

V.

Über spontane Affentuberkulose, ein Beitrag zur Tuberkulosefrage.

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin.)

Von

L y d i a R a b i n o w i t s c h.

Die Tuberkulose der Affen ist eine alte, in zoologischen Gärten wohlbekannte Erscheinung, diesbezügliche Angaben gehen bis zum Jahre 1843 zurück. So wurden z. B. nach verschiedenen Statistiken in London, Paris, Frankfurt a. M. Prozentzahlen bis zu 43 festgestellt. Andererseits erkranken Affen in ihrer Heimat auch nach den neueren Berichten von de Haan, von Dungern, Bärmann und Halberstadt selten spontan an Tuberkulose.

Schon in seiner klassischen Tuberkulosearbeit berichtet R. Koch¹⁾ über zahlreiche Impfversuche mit Organmaterial und Reinkulturen von acht spontan an Tuberkulose erkrankten Affen auf verschiedene Laboratoriumstiere. Ebenso wie mit Organmaterial von sieben tuberkulösen Affen hat auch Straus²⁾ angestellt, während Dieulafoy und Krischaber³⁾ erfolgreiche subkutane Verimpfungen von menschlichem tuberkulösen Material an 16 Affen vorgenommen haben. Letztere Autoren sperrten ferner verschiedene der so infizierten Tiere mit 24 nicht geimpften Affen zusammen, von denen dann fünf an Tuberkulose eingingen. Gleichfalls positive Resultate erzielte Imbach⁴⁾ durch Fütterung zweier Affen mit perlsuchtbazillenhaltiger Milch. Nach diesen Untersuchungen trug man kein Bedenken, die Tuberkulose der Affen der Säugetiertuberkulose einzureihen, deren Erreger seinerzeit für identisch gehalten wurden.

¹⁾ Die Ätiologie d. Tuberkulose (Mitt. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. II, 1884).

²⁾ La tuberculose et son bacille (Paris 1895).

³⁾ De l'inoculation du tubercule sur le singe (Arch. de physiologie norm. et pathol. 1883, p. 424).

⁴⁾ Report on the transmissibility of bovine tuberculosis through milk to young animals (Britisch Medical Journal, July 26. 1884).

Sehr bald nach dem Londoner Tuberkulosekongreß (1901), auf welchem sich Koch für die Nichtidentität der menschlichen und Rindertuberkulose ausgesprochen hatte, wurden die Experimente am Affen von neuem aufgenommen, um an ihnen die Einwirkung der für verschiedene Tierspezies verschieden virulenten Menschen- und Rinderstämme in Erfahrung zu bringen und hieraus eventuelle Rückschlüsse auf die Infektionsmöglichkeit des Menschen mit Perlsucht zu ziehen.

Eine ganze Anzahl diesbezüglicher vergleichender Untersuchungen mit menschlicher und Rindertuberkulose wurde vornehmlich an niederen Affenarten, nur ein einziger von Grünbaum an einem anthropoiden Affen (Schimpanse) vorgenommen. Von der Mehrzahl der Autoren wurden neben orientierenden subkutanen und intraperitonealen Impfungen Fütterungsversuche angestellt, da dieser Infektionsmodus ja auch bei der angenommenen natürlichen Übertragung der Perlsucht auf den Menschen als der häufigste anzusehen ist.

Grünbaum¹⁾ impfte einen Schimpansen erfolgreich mit einer Emulsion, welche aus tuberkulösem Eutermaterial einer Kuh hergestellt war.

Noeard²⁾ verfütterte in zwei Versuchsreihen an vier Affen Kulturen des Perlsuchtbazillus, an zwei Affen menschliche Bazillen; sämtliche sechs Tiere (*Macacus rhesus* und *Cercopithecus callithrix*) sind an hochgradiger allgemeiner Tuberkulose erkrankt, und zwar entwickelte sich die Tuberkulose rascher bei den mit Perlsucht gefütterten Tieren, welche auch eher zugrunde gingen.

de Jong³⁾ impfte Javaaffen mit menschlichen und Perlsuchtbazillen und fand, daß letztere eine schwerere Tuberkulose erzeugten als erstere.

Ravenel⁴⁾ fütterte einen auf Tuberkulin nicht reagierenden Affen mit einer aus der Mesenterialdrüse eines Kindes gezüchte-

¹⁾ Die Übertragbarkeit der Perlsucht auf Affen (Verhandl. der Tuberkulose-Kommission d. Gesellsch. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte, Hamburg 1901; Berlin 1902, Hirschwald.)

²⁾ Presse vétérinaire, avril, mai, novembre 1902.

³⁾ Semaine médicale 15. 1. 1902, p. 18.

⁴⁾ The intercommunicability of human and bovine tuberculosis (University of Pennsylvania Medical Bulletin, May 1902).

ten Kultur, welche sich bei näherer Prüfung als Rindertuberkulose erwies. Die Fütterung ergab bei dem Affen eine Tuberkulose beider Lungen und der Bronchialdrüsen, am Arm nur geringe Veränderungen sowie einige tuberkulös veränderte Mesenterialdrüsen. Ferner impfte Ravenel zwei Affen subkutan mit einer aus Milch isolierten Perlsuchtkultur sowie gleichzeitig zwei gleich schwere Affen mit einer Sputumkultur und fütterte mit je einer dieser Kulturen zwei weitere Affen. Die mit Perlsucht infizierten Tiere wiesen stärkere tuberkulöse Prozesse auf und gingen auch bedeutend früher zugrunde als die mit menschlicher Tuberkulose geimpften Affen.

de Schweinitz, Dorset und Schroeder¹⁾ stellten Versuche an sieben auf Tuberkulin nicht reagierenden Affen (Rhesus, Paviane) an. Zwei Tiere wurden subkutan mit menschlichen, vier auf gleiche Weise mit Rinderbazillen infiziert, ein weiterer Affe wurde mit tuberkelbazillenhaltiger Milch einer Kuh gefüttert, welche intramammär mit Perlsuchtbazillen infiziert war. Sämtliche Affen wiesen eine mehr oder minder fortgeschrittene allgemeine Tuberkulose auf, und zwar entwickelte sich dieselbe bei den mit Rinderbazillen geimpften Affen rascher als bei den anderen Tieren. Es wurden ferner ein Kalb und zwei Färsen mit Organmaterial von den Affen infiziert, welche menschliche und Perlsuchtbazillen erhalten hatten, um eine Zu- oder Abnahme der Virulenz der Tuberkelbazillen durch Affenpassage feststellen zu können.

de Haan²⁾, welcher unter 30 wilden Affen auf Java nicht einen einzigen mit Tuberkulose infiziert fand, injizierte einem Affen subkutan aus Sputum isolierte Tuberkelbazillen, während er zwei andere mit denselben fütterte; die Tiere wurden tuberkulös. de Haan folgert aus seinen Versuchen:

1. Der Affe ist auch in den Tropen der Ansteckung mit vom Menschen herrührenden Tuberkelbazillen leicht zugänglich.

¹⁾ Virulence of the bovine tuberculosis for monkeys (American Medicine, January 4. 1902). I. Internationale Tuberkulosekonferenz. Berlin 1902, S. 366. Experiments concerning tuberculosis Part. II, p. 66. Experiments upon monkeys (U. S. Departement of Agriculture, Bureau of Animal Industry, Bulletin Nr. 52 1905).

²⁾ Experimentelle Tuberkulose beim Affen (Fortschritte der Veterinärhygiene, 1903, Heft IV, u. dieses Archiv Bd. 174, 1903, S. 1).

2. Der Gebrauch Tuberkelbazillen enthaltenden Futters kann führen zum Auftreten einer Tuberkulose der Lungen und der bronchialen Lymphdrüsen:

a) mit Tuberkulose der Mesenterialdrüsen ohne wahrnehmbare Veränderungen des Darmes;

b) ohne irgendeine andere Lokalisation des tuberkulösen Prozesses.

3. Die Lungen sind auch bei den Affen die Prädilektionsstelle für das Auftreten der Tuberkulose.

Eine größere Anzahl von Fütterungsversuchen hat G r a t i a¹⁾ an 24 resp. 19 Affen (*Macacus rhesus* und *Cercopithecus callithrix*) vorgenommen, welche sämtlich einer Tuberkulinprobe unterzogen wurden:

Vier Affen wurde tuberkulöses Rindermaterial zur Nahrung beigegeben; vier Affen wurden mit Organen von Meerschweinchen gefüttert, die mit Perlsucht infiziert waren; zwei Affen wurden mit tuberkulösem Rindermaterial gefüttert, welches bereits durch den Affenkörper mit und ohne Meerschweinchenpassage hindurchgeschickt war; drei Affen wurden mit Milch gefüttert, die von eutertuberkulösen Kühen stammte; zwei Affen wurden mit tuberkulösem Organmaterial vom Schwein gefüttert; zwei weitere Affen mit Organen von Meerschweinchen, die mit tuberkulösem Schweinematerial infiziert waren; zwei Affen endlich wurden mit tuberkulösem Schweinematerial gefüttert, welches bereits durch den Affenkörper mit und ohne Meerschweinchenpassage hindurchgeschickt war.

G r a t i a folgert aus seinen Versuchen:

1. Rinder- und Schweinetuberkulose lässt sich sehr leicht mittelst Verfütterung von Organen oder tuberkelbazillenhaltiger Milch auf Affen übertragen: von 19 infizierten Tieren sind 17 an Tuberkulose eingegangen.

2. Ein mit Rinder- oder Schweinetuberkulose infizierter Affe kann demnach zur Weiterverbreitung der Tuberkulose unter Affen beitragen.

