieser zugewandten Fläche des grossen Netzes und im unteren Drittel des Zwerchfells zu ausgedehnten schwartigen Auflagerungen geführt hat, die wiederum mit haselnussgrossen Konglomeraten hirsekorn- bis linsengrosser zentral verkäster Knötchen durchsetzt sind; beginnende Brustfelltuberkulose, welche besonders im Bereiche der Rippenwandungen, am Zwerchfell und an den scharfen Rändern der Lunge durch schwartige Auflagerungen und Bildung zottiger Anhänge gekennzeichnet ist; disseminierte Tuberkulose der Lunge und der Milz nebst tuberkulöser Hyperplasie der zugehörigen Lymphdrüsen; tuberkulöse Hyperplasie mit beginnender Verkäsung der beiderseitigen Bug- und Kniefaltenlymphdrüsen

sowie sämtlicher am Halse gelegener Lymphdrüsen; vereinzelte Tuberkelbildung in den mesenterialen Lymphdrüsen.

Zusammenfassung.

Im vorliegenden Falle ist es somit gelungen, durch intraperitoneale Injektion der mit Bouillon verriebenen Milz und portalen Lymphdrüse eines mit tuberkulösem Material (Mesenteriallymphdrüse) vom Menschen infizierten Meerschweins und gleichzeitige subkutane Injektion der ebenfalls mit Bouillon verriebenen beiden Kniefaltenlymphdrüsen desselben Meerschweins bei einem auf Tuberkulin nicht reagierenden, ca. acht Wochen alten Rinde eine ausgebreitete Bauch- und Brustfelltuberkulose (Perlsucht), sowie Miliartuberkulose der Lunge und der Milz zu erzeugen.

Die erfolgreiche Infektion war während der viermonatigen Beobachtungszeit klinisch nur durch die knotige Verdickung der Injektionsstellen nebst Schwellung der benachbarten Lymphdrüsen und durch die positive Tuberkulinreaktion nachweisbar.

Um nun weiterhin festzustellen, ob diese für Rd. 29 im ganzen nur mittelmässig virulenten, vom Menschen stammenden Tuberkelbazillen (Fall VI) durch die Rinderpassage eine Erhöhung ihrer Virulenz für Rinder erfahren haben, wurde beschlossen, mit dem von Rind 29 stammenden tuberkulösen Material ein zweites Rind direkt zu infizieren, und zwar auf subkutanem Wege.

Es war für diesen Zweck bereits am 19. VII. 1905 auf dem Viehhofe in Leipzig ein ca. drei Monate altes, gesundes, 104 kg schweres, weibliches Rind angekauft, welches die Bezeichnung Rd. 37 erhielt. Am 19. VII. 1905 wurde dieses Rind mit Tuberkulin (0,25 ccm Tuberkulin) geprüft und reaktionsfrei¹⁾ gefunden.

b) Subkutane Infektion von Rd. 37.

Am 22. VII. 1905 ca. 4 Stunden nach Tötung von Rd. 29 wurden 2 g Perlknoten vom grossen Netz dieses Tieres mit 10 ccm Bouillon sorgfältig verrieben und Rd. 37 an der linken Halsseite subkutan eingespritzt. Die Stichöffnung wurde mit Kollodium verschlossen.

Verhalten des Versuchsrindes nach der Infektion.

Schon wenige Tage nach der Injektion war eine deutliche Anschwellung an der Injektionsstelle zu fühlen, welche zehn Tage

¹⁾ Höchste Temperatur vor der Injektion 38,7° C, nach der Injektion 39,2° C.

nach der Injektion bereits Gänseeigrösse erreichte und nach weiteren acht Tagen deutliche Fluktuation zeigte. Am 13. VIII. 1905 (22 Tage nach der Injektion) brach der kindskopfgrosse Abszess durch. Linke Buglymphdrüse von Hühnereigrösse. Ein mit dem Abszessinhalt subkutan infiziertes Meerschwein (M. 525) starb 31 Tage nach der Injektion an generalisierter, von der Impfstelle ausgehender Tuberkulose.