3. Die Virulenz des vom Rind und Schwein stammenden Tuberkelbazillus scheint durch die Affenpassage gesteigert zu werden.

¹⁾ XI. congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, septembre 1903.

4. Rinder- und Schweinetuberkulose lassen sich vom Affen wieder auf Rind und Schwein übertragen.

5. Rinder- und Schweinetuberkulose sind von gleicher Pathogenität für den Affen.

6. Die durch Verfütterung von Rinder- und Schweinetuberkulose beim Affen hervorgerufenen Veränderungen betreffen hauptsächlich die Mesenterialdrüsen, Leber und Milz, sehr häufig aber nicht immer (13 mal unter 19 Fällen) den Darm. Die Lungen sind in der Mehrzahl der Fälle von miliaren Knötchen besetzt, welche sekundär auf dem Blutwege entstanden zu sein scheinen. Die Tuberkulose der Affen, welche durch Verfütterung tuberkelbazillenhaltiger Milch oder tuberkulöser Organe bedingt ist, manifestiert sich durch tuberkulöse Veränderungen, die denen der Tabes meseraica der Kinder ähnlich sind.

7. Da die Affen auch für menschliche Tuberkulose empfänglich sind, so scheint ein Vergleich zwischen Mensch und Affe bezüglich der Infektionsmöglichkeit durch Perlsucht nicht unberechtigt.

Cipollina¹⁾ fütterte einen Affen einen Monat lang mit Milch, welche mit Reinkulturen von Rinderbazillen infiziert war. Das Tier, welches zu Beginn des Experiments nicht auf Tuberulin reagierte, starb nach 3 Monaten an allgemeiner Tuberkulose.

Bleck²⁾ infizierte je einen jungen Pavian und je eine junge Meerkatze intraperitoneal mit Reinkulturen von menschlichen und Perlsuchtbazillen. Die mit Bazillen menschlicher Herkunft geimpften beiden Affen starben nach 3 Wochen an tuberkulöser Peritonitis, die etwa gleichaltrigen, mit Perlsucht infizierten Tiere verendeten nach 6 Wochen. Auch bei diesen war das Bauchfell mit zahlreichen Tuberkeln übersät, außerdem waren aber noch tuberkulöse Herde in Milz, Leber und Lungen vorhanden.

In Macefadyens³⁾ Versuchen an 18 jungen Affen (Rhesus), von denen einige zur Kontrolle nichttuberkulöses Sputum er-

¹⁾ Beitrag zu dem Studium der Rinder- und menschlichen Tuberkulose (Berl. Klin. Wochenschr. 1903, Nr. 8).

²⁾ Beiträge über die Unterscheidung der Bazillen von menschlicher und tierischer Tuberkulose, namentlich nach Infektion verschiedener Tiere (Festschrift f. Robert Koch S. 611. Fischer, Jena 1903).

³⁾ Upon the virulence of the bacillus of bovine and human tuberculosis for monkeys. (The Lancet, Sept. 12. 1903, p. 745.)

hielten, sind drei mit tuberkulösem Sputum gefütterte Affen nach 30—65 Tagen an allgemeiner Tuberkulose gestorben, fünf weitere Tiere, welchen Perlsuchtmaterial zur Nahrung gereicht wurde, nach 63—65 Tagen. Drei mit Perlsuchtmaterial subkutan und intraperitoneal infizierte Affen wurden gleichfalls tuberkulös. Nach Verfütterung von menschlichem Sputum traten übrigens gewöhnlich tuberkulöse Darmgeschwüre auf, während die Verfütterung von tuberkulösen Rinderorganen zwar keine Darmgeschwüre, wohl aber Tuberkulose der Gekrössdrüsen, der Leber und Milz usw. erzeugte.

Aus den Arbeiten von Grünbaum, Nocard, de Jong, Ravenel, de Schweinitz-Dorset-Schroeder, de Haan, Gratia, Cipollina, Beck und Macfadyen geht nun unzweifelhaft hervor, daß gleich den menschlichen Tuberkelbazillen auch die Perlsuchtbazillen bei den Affen sowohl nach subkutaner und intraperitonealer Infektion als nach Verfütterung Tuberkulose hervorzurufen vermögen. Bezuglich der Virulenzfrage ergaben die Infektionsversuche bei Affen ferner, daß nach mehrfachen Angaben bei den mit Perlsuchtbazillen geimpften Tieren stärkere und ausgedehntere tuberkulöse Veränderungen zu verzeichnen waren. Diese Tatsache steht ja auch mit den an Kaninchen und Rindern vorgenommenen Virulenzprüfungen im Einklang, welche im allgemeinen eine größere Virulenz der Rinderstämme gegenüber den vom Menschen gewonnenen Tuberkulosekulturen ergeben haben. Eine interessante Feststellung haben noch die Versuche von Nocard, wie auch die von de Schweinitz-Dorset-Schroeder gezeigt, die entgegen der Angabe von de Gratia durch Affenpassage die Virulenz der Rindertuberkelbazillen herabsetzen konnten. Diese Tatsache würde im Verein mit weiteren experimentellen Ergebnissen der neueren Tuberkuloseforschung auch die Virulenzabschwächung des Perlsuchtbazillus bei längerem Verweilen im menschlichen Körper nicht unwahrscheinlich machen.

Dieses waren unsere bisherigen Kenntnisse von der spontanen und experimentellen Affentuberkulose, als ich im Dezember 1903 an die wissenschaftliche Bearbeitung des aus dem Berliner Zoologischen Garten stammenden Affenmaterials heranging, welches mir Herr Prof. Heck und Dr. Heinroth in liebenswürdigster

Bereitwilligkeit zur Verfügung stellten. Für die Überlassung einer ganzen Anzahl toter Affen bin ich ferner Herrn Prof. Lassar zu herzlichem Dank verpflichtet.

Alle die bisherigen, nach dem Londoner Vortrage Kochs an Affen angestellten Versuche hatten sich, wie wir gesehen, lediglich mit der Frage beschäftigt, ob auch dieser dem Menschen anatomisch nahe verwandten Tierspezies eine verschiedene Empfänglichkeit für die einzelnen Tuberkuloseformen zu eigen ist. Es ist aber bis jetzt keiner der Untersucher an die Frage herangetreten, ob sich, wie beim Menschen, auch bei den in der Gefangenschaft spontan an Tuberkulose erkrankten Affen mit verschiedener Virulenz begabte Tuberkulosestämme vorfinden, die eine Trennung in verschiedene Varietäten zulassen und somit einen Rückschluß auf die Herkunft der betreffenden Stämme gestatten. Denn die experimentelle Feststellung der Übertragbarkeit von Tuberkulosestämmen verschiedener Herkunft auf Affen beweist noch nicht die allerdings nach unseren Erfahrungen sehr naheliegende Tatsache, daß Affen auch spontan bei gegebener Gelegenheit sich mit den verschiedenen Tuberkuloseerregeren infizieren können.

Zur Entscheidung dieser Frage war das Material des hiesigen Zoologischen Gartens besonders geeignet, da in demselben den Affen sowohl Gelegenheit zur Infektion mit den verschiedenen Formen der Säugetiertuberkulose wie mit Geflügeltuberkulose geboten ist. Es wurden von mir im ganzen 45 tuberkulöse Affen untersucht. Unter diesen befanden sich 1 Orang, 1 Schimpanse, 1 Dschelada, 1 Hutaffe, 1 Kapuziner, 1 Husarenaffe, 1 Pinche-äffchen; ferner 1 Pavian, 2 Mandrills, 6 Mangaben, 5 Javaaffen, 3 Makaken, 11 Rhesusaffen und 10 Meerkatzen.

Es waren also die verschiedensten Affenarten, welchen zum Teil in Einzelkäfigen, meistenteils aber in gemeinschaftlichen Käfigen sowohl die Möglichkeit zur Infektion von außen wie zur gegenseitigen Ansteckung geboten war. Es mag hier noch hervorgehoben werden, daß ich außer den tuberkulösen Tieren noch eine große Anzahl jüngerer und älterer Affen, besonders auch aus den gemeinschaftlichen Käfigen, untersucht habe, die keine Tuberkulose aufwiesen. Diese Tatsache beweist uns, daß ebenso wie beim Menschen auch beim Affen außer dem Tuberkebazillus noch eine besondere

Disposition zum Zustandekommen einer tuberkulösen Erkrankung erforderlich ist.

Was das pathologisch-anatomische Bild bei der spontanen Affentuberkulose betrifft, so hat R. Koch schon in seiner klassischen Tuberkulosearbeit darauf hingewiesen, daß die Tuberkulose der Affen von der des Menschen in mehrfacher Beziehung verschieden ist. „Sie bleibt gewöhnlich nicht lange auf ein Organ beschränkt, sondern verbreitet sich frühzeitig über den ganzen Körper. Dann tritt sie aber nicht wie die menschliche Miliartuberkulose in Form von zahlreichen Knötchen auf, welche eine gleichmäßige Größe besitzen, sondern führt zur Bildung einer größeren oder geringeren Anzahl von tuberkulösen Herden, welche sehr verschieden groß sind und besonders in der Leber, Milz und Drüsen anstatt der festen käsigen Substanz der tuberkulösen Herde des Menschen ziemlich dünnflüssigen Eiter enthalten, so daß sie eher den Eindruck von multiplen Abszessen als von Tuberkeln machen. Daneben kommen allerdings auch die typischen Formen des grauen Tuberkels mit gelblichem Zentrum in der Lunge, auf der Pleura und dem Netz vor. Aber auch diese sind von sehr verschiedener Größe, und man gewinnt den Eindruck, als ob beim Affen die Ausbreitung des Tuberkelvirus nicht auf einmal, wie bei der menschlichen Miliartuberkulose, sondern kontinuierlich und nur in geringen Mengen vor sich geht.“

R. Koch nahm an, daß der erste Infektionsherd bei den Affen meistens in der Lunge sich befindet. Bei den von mir untersuchten Affen, die eigentlich fast alle Stadien der Tuberkulose aufwiesen, waren nur fünfmal die Brustorgane allein befallen, neunmal lag eine Tuberkulose der Bauchorgane und 31mal eine solche der Bauch- und Brustorgane vor. Nach unsren heutigen Erfahrungen und divergierenden Anschauungen über die verschiedenen Infektionswege bei der Tuberkulose wäre es müßig, auf Grund der Sektionsergebnisse den einen oder andern Infektionsmodus bei der Affentuberkulose in den Vordergrund stellen zu wollen. Nach den obigen Zahlen könnte es ja beinahe scheinen, als ob der bei der menschlichen Tuberkulose durch von Behring wiederum her-vorgehobene und zur Anerkennung gelangende Infektionsmodus der Fütterungstuberkulose bei den Affen eine größere Rolle spielt wie die Inhalationstuberkulose, gleichgültig, ob es sich

um Tuberkelbazillen tierischer oder menschlicher Herkunft handelt.

Der größte Teil der von mir untersuchten Affen gelangte ziemlich bald nach dem Tode zur Sektion. In einer Anzahl von Fällen war Dr. Max Koch, zurzeit Prosektor in Elberfeld, im Anschluß an unsere gemeinschaftlichen Tuberkulosearbeiten so freundlich, die Sektionen auszuführen. Das Sektionsprotokoll des einen von Prof. Lassar stammenden Schimpansen verdanke ich dem verstorbenen Prof. O. Israel. Die Protokolle sowie die näheren Angaben über die ausgeführten Versuche finden sich in tabellarischer Anordnung am Schluß der Arbeit.

Von den tuberkulösen Organen wurden stets mikroskopische Ausstrichpräparate angefertigt, in denen sich die Tuberkelbazillen im Gegensatz zu menschlichem Material meistenteils ohne Begleitbakterien vorfanden. Mit dem Ausgangsmaterial wurden nur von 14 Affen zum Teil mit verschiedenen Organen Übertragungsversuche an Meerschweinchen und in geringerer Zahl an Kaninchen angestellt. Die Kulturen wurden teils von diesen mit dem Ausgangsmaterial geimpften Tieren gewonnen, zum größten Teil jedoch wurden sie direkt aus den tuberkulösen Affenorganen isoliert, was bei dem seltenen bereits erwähnten Vorkommen von Begleitbakterien relativ leichter gelang als bei der Züchtung menschlicher Tuberkulosekulturen. Bezuglich der Gewinnung der Kulturen verweise ich auf meine Publikation: „Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere“¹⁾ und die in diesem Heft enthaltene Arbeit über Vogeltuberkulose.

Von den 45 tuberkulösen Affen wurden von 33 Tieren im ganzen 47 Kulturen gezüchtet und diese bezüglich Wachstum, kultureller Eigenschaften und Tierpathogenität geprüft. Bezuglich der Methodik dieser verschiedenen Prüfungen verweise ich wiederum auf die erste der eben zitierten Arbeiten. Mit abgewogenen Mengen der isolierten Reinkulturen wurden neben Meerschweinchen vornehmlich Kaninchen geimpft, da diese Tierspezies nach den neueren experimentellen Erfahrungen gleich den Rindern die geeignetste

¹⁾ Arbeiten aus dem Pathologischen Institut zu Berlin. Berlin 1906, Hirschwald, S. 365—436.

ist, die Virulenz verschiedener Tuberkulosestämme festzustellen und auf Grund dieser Virulenzprüfung im Verein mit den Wachstumseigenschaften der betreffenden Kultur dieselbe als Menschen- oder Rinderstamm zu bezeichnen. In einigen Fällen, in denen die isolierte Tuberkulosekultur den Verdacht eines Geflügeltuberkulosestamms wachrief, wurden natürlich Versuche an Hühnern angeschlossen.

Von den genannten 33 eingehend untersuchten tuberkulösen Affen wurden 47 Kulturstämmme gewonnen, und zwar wurden direkt aus den Organen 31 Stämme, 5 gleichzeitig auch durch den Tierversuch, 11 Stämme nur mittels des letzteren isoliert. Von 27 Affen wurden 36 Stämme nicht nur kulturell, sondern auch auf ihre Virulenz hin im Tierversuch geprüft, 4 Stämme nur durch das Kulturverfahren; 7 von weiteren 6 Affen gewonnene Stämme wurden nur auf ihre kulturellen Eigenschaften untersucht. Das Ergebnis dieser vergleichenden Untersuchungen war folgendes:

Unter den 27 tuberkulösen Affen fanden sich
 in 19 Fällen menschliche Tuberkulosestämme,
 in 3 Fällen Rinderstämme (Affe Nr. 5, 25, 36),
 in 1 Fall in der Lunge ein menschlicher, in der Milz 1 Rinder-tuberkulosestamm (Affe Nr. 2),
 in 2 Fällen Übergangsformen von menschlicher und Rinder-tuberkulose (Affe Nr. 11, 34),
 in 1 Fall Geflügeltuberkulose (Affe Nr. 19),
 in 1 Fall Übergangsform von Geflügel- und menschlicher Tu-
 berkulose (Affe Nr. 15). Die 7 von 6 Affen stammenden und nur
 kulturell untersuchten Tuberkulosekulturen konnten als mensch-
 liche Stämme bezeichnet werden.

Bezüglich der Unterscheidungsmerkmale der menschlichen Tuberkelbazillen von den Rinderbazillen soll hier nur erwähnt werden, daß die Unterschiede vornehmlich in dem kulturellen Verhalten bestehen, insofern die Menschenstämme sich leichter und üppiger züchten lassen, und in der größeren Virulenz der Rinderstämme für Kaninchen. Zu bemerken ist ferner, daß im allgemeinen ein Zusammenhang von Wachstums- und Virulenzeigen-schaften zu konstatieren ist, indem sich virulentere Stämme schwieri-ger kultivieren lassen und ein spärlicheres Wachstum zeigen als leichter zu gewinnende und üppiger wachsende Kulturen von

geringerer Virulenz. Zwischen den Erregern der Geflügeltuberkulose und denen der Säugetiertuberkulose (menschliche und Rinderbazillen) ist außer ausgesprochenen kulturellen Unterschieden (Aussehen und Wachstum) besonders die hohe Pathogenität der Geflügeltuberkulosebazillen für Hühner hervorzuheben. Als Übergangsformen endlich zwischen menschlichen und Rinder- bzw. Geflügeltuberkulosebazillen sind solche Stämme zu betrachten, die sich bezüglich ihres Gesamtverhaltens nicht in eine Kategorie einreihen lassen, sondern hinsichtlich ihrer kulturellen Eigenschaften der einen Form, hinsichtlich ihrer Tierpathogenität einer andern anzugehören scheinen, oder deren kulturelle und pathogene Eigenschaften keinen stabilen Charakter tragen. Bezuglich der Prüfung der Kulturen durch den Tierversuch verweise ich auf die entsprechenden Tabellen.

In der Mehrzahl unserer Fälle von Affentuberkulose konnten demnach menschliche Tuberkulosekulturen, in einer relativ kleinen Anzahl Rinderkulturen, in einem Fall beide vergesellschaftet und in einem anderen Fall eine Geflügeltuberkulosekultur gewonnen werden. In einigen weiteren Fällen wurden sog. Übergangsformen oder atypisch Stämme isoliert.

Eine Klassifizierung der bei spontaner Affentuberkulose gefundenen Tuberkuloseerreger war, wie eingangs der Arbeit erwähnt in früherer Zeit nicht vorgenommen worden. Nur in verschiedenen Arbeiten von Hüppé-Fischel finden wir die kurze Angabe daß sich bei Affentuberkulose Bazillen züchten ließen, die in ihre Wachstumsform von jener der typischen Hühnertuberkulose nicht unterschieden werden könnten. Scheinbar sind aber diese von Fischel¹⁾ gewonnenen Kulturen nicht auf ihre Pathogenität für Hühner geprüft worden.

Aus der Beschreibung der von R. Koch ausgeführten Tierversuche mit Reinkulturen von Affentuberkulose (Stamm 11) geht ferner hervor, daß es sich in diesem Fall aller Wahrscheinlichkeit

¹⁾ Untersuchungen über die Morphologie und Biologie des Tuberkuloseerregers (Wien 1893, Braumüller, und Berl. Klin. Wochenschrift 1893, Nr. 41).

nach um Rindertuberkelbazillen gehandelt hat. Diese meine Vermutung glaube ich durch folgende Bemerkung Kleines¹⁾ in seiner Mitteilung über Impftuberkulose durch Perlsuchtbazillen bestätigt zu finden: „Einer der ältesten Perlsuchtstämme der Sammlung des Instituts wurde von R. Koch vor etwa 20 Jahren aus einem Affen gezüchtet.“

Auch die von Hammann und Müssemer²⁾ isolierte und geprüfte Affenkultur scheint nach ihrer hohen Virulenz für Kaninchen den Rinderstämmen zugerechnet werden zu müssen.