Während bis zum 15. VIII. 1905, abgesehen von der Abszessbildung am Halse, keinerlei wesentliche Abweichungen von der Norm zu konstatieren waren, stieg die Körpertemperatur, welche sich bis dahin stets zwischen 38,5° C und 39,5° C gehalten hatte, am 15. VIII. abends auf 39,9° C, am 16. VIII. auf 40,5° C und am 17. VIII. auf 40,9° C, um am 18. VIII. abends mit 41° C den höchsten Stand zu erreichen. Bis zum 23. VIII. hielt sich die Körpertemperatur noch über 40° C. Nach dem 23. VIII. wurden nur noch zweimal Temperaturen über 40° C gemessen, doch wurden häufig Abendtemperaturen von 39,8 und 39,9° C verzeichnet. Vom 21. IX. ab lagen die Morgentemperaturen dauernd unter 39,0° C.

Zugleich mit der Erhöhung der Körpertemperatur (16. VIII.) stieg die Zahl der Atemzüge von 48 in der Minute auf 76, auch liess der Appetit stark nach. Von Anfang September ab stellte sich Husten ein, der nicht wieder verschwand. Der Abszess zeigte keine Tendenz zur Heilung¹⁾. Das Haarkleid wurde allmählich glanzlos, auch ging das Körpergewicht, welches am 19. VIII. noch 106 kg betragen hatte, zurück. Vom 20. IX. ab wurde die Atmung sehr angestrengt und der Husten quälend. Unter zunehmender Herzschwäche und Atemnot starb das Rind am 27. IX. 05 (67 Tage nach der Injektion); Gewicht; 94 kg.

Sektion des Versuchsrindes.

Die sofort nach dem Tode durch den Institutsassistenten Fischer ausgeführte Sektion ergab folgendes:

Sektionsbefund: In der Mitte der linken Halsseite (Injektionsstelle) befindet sich ein über faustgrosser, offener Abszess, dessen Grund mit eitrig-käsigen schmutzиграuen, übelriechenden Zerfallsmassen bedeckt ist, und dessen Wandungen sich derb anfühlen. Nach Entfernung der zum Teil mit der Abszesswand innig verwachsenen Haut ist ersichtlich, dass die derbe Anschwellung in der Umgebung des Abszesses durch eine diffuse tuberkulöse Infiltration der Subkutis und der oberflächlichen Halsmuskulatur bedingt ist. Die nahe gelegene linke Buglymphdrüse ist kinderfaustgross, im Zentrum stark durchfeuchtet und von zahlreichen gelbweissen opaken Herden durchsetzt; desgleichen sind sämtliche Halslymphdrüsen vergrössert und zeigen auf der Schnittfläche kleine tuberkulöse Herde.

¹⁾ Ausspülungen mit antiseptischen Flüssigkeiten wurden nicht vorgenommen, doch wurde die Wunde im übrigen sauber gehalten.

Beide Lungen nur wenig zusammengefallen und mit Ausnahme des hinteren Drittels von braunroter Farbe und derber Konsistenz. Stücke aus diesen Partien sinken im Wasser unter. Im hinteren Drittel beider Lungen ist das Lungengewebe von hellroter Farbe und teilweise puffig aufgetrieben. Durch Betasten der Lungenoberfläche sowie beim Durchschneiden ist ersichtlich, dass beide Lungen sowohl in den hepatisierten als auch in den lufthaltigen Teilen ziemlich gleichmässig von zahlreichen dicht beieinander liegenden, meist nicht über hirsekorngrossen, grauweissen Knötchen mit gelbem undurchsichtigen Zentrum durchsetzt sind. Die Schnittfläche der dunkelroten hepatisierten Lungenabschnitte lässt einen rötlichen klebrigen Saft abstreichen. Die Pleura ist überall glatt und glänzend. Die bronchialen Lymphdrüsen stellen ein faustgrosses Konglomerat verhärteter Drüsenknoten dar, die auf der Schnittfläche zahlreiche käsige Einlagerungen aufweisen. Die mediastinalen Lymphdrüsen stellen 6–15 cm lange Drüsenknoten von 2–3 cm Durchmesser dar und sind ebenfalls von zahlreichen tuberkulösen Herden durchsetzt.

Herzmuskel graurötlich, stärker durchfeuchtet und von mürber Konsistenz.

Magen und Darmkanal lassen keine wesentlichen pathologischen Veränderungen erkennen.

Bauchfell ohne Besonderheiten.

Die mesenterialen Lymphdrüsen sind sämtlich etwas geschwollen und stark durchfeuchtet. Auf dem Durchschnitt sind kleinste, kaum stecknadelkopfgrosse, gelbweisse opake Einlagerungen in denselben nachweisbar. Desgleichen zeigen einzelne haselnussgrosse Lymphdrüsen des Pansens kleinste tuberkulöse Herde.