Eine Prädilektion der verschiedenen Tuberkuloseerreger für bestimmte Organe möchte ich nach den vorliegenden Protokollen meiner Fälle von Affentuberkulose und nach den bisherigen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der menschlichen und tierischen Tuberkulose kaum annehmen, obwohl gerade in zwei meiner drei Fälle von Rinderbazillenbefunden lediglich eine Tuberkulose der Bauchorgane konstatiert wurde, da andererseits in mehreren Fällen von Abdominaltuberkulose typische menschliche Stämme isoliert werden konnten. Gegen eine etwaige Annahme, daß die Rindertuberkelbazillen vermöge besonderer biologischer Eigenschaften eine größere Affinität zu dem Verdauungsstraktus der Affen als zu ihrem Respirationstraktus besitzen, sprechen auch die bei der experimentellen Affentuberkulose erhobenen Befunde. So konnten Ravenel, de Schweinitz-Dorsett-Schroeder und Macfadyen bei Affen durch Verfütterung von Rinderbazillen eine Tuberkulose der Lungen mit Freibleiben des Darms hervorrufen, während Macfadyen bei Verfütterung von tuberkulösem Sputum in sämtlichen positiven Übertragungsversuchen tuberkulöse Darmgeschwüre erzeugte. Um ein gesetzmäßiges Verhalten dürfte es sich aber weder in der einen noch in der andern Richtung handeln, da andererseits de Gratiá bei seinen zahlreichen Fütterungsversuchen an Affen mit Rinder- und Schweinetuberkulose sowie mit perlsuchtbazillenhaltiger Milch meistenteils eine Mesenterialdrüsengang- und Darmtuberkulose unter sekundärer Beteiligung der Lungen hervorrief. Auch von Dunn-

¹⁾ Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 52, 1906, S. 512.

²⁾ Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere (Hannover 1905, Schaper).

gern¹⁾), dessen Arbeit nach dem vorläufigen Abschluß meine Affenversuche erschienen ist und auf die ich noch weiter unten zurückkommen werde, konnte im Gegensatz zu den obengenannten Autoren bei zwei mit Perlsuchtbazillen gefütterten anthropoiden Affen (Gibbons) eine typische Intestinaltuberkulose feststellen während bei zwei Gibbons nach Verfütterung von menschlichen Kulturen primäre Lungentuberkulose zu konstatieren war.

Ebenso wie meine Befunde verschiedener Tuberkuloseerreger bei spontaner Affentuberkulose eine Beziehung zur Eintrittspfort bzw. zur Lokalisation der tuberkulösen Erkrankung vermisst ließen, ebensowenig waren irgendwelche Beziehungen zwischen der Schwere der im Affenkörper gesetzten tuberkulösen Veränderungen und der durch den Tierversuch festgestellten Virulenz der isolierten Kulturen aufzufinden, wie dies ja auch nach den neueren experimentellen Feststellungen bei der menschlichen und der Rindertuberkulose der Fall ist. Da wir andererseits aber in nich unberechtigter Weise aus dem Wachstum und der Virulenz der geprüften Kulturen auf die Herkunft der Stämme zu schließen pflegen, so haben unsere diesbezüglichen, zuerst einmal systematisch bei einer größeren Anzahl tuberkulöser Affen durchgeföhrten Untersuchungen ergeben, daß die Affen in der Gefangenschaft sich mit den verschiedenen Tuberkuloseerregern je nach gegebene Gelegenheit infizieren können.

Daß die Gelegenheit zur Infektion mit menschlichen Tuberkelbazillen naturgemäßweise bei den Affen die bei weitem größt ist, da mit der Nahrung eingeföhrte Perlsuchtbazillen wenig in Frage kommen dürften, haben meine zahlenmäßigen Angaben bestätigt. Es ist ferner leicht verständlich, daß in einem zoologischen Garten auch Gelegenheit zur Infektion mit Geflügeltuberkulosebazillen geboten ist. Meine Befunde von Übergangsformen bei spontaner Affentuberkulose lehren des weiteren, daß auch in diesem Wirtstier ebenso wie im menschlichen Körper eine Umwandlung der einen Tuberkuloseform in eine andere nicht aus

¹⁾ Beitrag zur Tuberkulosefrage auf Grund experimenteller Untersuchungen an anthropoiden Affen (Münch. Med. Wochenschr. 1906, Nr. 1).

geschlossen erscheint. Die Gründe, welche eine derartige Annahme berechtigt erscheinen lassen, habe ich in meiner oben zitierten Arbeit ausführlicher dargetan. Diese Annahme wird gestützt durch die bereits erwähnten Resultate von N o c a r d , d e S c h w e i n i t z - D o r s e t - S c h r o e d e r , welche durch Affenpassage die Virulenz der Rindertuberkelbazillen herabsetzen konnten.

Gleich den früheren Autoren, welche vergleichende Übertragungsversuche an niederen Affen angestellt und mitunter eine größere Empfänglichkeit derselben für Rinder- als für menschliche Bazillen konstatiert hatten, verfolgte auch v o n D u n g e r n durch seine Virulenzprüfungen an anthropoiden Affen den Zweck, aus dem Ergebnis derselben Rückschlüsse auf die Infektionsmöglichkeit des Menschen mit Perlsucht zu ziehen. „Diese Tiere stehen dem Menschen ja ganz besonders nahe“, sagt v o n D u n g e r n , „dafür spricht nicht nur die weitgehende anatomische Übereinstimmung, sondern auch die gleichartige Präzipitinreaktion und das ähnliche Verhalten manchen spezifisch menschlichen Infektionskrankheiten gegenüber (Typhus, Pocken, Syphilis).“¹⁾ v o n D u n g e r n hat seine Versuche in Gemeinschaft mit S m i d t²⁾ in Palembang auf Sumatra an Gibbons, Hylobates angestellt, welche nach dem Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium (T r o u e s s a r t , letzte Auflage 1904) zu der dem Menschen am nächsten stehenden Affenfamilie Simiidae zu rechnen sind. Die verwandten menschlichen und Perlsuchtkulturen waren im Kaiserlichen Gesundheitsamt zu Berlin isoliert und in den erforderlichen Quantitäten auf die Expedition mitgenommen worden. Zur vergleichenden Virulenzprüfung wurde die subkutane Infektion mit 0,01 g Kulturmenge gewählt. Alle geimpften Gibbons, die nicht vorzeitig zugrunde gingen, starben nach 35 bis 65 Tagen an schwerster Tuberkulose, und zwar 5 mit Perlsuchtbazillen infizierte nach 35 bis 65 Tagen und 3 mit menschlichen Tuberkelbazillen nach 37 bis 63 Tagen. Die Sektion ergab in allen Fällen eine allgemeine Verbreitung der Tuberkelbazillen auf dem Lymph- und Blutwege;

¹⁾ Der Schimpanse leidet auch an Anchyllostoma duodenale.

²⁾ v o n D u n g e r n u. Henry Smidt, Über die Wirkung der Tuberkelbazillenstämme des Menschen und des Rindes auf anthropoide Affen (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. 23, 1906, S. 570).

am stärksten sind immer Milz und Leber ergriffen. Ein Unterschied in der Wirkung der Perlsuchtbazillen und der menschlichen Tuberkelbazillen war demnach in keiner Weise zu konstatieren. Außer diesen subkutanen Infektionen wurden noch Fütterungsversuche an 6 weiteren Gibbons angestellt, welche Tuberkelbazillen dezigrammweise in Früchten verabreicht erhielten. Von den 3 mit menschlichen und den 3 mit Perlsuchtbazillen gefütterten Tieren erkrankten je 2 an schwerer Tuberkulose, während je einer nach 51 bzw. 84 Tagen ohne jedwede tuberkulöse Veränderungen starb. Die Zeitdauer, nach der die erfolgreich gefütterten Gibbons an Tuberkulose erkrankten, war natürlich eine längere als nach subkutaner Infektion. Ein kleines, mit Perlsuchtbazillen gefüttertes Tier starb nach 57 Tagen, die 3 anderen tuberkulösen Gibbons mußten der Abreise von Sumatra wegen nach etwa 3 Monaten getötet werden. In jeder Versuchsreihe erkrankten also 2 Affen, dabei erwiesen sich ältere Exemplare nicht weniger empfänglich als junge. Ein Unterschied zwischen Perlsucht und menschlicher Tuberkulose war auch bei den Fütterungsversuchen in keiner Weise bis auf die Lokalisation der älteren tuberkulösen Herde zu konstatieren. Der Umstand, daß nach Verfütterung von menschlichen Tuberkelbazillen primäre Lungenherde aufgetreten sind, während die Perlsuchtbazillen Darm- und Mesenterialdrüsentuberkulose (übrigens unter Beteiligung der Lungen) hervorriefen, konnte von D u n g e r n und S m i d t wohl an die Möglichkeit denken lassen, daß die beiden verschiedenen Tuberkuloseerreger nicht in gleicher Weise an die Infektionspforten angepaßt sind. Die gegenständigen Befunde verschiedener Autoren lehren aber, wie bereits dargetan, daß es sich keinesfalls um ein gesetzmäßiges Verhalten in dieser Hinsicht handeln kann; auch die weiter unten mitgeteilten Beobachtungen der englischen Tuberkulosekommission sprechen dagegen.

Da v o n D u n g e r n nun sowohl bei seinen quantitativen Virulenzprüfungen durch subkutane Infektion wie bei den Fütterungsversuchen einen Unterschied in der Wirkung der Perlsuchtbazillen und der menschlichen Tuberkelbazillen in keiner Weise konstatieren konnte, so liegt seines Erachtens kein Grund vor, eine verhältnismäßig geringe Virulenz der Perlsuchtbazillen für den Menschen anzunehmen, sondern es müsse auf Grund dieser

Untersuchungen prinzipiell an der Gefährlichkeit der Rindertuberkulose für den Menschen festgehalten werden. Diese logische Schlußfolgerung von Dungerns ist weder überraschend noch unberechtigt, wie Kleine¹⁾ in seiner Kritik der von Dungernschen Versuche bemerkt, sondern sie stützt sich eben auf die Tatsache, daß die anthropoiden Affen dem Menschen doch außerordentlich viel näher stehen als dem Rinde, auch was die Empfänglichkeit für Infektionserreger betrifft. Wenn es überhaupt erlaubt ist, aus der für einzelne Tierspezies festgestellten Virulenz verschiedener Tuberkulosestämme Schlüsse auf die Virulenz beim Menschen zu ziehen, dann dürften jedenfalls entgegen der Annahme Kleines die Versuche an höherstehenden Affen eher für den Menschen zu verwerten sein als die an niederen Affen oder gar an Kaninchen und Rindern ausgeführten Übertragungsversuche.

Diese Anschauung hat auch die englische Tuberkulosekommission²⁾ vertreten, welche unter ihren zahllosen Tuberkuloseversuchen an allen möglichen Tierarten auch eine große Anzahl von Infektionsversuchen an niederen und höheren Affen angestellt hat. Soweit aus den vorliegenden Berichten zu entnehmen ist, wurden wohl nicht weniger als 100 Affen infiziert, also eine größere Anzahl als sämtliche seit 1891 zitierten Autoren zusammen bei ihren Untersuchungen verwandt haben. 46 niedere Affen, Makaken, Lemuren und Paviane, wurden auf die verschiedenste Weise mit Rindertuberkelbazillen infiziert. Das Ergebnis war kurz folgendes: Sowohl durch subkutane als auch durch intravenöse Injektion von Tuberkelbazillen, in Form von Ausgangsmaterial und Reinkultur, wurde eine allgemeine fortschreitende Tuberkulose erzeugt. In einem Falle rief schon die Subkutaninjektion der minimalen Dosis von 0,001 mg Reinkultur diese schwere Form hervor. Bei den Fütterungsversuchen wurde fortschreitende Allgemeintuberkulose bei Makaken nicht nur dann erzeugt, wenn man ihnen große Mengen von Bazillen in der Form tuberkulöser Milch

¹⁾ l. c.

²⁾ Royal Commission on Tuberculosis (human and bovine). Second interim report of the Royal Commission appointed to inquire into the relations of human and animal tuberculosis. Part. I. 98 p. London (Wyman & Sons) 1907.

zuführte, sondern auch bei Verfütterung von kleinen Einzeldosen, nämlich 1 mg Reinkultur. Auch bei Pavianen rief Fütterung mit 1 mg Reinkultur sehr schnell Allgemeintuberkulose hervor, und in 2 Fällen wurde dasselbe Resultat mit der geringen Menge von 1 000 000 Bazillen (gleichfalls in Form tuberkulöser Milch) erreicht. Bei zwei Lemuren entstand progressive Tuberkulose nach Verabreichung von 1 mg Reinkultur.

Die Impfung von 9 anthropoiden Affen mit Rindertuberkelbazillen ergab folgende Resultate: Einem Schimpanse wurde 1 mg Reinkultur subkutan injiziert, er starb nach 55 Tagen an progressiver Allgemeintuberkulose, ein weiterer mit 0,001 mg infizierter ging nach 87 Tagen ein. Das Resultat war so klar und eindeutig, daß es der Kommission nicht nötig erschien, noch weitere subkutane Infektionsversuche anzustellen. Schwere Krankheitsformen wurden auch durch Fütterung hervorgebracht. Ein Schimpanse wurde eine Woche lang mit tuberkulöser Milch, deren Bazillenmenge auf etwa 100 000 000 geschätzt wurde, ernährt. Nach 100 Tagen wurde das schwerkranke Tier getötet, und man fand generalisierte progressive Tuberkulose; der Darmkanal und die benachbarten Lymphdrüsen waren tuberkulös, und auch in Lungen, Bronchialdrüsen, Nieren und Milz fanden sich Tuberkel. Ein anderer Schimpanse erhielt 10 000 000 Bazillen und starb nach 144 Tagen; man fand tuberkulöse Darmgeschwüre und Verkäsung der Drüsen am Mesocolon und Mesenterium, also lokal begrenzte Tuberkulose. Ein dritter Schimpanse erhielt intrastomachal 1 mg Reinkultur und starb nach 56 Tagen an progressiver Allgemeintuberkulose mit miliaren Tuberkeln in beiden Lungen. Ein vierter Schimpanse, der mit 1,1 mg Reinkultur gefüttert worden war, starb nach 63 Tagen an Allgemeintuberkulose, und zwar waren Verdauungstraktus und Mesenterialdrüsen schwer ergriffen. Ein weiterer mit 0,1 mg Reinkultur gefütterter Schimpanse ging nach 113 Tagen, die beiden mit 0,01 mg gefütterten nach 91 und 116 Tagen an allgemeiner Tuberkulose mit geringerer oder stärkerer Beteiligung der Lungen ein.

Es wurden ferner 8 Makaken mit 3 verschiedenen menschlichen Tuberkelbazillenstämmen, welche ihrer Rindervirulenz und ihrem kulturellen Verhalten nach als Rinderstämme angesprochen wurden, teils geimpft, teils mit verschiedenen Mengen der Rein-

kultur gefüttert. Ein Schimpanse erhielt subkutan 1 mg Reinkultur eines ebenfalls zu dieser Gruppe gehörenden menschlichen Tuberkelbazillenstammes und ging nach 79 Tagen an allgemeiner Tuberkulose ein, wie sie auch die eben kurz erwähnten 8 Makaken aufwiesen.

Endlich wurden noch 6 verschiedene typische menschliche Stämme von geringer Virulenz für Rinder auf 10 Makaken, 1 Pavian und 2 Schimpansen verimpft und riefen bei sämtlichen Tieren eine ausgebreitete Tuberkulose hervor. 8 Makaken wurden aus Organen hergestellte Emulsionen subkutan injiziert, 2 Makaken abgewogene Mengen von Reinkulturen; der Pavian wurde mit 1 mg Reinkultur gefüttert. Ein mit 1 mg Reinkultur subkutan geimpfter Schimpanse ging nach 50 Tagen, ein zweiter mit 1 mg derselben Kultur gefütterter nach 77 Tagen unter starker Beteiligung der Lungen ein.

Die Versuche mit Fütterung, subkutaner und intravenöser Injektion seitens der englischen Tuberkulosekommission haben somit ergeben¹⁾, daß sowohl anthropoide wie kleinere Affen für Tuberkulose hoch empfänglich sind. „Bei der histologischen Untersuchung wiesen die pathologischen Veränderungen alle typische Tuberkulose auf, jedoch von wechselnder Schwere der Erkrankung. Vergleichende Versuche wurden über die Pathogenität des verschiedenen Materials angestellt, nämlich: 1. Tuberkelbazillen vom Rind, hochvirulent für Rind und Kaninchen, 2. Tuberkelbazillen vom Menschen, von gleich hoher Virulenz für Rinder und Kaninchen, und 3. menschliche Tuberkelbazillen, von viel geringerer Virulenz. Aber es zeigte sich in histologischer wie in klinischer Hinsicht, daß anthropoide und kleinere Affen so hoch empfänglich für Tuberkulose sind, daß alle 3 Arten des Impfmaterials schwere Erkrankung bei ihnen erzeugten. Nichts spricht dafür, daß das unter 3. aufgeführte Material für Anthropoide und Makaken virulenter ist als 1. und 2. Die Empfänglichkeit dieser Tiere für 3.

¹⁾ Royal Commission on tuberculosis (human and animal). Second interim report of the Royal Commission appointed to inquire into the relation of human and animal tuberculosis. Part II Appendix Volume IV. 292 pages together with 8 charts. Comparative histological and bacteriological investigations, by Arthur Eastwood. — London 1907 (Wyman & Sons).

kann nicht etwa einer Art „selective action“ gerade dieser Bazillen für die betreffende Tierspezies zugesprochen werden.“

Subkutane und intravenöse Impfung sind sicherere Methoden zur Erzielung schwerer Erkrankung als Fütterung. In bezug auf die Fütterungsversuche, die insofern von ganz besonderer Bedeutung sind, als man diese Tiere als Repräsentanten der Spezies Mensch ansehen kann, schreibt Dr. E a s t w o o d wie folgt: „Im allgemeinen erfolgt die Dissemination in den Lungen, hier sind auch die Herde gewöhnlich anzutreffen; diese Organe werden von der Krankheit besonders oft schwer befallen. Aber die in diesen und in anderen entfernten Organen auftretenden Veränderungen unterscheiden sich in bezug auf Anzahl und histologischen Charakter sehr voneinander. Manchmal sind sie spärlich und nicht sehr progressiv, ein andermal zahlreicher und, wenn auch nicht gerade von „chronischem“ Typus, so doch mehr oder weniger zur Ausbreitung neigend; in wieder anderen Fällen wurde die ausgesprochene akute Form der Tuberkulose erzeugt.“

Beim Vergleich der tuberkulösen Organe von Anthropoiden und Rindern schreibt Dr. E a s t w o o d: „Meine histologischen Untersuchungen bestärken mich in der Überzeugung, daß die Empfänglichkeit der anthropoiden Affen für Tuberkulose wesentlich höher ist als die des Rindes. Da man die Menschenaffen als diejenigen Tiere ansehen muß, die den Menschen am nächsten stehen, liegt also der Schluß nahe, daß die Empfänglichkeit des Menschen für diese Krankheit größer ist als die des Rindes.“

Zur Entscheidung der uns interessierenden und hygienisch bedeutungsvollen Frage, ob der Mensch für den Erreger der Perl sucht empfänglich sei, können wir jedoch nunmehr dieser indirekten Beweisführung entraten, so dankenswert jene experimentellen Feststellungen an Affen auch waren, seitdem von fast sämtlichen Autoren auf Grund von den Perl suchtbazillen identischen Befunden beim Menschen die Infektionsmöglichkeit desselben durch die Rinder tuberkulose anerkannt worden ist. Ebenso wie der Mensch je nach gegebener Infektionsgelegenheit für die verschiedenen Tuberkuloseerreger empfänglich sein kann, in gleicher Weise können sich nach meinen Untersuchungen sowohl niedere wie höhere Affen mit denselben auch spontan infizieren. Diese Infektionsmöglichkeit der Affen mit menschlichen und Rinderbazillen steht demnach voll-

kommen in Einklang mit den Ergebnissen, welche bei der experimentellen Tuberkuloseinfektion der Affen beschrieben worden sind.