Leber sehr blutreich, von mürber Konsistenz; im Parenchym verstreut einzelne, besonders in den oberflächlichen Teilen deutlicher hervortretende, stecknadelkopfgrosse, graugelbe Knötchen. Portallymphdrüsen tauben- bis hühnereigross, mit zahlreichen stecknadel- bis hirsekorngrossen, gelbweissen opaken Einlagerungen.

In der Milzpulpa zahlreiche, meist über hirsekorngrosse, graugelbe Knötchen mit deutlichem gelben Zentrum.

Nieren sehr blutreich, von brüchiger Konsistenz. In der Rindensubstanz nahe der Oberfläche sind vereinzelt stecknadelkopfgrosse graugelbe Knötchen zu erkennen.

Im Abstrich der Lungenknötchen wurden zahlreiche Tuberkelbacillen durch Färbung nachgewiesen.

Sechs Meerschweine (M. 549–554) wurden mit je einem linsengrossen Stücke von Lunge, Leber, Milz und Nieren, sowie von einer Mesenterial- und einer Pansenlymphdrüse subkutan am Rücken infiziert. Sämtliche Meerschweine starben innerhalb 19–61 Tagen nach der Injektion an generalisierter, von der Impfstelle ausgehender Tuberkulose.

Wir sind somit berechtigt, die nachfolgenden pathologisch-anatomischen Veränderungen bei dem 67 Tage nach der Injektion gestorbenen Rd. 37 durch die Sektion und den Tierversuch als festgestellt zu erachten:

Offener tuberkulöser Abszess und ausgebreitete tuberkulöse Infiltration der Subkutis und der oberflächlichen

Muskulatur in der Mitte der linken Halsseite (Injektionsstelle) nebst tuberkulöser Hyperplasie der linken Buglymphdrüse sowie der oberen, mittleren und unteren Halslymphdrüsen; akute Miliartuberkulose der Lunge nebst tuberkulöser Hyperplasie der bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen; akute lobäre katarrhalische Pneumonie, interstitielles Lungenemphysem; Miliartuberkulose der Leber, Milz und Nieren nebst tuberkulöser Hyperplasie der zugehörigen Lymphdrüsen; Tuberkelbildung in den mesenterialen und vereinzelt Pansenlymphdrüsen; parenchymatöse Degeneration der Leber, der Nieren und des Herzmuskels.

Zusammenfassung.

Im vorliegenden Falle ist es somit gelungen, durch subkutane Injektion von ca. 2 g mit Bouillon verriebener Perlknollen, die von einem mit tuberkulösem Material vom Menschen infizierten, 124 Tage nach der Injektion geschlachteten Rinde herrühren, bei einem zweiten auf Tuberkulin nicht reagierenden, 3 Monate alten Rinde eine in 67 Tagen zu Tode führende akute Miliartuberkulose zu erzeugen.

Die erfolgreiche Infektion gab sich klinisch durch ein 24 Tage nach der Infektion akut einsetzendes schweres fieberhaftes Allgemeinleiden zu erkennen, welches trotz Nachlass des Fiebers unter zunehmender Atemnot und Herzschwäche in 43 Tagen den Tod herbeiführte.

Der ursprünglich vom Menschen stammende Infektionsstoff hat durch die erste Rinderpassage (Rd. 29) somit zweifellos eine Erhöhung seiner Virulenz für Rinder erfahren.

Fall VII.

Infektionsmaterial.

Am 6. I. 1905 wurden dem Veterinärinstitute mehrere erbsen- bis haselnussgrosse verkäste Mesenteriallymphdrüsen von einem tags zuvor im Kinderkrankenhause an krupöser Pneumonie gestorbenen 5 1/2 jährigen Kinde (E. B.; J. Nr. 2033/1904) übergeben, welches ausser einzelnen geschwürigen Veränderungen in der Dünndarmschleimhaut keine weiteren tuberkulösen Veränderungen gezeigt hatte. — Eltern gesund; jüngerer Bruder kurz zuvor an Diphtherie gestorben, ebenfalls mit primärer Darmtuberkulose behaftet.

Der zur Durchsicht zur Verfügung gestellte Sektionsbericht verzeichnete ausser den Veränderungen einer linksseitigen krupösen Lungenentzündung und einer Endokarditis der Aortenklappen folgenden Befund:

Mesenterialdrüsen, entsprechend dem ganzen Dünndarm, besonders aber in der Gegend des Cökum geschwollen, linsen- bis erbsen- und über haselnussgross; in einer grossen Anzahl derselben, ebenfalls vorwiegend in der Gegend des unteren Ileum und des Cökum, käsige Herdchen bis zu Erbsengrösse; im übrigen das Drüsengewebe grauweisslich, ziemlich derb; Dünndarm in seiner ganzen Länge mit flachen Schleimhautarrosionen bedeckt, die den Follikeln und Plaques entsprechen; im Ileum sind dieselben grösser, deutlich geschwürig und lassen knötchenförmige Erhabenheiten erkennen; Dickdarmschleimhaut graurot bis leicht schiefbrig, glatt, ohne Herderkrankungen; die übrigen Organe tuberkulosefrei.

Im Abstrich von dem käsigen Material der Mesenteriallymphdrüsen wurden spärliche Tuberkelbazillen durch Färbung (Karbolfuchsin) nachgewiesen.

Sofort nach Eintreffen des Materials wurden zwei Meerschweine (M. 181 und 182) mit je einem linsengrossen Stück vom käsigen Inhalt der Lymphdrüsen subkutan am Rücken infiziert.

Beide Meerschweine zeigten bereits 14 Tage nach der Infektion eine geringgradige Verhärtung der beiden Kniefaltenlymphdrüsen, die aber in der Folgezeit nur sehr langsam zunahm.

Am 1. II. 1905 wurde auf dem Viehhofe in Leipzig ein gut gemästetes, ca. 9 Wochen altes, 107,300 kg schweres, weibliches Rind angekauft, welches die Bezeichnung Rd. 28 erhielt und bei der am 14. II. vorgenommenen Tuberkulinprobe (0,3 Tuberkulin) reaktionsfrei¹⁾ befunden wurde. Am 13. III. 1905 wog das ca. 14 Wochen alte Rind 115 kg.

Obwohl ausser der erwähnten Drüsenanschwellung bei den geimpften Meerschweinen keine weiteren Krankheitserscheinungen, insbesondere Abmagerung, auftraten, wurde M. 181 am 13. III. 1905 (66 Tage nach der Injektion) durch Verblutung getötet. Die Sektion ergab: tuberkulöses Geschwür an der Impfstelle; tuberkulöse Hyperplasie und Verkäsung der beiderseitigen Kniefaltenlymphdrüsen; embolische Tuberkulose der Lunge, Leber und Milz. Im Abstrich der Lungenknötchen wurden Tuberkelbazillen durch Färbung nachgewiesen. Die auf das vierfache vergrösserte und mit zahlreichen hirsekorn- bis linsengrossen Knötchen durchsetzte Milz, die erbsen- bzw. bohnergrossen verkästen Kniefaltenlymphdrüsen, die haselnussgrosse verkäste Bronchiallymphdrüse und die haselnussgrosse verkäste Portallymphdrüse dieses Meerschweins wurden zur Infektion von Rd. 28 verwendet.

¹⁾ Höchste Temperatur vor der Injektion 39,1° C, nach der Injektion 39,0° C.

M. 182 wurde 114 Tage nach der Injektion getötet und mit generalisierter, von der Impfstelle ausgehender Tuberkulose behaftet befunden.

Intraperitoneale und subkutane Infektion von Rd. 28.

Am 13. III. 1905 wurde Rd. 28 in nachfolgender Weise mit den erwähnten tuberkulösen Organ- und Lymphdrüsenteilen von M. 181 infiziert: zunächst wurden Milz und portale Lymphdrüse nach gründlicher Zerkleinerung mit der Schere mit 25 ccm sterilisierter Glycerin-Bouillon sorgfältig verrieben und dem Versuchsrinde von der linken Bauchseite aus intraperitoneal eingespritzt. Sodann wurden beide Kniefaltenlymphdrüsen zusammen mit 8 ccm Glycerin-Bouillon sorgfältig verrieben und subkutan an der rechten Halsseite eingespritzt, während die mit 20 ccm Bouillon verriebene bronchiale Lymphdrüse in gleicher Weise an der linken Halsseite injiziert wurde.

Verhalten des Versuchsrindes nach der Infektion.