Übrigens sind nach neueren Untersuchungen über experimentelle Hauttuberkulose der Affen von Kraus und Kren¹⁾ sowie Baermann und Halberstadt²⁾ (Java-Expedition von Neisser) diese Tiere auch für die kutane Infektion leicht empfänglich. Ersteren Autoren gelang es, mittels Skarifikation unter Beibringung von Material tuberkulöser Organe von Affen und Menschen (Lupus) tuberkulöse Hauterkrankungen bei Affen zu erzeugen. Zur selben Zeit berichteten Baermann und Halberstadt aus Batavia über ähnliche kutane Impfversuche, die sie mit dem Ausgangsmaterial eines seit einem Jahre in Gefangenschaft befindlichen tuberkulösen Orang-Utan zuvörderst an 21 Makaken angestellt hatten. Mit den Organen der tuberkulösen Tiere wurden noch weitere kutane Impfungen, einige Versuche auch mit Reinkulturen menschlicher Tuberkelbazillen (Sputum) an Affen ausgeführt. Damit war nun der Beweis geliefert, daß es möglich ist, der menschlichen Hauttuberkulose ähnliche Formen bei Affen experimentell zu erzeugen. Es war zu vermuten, daß vergleichende kutane Impfversuche mit menschlichen und Rindertuberkelbazillen beim Affen ebenfalls zu einem positiven Resultate führen würden, ebenso wie auch der Mensch eine Hauttuberkulose sowohl durch Infektion mit menschlichem wie Perlsuchtmaterial akquirieren kann. Ja, möglicherweise ist beim Affen auch mittels Vogeltuberkulosebazillen eine experimentelle Hauttuberkulose zu erzeugen, da ja andererseits bei Vögeln und speziell bei den häufig mit menschlicher Tuberkulose spontan infizierten Papageien eine solche sowohl mit Bazillen der Säugetier- wie Vogeltuberkulose zu erzielen ist, obwohl Héricourt und Richet³⁾ schon vor Jahren über zwei negative subkutane Übertragungsversuche des Type aviaire auf Affen berichtet hatten. Mitt-

¹⁾ Über experimentelle Erzeugung von Hauttuberkulose bei Affen (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Bd. 114, Abt. III, Dezember 1905).

²⁾ Experimentelle Hauttuberkulose bei Affen (Berl. Klin. Wochenschr. 1906, Nr. 7).

³⁾ De l'état réfractaire du singe à la tuberculose aviaire (Comptes rendus de la société de biologie, 1891, p. 802).

lerweile sind derartige vergleichende Untersuchungen von Kraus und Gross¹⁾ ausgeführt worden, welche kutane Impfungen bei Affen mit Reinkulturen von Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft vornahmen. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde festgestellt, daß sowohl Tuberkelbazillen menschlicher Provenienz als auch Perlsuchtbazillen tuberkulöse Hautaffektionen bei Affen hervorzurufen imstande sind. Nur die Stämme der Vogeltuberkulose und Froschtuberkulose haben ganz geringfügige klinische Veränderungen erzeugt. Die dem Typus *humanus* zugehörenden Stämme rufen beim Affen Affektionen hervor, die im wesentlichen auf die Skarifikationsstellen beschränkt bleiben und zur Ausheilung kommen, während die Perlsuchtstämme eine meistenteils letal verlaufende Impftuberkulose erzeugen. Also auch beim kutanen Impfversuch am Affen erweisen sich die Rinderstämme von größerer Virulenz als die menschlichen, wie dies eingangs der Arbeit von den meisten Autoren bei subkutanem und intraperitonealem Infektionsmodus sowie bei Fütterungsversuchen an Affen festgestellt war. Kraus und Gross verzeichnen das ganz auffallende Resultat, „daß die anatomisch und klinisch als progradient charakterisierten, mit Zerfall einhergehenden Formen (Typus *bovinus*, Perlsucht) wenig oder nur ganz vereinzelt Tuberkelbazillen enthalten, während die mit menschlichen Tuberkelbazillen erzeugten Impfprodukte, die sich vollständig rückbilden, nicht progradient sind, nicht zu Zerfall neigen, ganz enorme Mengen von Bazillen aufweisen, und zwar stellenweise in einer Anordnung, wie sie den Leprabazillen im Gewebe der Lepraknoten ähnelt. Auch bei den mit Vogeltuberkulose geimpften Versuchstieren findet man, trotzdem die klinisch und anatomisch erhebbaren Veränderungen nur geringgradig und durchaus uncharakteristisch sind, ganz extreme Mengen von Tuberkelbazillen im Gewebe.“

Wenn ich mich schon auf Grund meiner Beobachtungen über die Tuberkulose der Vögel für berechtigt hielt, die Erreger der Geflügel- und Säugetiertuberkulose als verschiedenen Tierspezies angepaßte Varietäten einer Grundform aufzufassen, so haben

1) R. Kraus und S. Gross, Über experimentelle Hauttuberkulose bei Affen (Wiener Klinische Wochenschrift 1907, Nr. 26).

mich meine weiteren Tuberkulosestudien wie auch die an Affen vorgenommenen Untersuchungen in meiner Überzeugung von der Arteinheit des Tuberkelbazillus noch mehr gefestigt. Wir dürfen uns bei Erörterung der Identitätsfrage nicht einseitig an die morphologischen und biologischen sowie tierpathogenen Eigenchaften der aus dem tuberkulose-infizierten Organismus gezüchteten Tuberkuloseerreger klammern, sondern müssen außer diesen zum Teil variablen Größen und speziell den Virulenzschwankungen auch die verschiedene Natur- und Krankheitsanlage der einzelnen Tierspezies wie die Reaktionsverschiedenheit der tierischen Gewebe ins Auge fassen und miteinander in Beziehung bringen. Unter Berücksichtigung all dieser Momente dürfte eine synthetische Auffassung, wie ich sie mit meiner unistischen Anschauung vertrete, zumal vom praktischen, hygienischen Standpunkt aus nicht unberechtigt erscheinen.

Sektionsprotokolle.

Nr. 2. *Mona-Meerkatze* (in Lunge menschlicher, in Milz Rinder-tuberkulosestamm). 3. 3. 04. Männliches Tier. Magen mit blaßroter Muskulatur. Die Augen etwas vorgetrieben, besonders das linke. Beim Einschneiden findet sich im oberen Abschnitt der Orbita zwischen Fettgewebe und Knochen ein großes Koagulum, das teils aus dunkelroten, teils aus hellgelben Massen besteht. An der Spitze des Unterkiefers befindet sich rechts eine kleine verschornte Stelle. Die mittleren oberen Schneidezähne sind im Begriff, durchzubrechen, die äußeren oberen Schneidezähne noch dem Milchgebiss angehörig und sehr locker. Sämtliche unteren Schneidezähne, besonders die mittleren, gleichfalls locker. Unter den Kaumuskeln der linken Seite hellgranes Granulationsgewebe, stellenweise käsig aussehend.

Der Knochen des Unterkiefers knirscht beim Darüberstreichen mit dem Messer, ist rauh und uneben. An der rechten Seite des vorderen Abschnittes des Unterkiefers im Bereich der Backenzähne das gleiche Granulationsgewebe mit eitriger Erweichung. Auch der Knochen in gleicher Weise verändert. Sämtliche submentale Lymphdrüsen, ebenso die Halslymphdrüsen und die paraoesophagealen, stark vergrößert und zum größten Teil verkäst. Die größte Drüse haselnußgroß. Neben den verkästen sind auch zahlreiche höchstens linsengroße, hellrot ausschuhende Lymphdrüsen vorhanden. Sie finden sich auch bis zum Magen hin, nur in einigen dieser kleinen Drüsen finden sich submiliare bis hirsekorngröße Knötchen. Von totaler Verkäsung sind außer den submentalen und oberen Halsdrüsen nur einige tracheale befallen. Weiter abwärts im Körper fehlen total ver-

käste Drüsen gänzlich, Tuberkel finden sich aber in den retroperitonealen (nicht wesentlich vergrößerten) Lymphdrüsen bis zur Teilungsstelle der Aorta abwärts. Die mesenterialen Lymphdrüsen zeigen gleichfalls nur eine unerhebliche Schwellung und sind von einzelnen Tuberkeln durchsetzt.

Beide Lungen zeigen Verwachsungen mit dem Brustkorb, besonders in den hinteren Abschnitten, und sind überall von zahlreichen submiliaren bis hirsekorngroßen, grauen, glasigen Knötchen durchsetzt, von denen die größeren vielfach ein käsiges Zentrum zeigen.

Bronchialdrüsen nur wenig vergrößert, eine ganz kleine verkäst.

Die Knötchen der Lunge sind an deren Oberfläche zahlreicher als in den inneren Abschnitten, im unteren Abschnitt der rechten Lunge findet sich ein erbsengroßer erweichter Herd.

Auf der Pleura ebenfalls einige Gruppen von Knötchen von größerem Aussehen wie die Lungenknoten.