Bereits nach 14 Tagen hatten sich an sämtlichen Injektionsstellen hühnereigrosse derbe Knoten entwickelt, auch waren die benachbarten Buglymphdrüsen (beiderseits) sowie die linke Euter- bzw. Kniefaltenlymphdrüse deutlich geschwollen. Vier Wochen nach der Injektion hatten die Knoten am Halse Faustgrösse erreicht, während sich die knotige Anschwellung am Bauche in eine faustgrosse fluktuierende Geschwulst umgewandelt hatte. Beide Bug- und Kniefaltenlymphdrüsen waren als fast apfelgrosse feste Knoten deutlich fühlbar.

Die Körpertemperatur, täglich morgens und abends im Mastdarm gemessen, hielt sich bis 11. IV. dauernd zwischen 38,5° C und 39,5° C und auch das sonstige Verhalten des Tieres bot, abgesehen von einer seit Anfang April deutlicher hervortretenden Zunahme der Atemfrequenz, keine Abweichungen von der Norm. Die Gewichtszunahme entsprach der Futteraufnahme. Am 12. IV. stieg die Körpertemperatur unvermittelt auf 40,3° C und kehrte am 14. IV. zur Norm (39° C) zurück. Am 16. IV. versagte das Rind, welches schon am Abend vorher trotz normaler Temperatur (39,1° C) schlechter gefressen hatte, das Futter gänzlich und am 17. IV. stieg die Körpertemperatur plötzlich wieder auf 40,3° C und hielt sich in der Folgezeit bis zu dem am 3. V. erfolgten Tode dauernd zwischen 40,0 und 40,7° C. Zugleich mit der erneuten Temperatursteigerung traten quälende Hustenanfälle auf und die Zahl der Atemzüge stieg auf 90 in der Minute. Vom 29. IV. ab konnte sich das Rind nicht mehr erheben. Unter zunehmender Atemnot und Herzschwäche verendete

das Rind am 3. V. 1905 (51 Tage nach der Injektion). Sein Gewicht war von 122,200 kg am 17. IV. 1905 auf 85 kg zurückgegangen.

Sektion des Versuchsrindes.

Die Sektion wurde sofort nach dem Tode vom Berichterstatter selbst ausgeführt und ergab folgendes:

Sektionsbefund: In der Mitte beider Halsseiten (Injektionsstellen) ist je eine kinderfauststarke, derbe, sich allmählich in die Umgebung verlierende, knotige Anschwellung fühlbar. Nach Entfernung der rechterseits in fünfmarkstückgrosser, linkerseits in markstückgrosser Ausdehnung mit der Unterlage verwachsenen Haut erkennt man, dass die erwähnten knotigen Anschwellungen durch eine diffuse tuberkulöse Infiltration der Subkutis und der oberflächlichen Halsmuskulatur bedingt sind. Letztere erweist sich auf dem Durchschnitt in handtellergrosser Ausdehnung fast vollständig verdrängt durch ein grauweisses opakes Gewebe, in dem nur noch vereinzelte stark durchfeuchtete Muskelreste erkennbar sind. Die benachbarten Buglymphdrüsen bilden rechts ein hühnereigrosses, links ein über gänseeigrosses Konglomerat derber Knoten, welche auf dem Durchschnitt in der Peripherie zahlreiche erbsen- bis bohngengrosse gelbweisse opake Einlagerungen zeigen.

In der linken Leistegegend, ca. zwei Finger breit seitlich von der Mittellinie des Bauches und drei Finger breit vor dem vorderen Rande des Euters (Injektionsstelle) befindet sich eine kindskopfgrosse schwappende Geschwulst. Beim Einschneiden entleert sich aus einer allseitig wohlumgrenzten Abszesshöhle ca. $\frac{1}{2}$ Liter dünnflüssigen, leicht übelriechenden Eiters. Die ca. 3 mm starke Abszesswand ist mit einem grauweissen, schmierigen Belage bedeckt. Beide Kniefaltenlymphdrüsen von Apfelgrösse, auf dem Durchschnitt zahlreiche gelbweisse opake Einlagerungen enthaltend. Die linke Euterlymphdrüse stellt einen 6 cm langen, fingerstarken, derben Strang dar, in dessen peripherem Teile auf dem Durchschnitt zahlreiche gelbweisse opake Einlagerungen erkennbar sind. Die rechte Euterlymphdrüse ist haselnussgross, mit einzelnen hirsekorngrossen, gelbweissen Knötchen durchsetzt. Ebenso zeigt die linke Kniekehlenlymphdrüse einige linsengrosse gelbweisse Herde.

Nach Öffnung der Bauchhöhle erweist sich das Peritoneum namentlich im Bereiche des grossen Netzes, und zwar auf der der linken Bauchdecke zugewandten Seite und auf dieser selbst, mit zahlreichen linsen- bis erbsengrossen Knötchen besetzt, von denen einzelne breit aufsitzen, die Mehrzahl aber an einem feinen zottenförmigen Anhangen hängen. Einzelne Knötchen finden sich auch am Bauchfellüberzuge des Zwerchfells.

Magen und Darmkanal zeigen keine auffallenden pathologischen Veränderungen. Die Mesenteriallymphdrüsen sind von der Stärke eines kleinen Fingers, stark durchfeuchtet und zeigen auf dem Durchschnitt kleinste opake Einsprengungen.

Leber geschwollen, sehr blutreich; Parenchym mürbe, ohne makroskopisch erkennbare Knötchenbildung. Portallymphdrüsen, etwa hühnereigross, zeigen auf dem Durchschnitt kleinste opake Einsprengungen.

Milz ebenfalls frei von makroskopisch erkennbarer Knötchenbildung.

Nieren sehr blutreich, von brüchiger Konsistenz, doch ohne erkennbare Knötcheneinlagerung.

Beim Öffnen der Brusthöhle zeigt sich die Pleura überall glatt, glänzend und frei von Auflagerungen.

Beide Lungen nur wenig zusammengezogen und einschliesslich des Anhangslappens mit Ausnahme des hinteren Drittels beider Hinterlappens von dunkelbraunroter Farbe und fester Konsistenz; Stücke von diesen Partien sinken in Wasser unter. An der rechten Lunge ist die Farbe im ganzen etwas dunkler. Im hinteren Drittel beider Lungen zeigt das Lungengewebe eine hellrote Farbe und ist puffig aufgetrieben. Beim Betasten der Lungen sind zahlreiche dicht beieinander liegende hirsekorn-grosse Knötchen auf der Oberfläche zu fühlen. Beim Einschnneiden erkennt man, dass sowohl in den hepatisierten, als auch in den lufthaltigen Teilen, in der ganzen Lunge verteilt, dieselben hirsekorn-grossen Knötchen vorhanden sind. Diese sind ausserordentlich dicht aneinander gelagert und lassen sämtlich ein gelbes undurchsichtiges Zentrum erkennen. Die Schnittfläche der dunkelroten Lungenpartien ist im übrigen feucht und lässt eine kleine Menge klebrigen Saftes abstreichen. Die bronchialen Lymphdrüsen sind von Haselnuss- bis Walnussgrösse und ebenso wie die 10 cm lange und zweifingerstarke mediastinale Lymphdrüse mit zahlreichen gelbweissen opaken Herden durchsetzt.

Herzmuskel trüb, von weicher Konsistenz.

In den übrigen Organen wurden, abgesehen von Stauungserscheinungen, keine krankhaften Veränderungen nachgewiesen.

In den Ausstrichpräparaten der Lungenknötchen wurden zahlreiche Tuberkelbazillen durch Färbung nachgewiesen, desgleichen im Abstrich von der tuberkulös infiltrierten Halsmuskulatur, in den Bauchfellknötchen und im Abstrich von den bronchialen, mesenterialen und portalen Lymphdrüsen.

Zwei Meerschweine (M. 399 und M. 400), von denen ersteres mit 15 kleinen Bauchfellknötchen, letzteres mit einem erbsengrossen Lungenstück subkutan infiziert wurde, starben 53 beziehungsweise 37 Tage nach der Injektion an generalisierter, von der Impfstelle ausgehender Tuberkulose.