Milz vergrößert, von derber Konsistenz, auf dem Durchschnitt dunkelrot, von hirse- bis linsengroßen, spärlichen, hellgelben Knötchen durchsetzt.

Nieren: die linke Niere mit einigen wenigen höchstens hirsekorngroßen, stark prominierenden Knoten, die rechte Niere in der Nähe des unteren Randes von zahlreichen hirsekorn- bis erbsengroßen, z. T. zentral erweichten käsigen Herden durchsetzt.

Leber stark vergrößert, fettreich, mit zahllosen feinsten bis höchstens hirsekorngroßen Knötchen durchsetzt, von denen die größeren Verkästung zeigen.

Im Darm einige tuberkulös erkrankte solitäre Knotengruppen, die keine Ulzerationen zeigen.

Im Ausstrichpräparat der Kaumuskeln und des Auges sind nur zahlreiche Kokken sichtbar, keine säurefesten Stäbchen.

Im Ausstrichpräparat der Niere, Milz, Lunge vereinzelte kleine schlanke Tuberkelbazillen.

Aus der Milz wurde eine Rindertuberkelbazillen-Kultur durch Meerschweinchen-Passage isoliert, aus der Lunge eine typische menschliche Tuberkelbazillen-Kultur.

Nr. 4. Schimpanse (menschlicher Tuberkulosestamm). 17. 3. 04. Im Ausstrichpräparat der Lunge sehr zahlreiche Tuberkelbazillen. Dieselben erscheinen sehr schlank, z. T. zerfallen, nur Körnchen aufweisend. Neben den Tuberkelbazillen sind noch blau gefärbte Stäbchen und Kokken sichtbar.

Auf der Glyzerinagarkultur sind zahlreiche Streptokokken und kleine schlanke Stäbchen gewachsen.

Prot. v. 16. 3. (Prof. Israel). Weiblicher Schimpanse von etwa 60 cm Größe. Über dem rechten, stark vorspringenden Orbitalbogen findet sich eine schwarze, leicht bogenförmige Narbe von 2 cm Breite, links eine ebensole mehr rundliche von 4 mm Durchmesser. In der Mitte des Nasen-

rückens eine ganz flache, mit dunklem Rande versehene kleine Einziehung von 1,5 mm Durchmesser. Vereinzelte Papeln auf der Brust, Bauch und linkem Handrücken: letztere derb infiltriert, etwas größer, mit derber Umgebung; eine gleiche mit Schorf bedeckt über dem linken Fibulakopf. Am rechten Ellbogen eine kleine, exkorierte Papel, ebensolche am Hinterkopf hinter dem rechten Ohr. Auf der linken Plantarfläche kleiner Schorf von 1,5 zu 3 mm Größe mit mäßig derber Umgebung. — Die Submaxillardrüsen treten als reichlich haselnußgroße, gelappte, harte Körper unter dem Unterkiefer hervor. Die Halslymphdrüsen sind von verschiedener Größe bis zu derjenigen von starken Bohnen, blaßgraurot und weich. Die Tonsillen sind blaßgrau, bohnengroß. Die Trachealdrüsen bis zu den tracheobronchialen herab noch stärker geschwollen, das untere Paket taubeneigroß. Auf dem Durchschnitt zeigt es einen reichlich mandelgroßen Herd, der größtenteils verkäst ist. Im übrigen ist es markig geschwollen und blutreich. — Im Thorax zeigt die rechte Pleura geringfügigen fibrinösen Belag, darunter feine Rauhigkeiten; sie ist bläulich, schwach durchscheinend, an der Lungenbasis ein etwa markstückgroßer, gelber, leicht opaker, etwas vorspringender Fleck. Die rechte Lunge ist dem Gefühl nach in ihrem ganzen Unterlappen hepatisiert. Auf dem Durchschnitt ist der Oberlappen im wesentlichen lufthaltig hellrot, ödematos. Doch finden sich an der Basis, ausgehend von einer total verkästen, taubeneigroßen Bronchialdrüse, zusammenhängende tuberkulöse Infiltrationen längs der großen Bronchien. Die verkäste Drüse zeigt an mehreren Stellen im Zentrum puriforme Erweichung, die einen gut bohnengroßen Herd fast vollständig abgetrennt hat. Der Unterlappen in seiner Totalität hepatisiert, im oberen Abschnitt mehr durchscheinend grangelb, von zahlreichen submiliaren Knötchen durchsetzt, im größeren Unterabschnitt zusammenhängend käsig. Der am tiefsten gelegene, fast haselnußgroße, an der Pleura der Basis anstoßende zentrale Teil der hepatisierten Partie erweicht, rötlichgelb, bröcklig. — Die linke Lunge blaßrot, weißlich fleckig, sehr stark ödematos ohne tiefere Veränderungen.

Milz 8,5 cm lang, 4,5 cm breit, 1,5 cm hoch.

Nieren leicht getrübt, von blaßgrauroter Farbe.

Leber von blaßroter Substanz, zeigt an ihrem Vorderrande neben dem Ligamentum suspensor einen gelblich-weißen, leicht keilförmigen Herd von der Größe eines Hanfkorns (Fettinfiltration).

Magen, Darm, Herz, Genitalien ohne Abweichungen.

Anatomische Diagnose; Hautpapeln. Lungentuberkulose. Tuberkulöse käsite Pneumonie, fibrinöse Pleuritis. Käsite Degeneration der bronchialen und bronchotrachealen Lymphdrüsen. Magenkataarrh.

Nr. 5. *Hapale oedipus-Pinchäffchen* (Rindertuberkulosestamm). 12. 4. 04. Herz etwas vergrößert, mit zarten fibrinösen Beschlägen bedeckt, linker Oberlappen der Lunge mit der Brustwand verwachsen, in seinem vorderen Abschnitt von graurötlichem Aussehen, derb, Schnittfläche leicht gekörnt, käsig hepatisiert. Nach hinten und unten von dem

verkästen Abschnitt findet sich hyperämisches Lungengewebe. Dazwischen graurötliche, hepatisierte, noch nicht verkäste Partien. Ebenso am hinteren unteren Abschnitt des Unterlappens. In beiden Unterlappen einige wenige höchstens hirsekorngroße Tuberkel mit blutreicher Oberfläche. Beide Unterlappen im übrigen blut- und lufthaltig. Ebenso der rechte Ober- und Mittellappen.

Bronchialdrüsen und mediastinale Lymphdrüsen an der unteren Trachea vergrößert, verkäst und erweicht.

Milz vergrößert, von zahlreichen feinsten bis mohnkorngroßen Knötchen durchsetzt.

Leber von zahlreichen feinsten weißgelblichen Knötchen durchsetzt.

Nieren und Nebennieren ohne makroskopische Veränderungen. Ebenso Magen und Darm.

Am rechten Unterkieferwinkel eine linsengroße Drüse, die einen stecknadelkopfgroßen, gelblichen erweichten Herd enthält. In einer oberen Halslymphdrüse ein ganz feines gelbliches Knötchen.

Zahlreiche Tuberkelbazillen im Ausstrichpräparat der Drüsen, Lunge, Milz.

Liste der sezierten tuberkulösen Affen.

Laufende Nummer	Datum der Sektion	Name der Affen		
1	27. 12. 03	Orang-Utan	Simia satyrus	Zoologischer Garten Berlin
2	3. 3. 04	Meerkatze	Mona mona == Cercopithecus mona	Prof. Lassar
3	12. 3. 04	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	Zoologischer Garten
4	17. 3. 04	Schimpanse	Anthropopithecus troglodytes	Prof. Lassar
5	12. 4. 04	Pinche-Äffchen	Hapale oedipus	Zoologischer Garten
6	4. 6. 04	Kapuziner-Affe	Cebus	" "
7	27. 6. 04	Meerkatze	Mona mona	Prof. Lassar "
8	17. 10. 04	Mangabe	Cercocebus	" "
9	13. 10. 04	Mangabe	Cercocebus	" "
10	24. 10. 04	Java-Affe	Cynomolgus fasci- cularis, Macacus cynomolgus	Zoologischer Garten
11	12. 12. 04	Löwen-Makak	Macacus leoninus, Nemestrinus leo- ninus	" "
12	29. 12. 04	Schnurrbart- Meerkatze	Cercopithecus cephalus	" "
13	30. 12. 04	Mangabe	Cercocebus	" "

Liste der sezierten tuberkulösen Affen.

Laufende Nummer	Datum der Sektion	Name der Affen		
14	12. 1. 05	Java-Affe	Cynomolgus fascicularis, Macacus cynomolgus	Zoologischer Garten
15	18. 1. 05	Rhesus	Macacus Rhesus	" "
16	19. 1. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
17	10. 2. 05	Rhesus	Macacus Rhesus	" "
18	17. 2. 05	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	" "
19	20. 2. 05	Rhesus-Affe	"	" "
20	22. 2. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
21	25. 2. 05	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	" "
22	27. 2. 05	Schwarzer Makak	Cynopithecus fusco-ater	" "
23	27. 2. 05	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	" "
24	2. 3. 05	Meerkatze	Mona mona	Prof. Lassar "
25	4. 3. 05	Husaren-Affe	Erythrocebus patas	Zoologischer Garten
26	4. 3. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
27	8. 3. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
28	20. 3. 05	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	Prof. Lassar "
29	29. 3. 05	Weißwangige Mangabe	Cercocebus albigena	" "
30	7. 4. 05	Löwen-Makak	Macacus leoninus= Nemestrinus leoninus	Zoologischer Garten
31	23. 5. 05	Java-Affe	Cynomolgus fascicularis, Macacus cynomolgus	" "
32	25. 5. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
33	1. 7. 05	Mandrill	Maimon maimon	" "
34	15. 7. 05	Rhesus-Affe	Macacus Rhesus	" "
35	17. 7. 05	Rhesus-Affe	" "	" "
36	2. 8. 05	Java-Affe	Cynomolgus fascicularis, Macacus cynomolgus	" "
37	15. 8. 05	Rhesus-Affe	Rhesus	" "
38	13. 9. 05	Mandrill	Maimon maimon	" "
39	6. 11. 05	Java-Affe	Cynomolgus fascicularis, Macacus cynomolgus	" "
40	6. 11. 05	Meerkatze	Mona mona	" "
41	9. 12. 05	Mangabe	Cercocebus fuliginosus	" "
42	9. 12. 05	Mangabe	Cercocebus collaris	" "
43	11. 2. 06	Pavian	Papio cynocephalus	" "
44	3. 3. 06	Dschelada	Theropithecus obscurus	" "
45	3. 3. 06	Hutaffe	Macacus pileatus	" "

Sektionsbefunde der tuberkulösen Affen und Gewinnung der Reinkulturen.