Wir sind somit berechtigt, die nachfolgenden pathologisch-anatomischen Veränderungen bei dem 51 Tage nach der Injektion gestorbenen Rd. 28 durch die Sektion und den Tierversuch als festgestellt zu erachten:

Ausgebreitete tuberkulöse Infiltration der Subkutis und der oberflächlichen Muskulatur an beiden Halsseiten (Injektionsstellen) nebst tuberkulöser Hyperplasie der beiderseitigen Buglymphdrüsen; Abszessbildung in der linken Leiste (Injektionsstelle) nebst tuberkulöser Hyperplasie der beiderseitigen Kniealten- und Euterlymphdrüsen, sowie der linksseitigen Kniekehlenlymphdrüse; chronische Bauchfelltuberkulose (Perlsucht), welche namentlich im Bereiche der linken Bauchwand und des ihr zugewandten Teiles des grossen Netzes zur Bildung zahlreicher linsen- bis erbsengrosser, meist deutlich gestielter Perlknoten geführt hat; vereinzelte Tuberkelbildung in den mesenterialen Lymphdrüsen; akute Miliartuberkulose

der Lungen nebst tuberkulöser Hyperplasie der bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen; akute lobäre katarrhale Pneumonie, interstitielles Lungenemphysem; parenchymatöse Degeneration der Leber, der Nieren und des Herzmuskels.

Zusammenfassung.

Im vorliegenden Falle ist es somit gelungen, durch intraperitoneale Injektion der mit Bouillon verriebenen Milz und portalen Lymphdrüse eines mit tuberkulösem Material (Mesenterialdrüse) vom Menschen infizierten Meerschweins und gleichzeitige subkutane Injektion der ebenfalls mit Bouillon verriebenen beiden Kniefalten- und Bronchiallymphdrüsen desselben Meerschweins bei einem auf Tuberkulin nicht reagierenden, ca. 14 Wochen alten Rinde eine 51 Tage nach der Injektion tödlich endende akute Miliartuberkulose und eine typische chronische Bauchfelltuberkulose (Perlsucht) zu erzeugen.

Klinisch gab sich die erfolgreiche Infektion durch eine 34 Tage nach der Infektion akut einsetzende und in 17 Tagen unter zunehmender Atemnot und Herzschwäche zu Tode führende schwere fieberhafte Allgemeinerkrankung des Versuchsrindes zu erkennen.

Fall VIII.

Infektionsmaterial.

Am 20. IV. 1905 wurde dem Veterinärinstitut eine erbsengrosse verkäste Mesenteriallymphdrüse von einem tags zuvor im Kinderkrankenhause an Diphtherie gestorbenen vierjährigen Kinde (K. D., J.-Nr. 542/1905) überbracht, welche ausser einer stecknadelkopfgrossen geschwürigen Stelle in der Dünndarmschleimhaut keine weiteren tuberkulösen Veränderungen gezeigt hatte.

Der zur Durchsicht zur Verfügung gestellte Sektionsbericht verzeichnete ausser den Veränderungen der Rachen-, Kehlkopf- und Nasendiphtherie folgenden Befund:

In der Mitte des Dünndarms findet sich eine etwa stecknadelkopfgrosse geschwürige Stelle der Schleimhaut, die zunächst nur dem Gefühle als eine etwas derbe Stelle auffällt. Bei genauer Betrachtung von der Serosa her erkennt man, dass von der erwähnten kleinen Ulzeration aus hellgraue dünne Stränge mit perlchnurähnlichen Verdickungen unter oder in der Serosa nach einer dicht am Mesenterialansatz liegenden, derb sich anführenden, anscheinend verkästen, erbsengrossen Mesenterialdrüse ziehen. Die übrigen Mesenterialdrüsen sind klein, weich, frei von Tuberkeln. Die Darmschleimhaut in der ganzen übrigen Ausdehnung frei von tuberkulösen Veränderungen.

Im Abstrich von der verkästen Lymphdrüse wurden spärliche Tuberkelbazillen durch Färbung (Karbolfuchsin) nachgewiesen.

Sofort nach Eintreffen des Materials wurden zwei Meerschweine (M. 393 und M. 394) mit je einem linsengrossen Stück vom käsigen Material der Lymphdrüse subkutan am Rücken infiziert.

M. 394 starb 29 Tage nach der Injektion an Darmentzündung. Die Impfstelle war völlig abgeheilt.

M. 393 wurde 188 Tage nach der Injektion getötet und frei von tuberkulösen Veränderungen befunden.

Das zur Verwendung gekommene, vom Menschen stammende tuberkulöse Material erwies sich somit avirulent für Meerschweine, so dass die Prüfung der Virulenz für Rinder unterbleiben musste.

Versuchsergebnisse und Schlussfolgerungen.

Im Jahre 1905 wurden dem Veterinärinstitut vom Kinderkrankenhause insgesamt dreimal tuberkulöse Mesenteriallymphdrüsen von Kindern übergeben, bei denen die Sektion ausser den Veränderungen der Darm- bzw. Mesenterialdrüsentuberkulose keine weiteren tuberkulösen Veränderungen ergeben hatte (primäre Darmtuberkulose). Der Befund der Tuberkulose war in jedem Falle ein zufälliger. Als Krankheits- bzw. Todesursache kam in zwei Fällen Diphtherie und in einem Falle Lungenentzündung im Anschluss an Diphtherie in Betracht.

Das vom Menschen stammende Material (käsig erweichter Inhalt der Mesenterialdrüsen) erwies sich nur in zwei Fällen für Meerschweine virulent (Fall VI und VII). In einem Falle verlief der Meerschweinerversuch negativ, so dass es unmöglich war, die Virulenz dieses Materials für Rinder zu prüfen (Fall VIII). Es schaltet daher dieser Fall für die Beurteilung der Rindervirulenz aus.

In beiden Fällen, in denen eine Übertragung des Ausgangsmaterials auf Meerschweine gelang, erwies sich das vom Menschen stammende Material auch virulent für Rinder und zwar

einmal stark virulent. —

Fall VII: Schwere fieberhafte Allgemeinerkrankung, Tod des Versuchsrindes 51 Tage nach der Injektion; ausgedehnte tuberkulöse Infiltration der Impfstellen einschliesslich der zugehörigen Lymphdrüsen, akute Miliartuberkulose der Lunge, lobäre katarrhalische Pneumonie, beginnende Bauchfelltuberkulose —

und einmal mittelgradig virulent. —

Fall VIa: Vorübergehende fieberhafte Allgemeinerkrankung, positive Tuberkulinreaktion, getötet 124 Tage nach der Injektion;

ausgedehnte tuberkulöse Infiltration der Impfstellen einschliesslich der zugehörigen Lymphdrüsen, disseminierte Tuberkulose der Lunge und Milz, Bauchfell- und beginnende Brustfelltuberkulose —.

Bei Weiterimpfung des mittelgradig virulenten Materials (Fall VIa) auf ein zweites Rind erwies sich dasselbe stark virulent —.

Fall VIb: Schweres fieberhaftes Allgemeinleiden, Tod des Versuchsrindes 67 Tage nach der Injektion; ausgedehnte tuberkulöse Infiltration der Impfstellen einschliesslich der zugehörigen Lymphdrüsen, akute Miliartuberkulose der Lunge, lobäre katarrhalische Pneumonie, Miliartuberkulose der Leber, Milz und Nieren —.

Es sei hierbei noch besonders hervorgehoben, dass bei dem ersten Übertragungsversuche (Fall VIa) nur ein acht Wochen altes, 66 kg schweres Rind, bei dem zweiten Übertragungsversuche jedoch ein drei Monate altes, 104 kg schweres Rind Verwendung fand.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass es in jedem Falle, in welchem zugleich eine Übertragung des Infektionsmaterials in die Bauchhöhle stattfand, gelungen ist, bei den Versuchsrindern neben einer disseminierten Tuberkulose der inneren Organe eine von der Impfstelle ausgehende typische Bauchfell- bzw. Brustfelltuberkulose (Perlsucht) zu erzeugen.

Es sprechen somit auch die weiteren im Veterinärinstitute zur Ausführung gelangten Übertragungsversuche nicht für die Richtigkeit der von Koch und Schütz vertretenen Auffassung, dass die menschliche Tuberkulose von der des Rindes verschieden sei und auf das Rind nicht übertragen werden könne.

Nachdem die seit 2½ Jahren im Veterinärinstitute zur Ausführung gelangten Übertragungsversuche in Übereinstimmung mit C. O. Jensen, Fibiger und anderen Autoren ergeben haben, dass man verhältnismässig häufig im Darm bzw. in den Mesenterialdrüsen der Kinder tuberkulöse Veränderungen antrifft, deren Produkte für das Rind virulent sind — bei den sieben in Betracht kommenden Fällen unserer beiden Versuchsreihen erwies sich das vom Menschen stammende Material nur zweimal mittelgradig oder völlig avirulent für Rinder, dagegen zweimal mittelgradig und dreimal stark virulent —, haben wir nunmehr begonnen, auch tuberkulöses Material aus anderen Organen sowie von erwachsenen Menschen zu Übertragungsversuchen heranzuziehen. Wir werden über die Ergebnisse dieser Versuche später Bericht erstatten.