Lfd. Nr. u. Name	Befund bei der Sektion.	Gewinnung d. Kultur		Wirkung auf Kaninchens
		Ausgangs- Material	Kultur wurde gezüchtet ans	
1. Orang- Utan	Milz vergrößert, von zahlreichen milaren bis erbsengroßen Knoten durchsetzt. Desezieren die Leber. Die ganze Lunge ist von Knoten durchsetzt. Tuberkulose der submentalalen Lymphdrüsen, der Halslymphdrüsen und der trachealen Lymphdrüsen. Bronchialdrüsen nur wenig vergrößert, eine kleine verkäst. Tuberkulose der Lungen, der Milz, der Niere und der Leber. Im Darm einige tuberkulös erkrankte solitäre Knotengruppen, die keine Ulzeration zeigen.	Milz und Lunge „	direkt Meerschw.	Typ. hum. typ. hum.
2. Meer- katze	Linke Lunge nicht verwachsen, von zahlreichen submiliaren bis höchstens hanfkörnigroßen Knoten durchsetzt, die über die Pleura vielfach hervorragen. In der Spitze ein länglicher etwa erbsengroßer unregelmäßig begrenzter Herd mit ausgedehnter Verkäsung der zentralen Abschnitte. Rechte Lunge verwachsen. Im Oberlappen ein fast walnußgroßer käsigter Herd mit zentraler Erweichung, so daß nur an den vorderen und oberen Abschnitten des Oberlappens luft- und bluthaltiges Lungengewebe vorhanden ist. Auch in diesen Abschnitten eine Anzahl submiliärer bis hirsekörnigroßer käsigter Herde. Bronchialdrüsen stark vergrößert, verkäst und vielfach erweicht. Tuberkulose der Milz, Leber, des Darms.	Lunge und Milz „	Meerschw. Meerschw.	Typ. hum. typ. hum.
3. Rhesus	Die Submaxillardrüsen treten als reichlich haselnußgroße gelappte harte Körper unter dem Unterkiefer hervor. Die Halslymphknoten sind von verschiedener Größe bis zu derjenigen von starker Bohnen. Die Tonsillen sind blaßgrau, bohnengroß. Die Tracheobronchialdrüsen bis zu den tracheobronchialen herab noch stärker geschwollen, das untere Paket taubeneigroß. Auf dem Durchschnitt zeigt es einen reichlich mandelgroßen Knoten, der größeren Teils verkäst ist. Die rechte Lunge ist im ganzen Unterlappen hepatisiert. Auf dem Durchschnitt ist der Ober-	Milz	Meerschw. Typ. hum.	Lunge
4. Schimp- panse				Meerschw. Typ. hum.

				+
5. Pinche-Affchen	Milz Meerschw.	Typ. bov.		
6. Kapuziner-Affe	Lunge	direkt	Typ. hum.	—
7. Meer-Katze	Bronchialdrüse Mesenterialdrüse	direkt	Typ. hum.	—
8. Manganabe	Bronchialdrüse Mesenterialdrüse	direkt	Typ. hum.	—

lappen im wesentlichen luftthalig, hellrot, ödematos. Doch finden sich an der Basis, ausgehend von einer total verkästen taubeneigroßen Bronchialdrüse zusammenhängende tuberkulöse Infiltrationen längs der großen Bronchien. Die verkäste Drüse zeigt an mehreren Stellen im Zentrum puriforme Erweichung. Der Unterlappen in seiner Totalität hepatisiert, im oberen Abschnitt mehr durchscheinend graugelb, von zahlreichen submiliaren Knötchen durchsetzt, im größeren Unterabschnitt zusammenhängend käsig. Der am tiefsten gelegene fast haselnüßgroße, an der Pleura der Basis anstoßende zentrale Teil der hepatisierten Partie erweicht, röthlichgelb, bröckelig. — Die linke Lunge blaßrot, stark ödematos, ohne tiefere Veränderungen.
Diagnose: Tuberkulöse käsige Pneumonie, fibrinöse Pleuritis, Degeneration der bronchialen und bronchiotrachealen Lymphknoten. Am rechten Unterkieferwinkel eine linsengroße Drüse, die einen stecknadelkopfgroßen gelblichen erweichten Herd enthält. In einer oberen Halslymphdrüse ein ganz feines gelbliches Knöpfchen. Herz vergrößert, mit fibrinösen Niederschlägen bedekt. Linker Oberlappen der Lunge mit der Brustwand verwachsen, in seinem vorderen Abschnitt, von grauötlichem Aussehen, derb. In beiden Unterlappen einige wenige höchstens hirsekorngröße Tuberkel mit blutreicher Oberfläche. Bronchialdrüsen und mediastinale Lymphdrüsen an der unteren Trachea vergrößert, verhöhnt und erweitert. — Milz vergrößert, von zahlreichen feinsten weißgelben Knötchen durchsetzt. A. O. o. B. Tuberkulose der beiden Lungen und der Bronchialdrüsen. Drei stecknadelkopfgroße Knötchen in der Milz. A. O. o. B.

Sektionsbefunde der tuberkulösen Affen und Gewinnung der Reinkulturen.

Lebe Nr. u. Name	Befund bei der Sektion	Gewinnung d. Kultur		Wachstum der Kultur	Wirkung auf Kaninchen
		Anfangs- Ansaug- Matrial	Kultur wurde gezüchtet aus		
9. Man- gabe	Lymphdrüseneiterung und Verkäusung links am Halse. Geschwirige Zer- störung der linken Tonsille, Verkäusung der umgebenden Lymphdrüsen. Submiliare Tuberkel beider Lungen. Spärliche Hirsekorn- bis bohnen- große Käsetrichten der Milz und Leber, nur einige wenige bis bohnen- große Herde. Verkäusung der Mesenterialdrüsen. Feinste bis höchstens hirsekornngroße Knötcchen beider Nieren.	Halslymph- drüse Milz	direkt Meerschw.	Typ. hum. Typ. hum.	— nicht geprüft
10. Java- Affe	Milz stark vergrößert, von zahlreichen Knoten durchsetzt. Desgleichen Leber. A. O. o. B.	Milz	direkt	Typ. hum.	—
11. Löwen Makak	Zahlreiche bis erbsengroße Knoten in der Leber und am Darm. Milz stark vergrößert, von zahlreichen kleinen bis erbsengroßen Knoten durchsetzt. Die rechte Lunge ist ganz verkäst, die linke enthält zahl- reiche kleine glasige Knötcchen.	Lunge Milz „	Typ. bov. (1. Gener.) „ Meerschw.	+	+
12. Meer- katze	In der Leber und in der Milz eine Anzahl bis erbsengroßer Knoten. Mesenterialdrüsen vergößert, zum Teil verkäst. Die Schleimhaut des Kolon stark geschwollen und gerötet.	Leber	direkt	+	+
13. Man- gabe	Tuberkulose der Leber, Milz und Lunge.				nicht geprüft
14. Java- Affe	Tuberkulose der Leber, Milz und Lunge. Einige erbsengroße Knoten am Darm.				
15. Rhesus	Leber mit einigen stecknadelkopfgroßen Knötcchen. Milz von zahlreichen stecknadelkopfgroßen bis erbsengroßen Knoten durchsetzt. Dieselben enthalten einen dickflüssigen gelben Eiter. Im Magen eine Anzahl tuberkulöser Geschwüre, im Innern des Darmes befinden sich in der	Milz	Meerschw.	in der 1. Ge- neration wie Pathogen für Gifft, später Huhn, bei = Typ. hum,	+ ? Pathogen für Huhn, bei = Typ. hum, normaler Ver- innung

16. Meer- katze	Nähe des Magens einige Knoten. Stark vergrößerte Mesenterial- drüsen. In der Lunge sind ein erbsengroßer und einige stecknadel- kopfgroße Knoten sichtbar.	Tuberkulose der Leber, der Milz und des Darmes.	Milz Lunge	direkt "	Typ. hum. "	nicht geprüft	—
17. Rhesus	Milz stark verzehrt, völlig durchsetzt von klein erbsengroßen Knoten. Leber enthält eine Anzahl stecknadelkopfgroßer Knötcchen. Darm, Mesenterium, rechte Niere und Lunge enthalten eine Anzahl kleiner Knötcchen. Drüsen stark vergrößert.	Milz Leber	Milz Lunge	"	Typ. hum. "	nicht geprüft	—
18. Rhesus	Milz etwas vergrößert, ganz durchsetzt von meist bohnengroßen Knoten. Der untere Lappen sowohl der rechten wie der linken Lunge ent- halten zahlreiche zum Teil harte, zum Teil verkäste Knoten. Bron- chialdrüsen stark vergrößert.	Milz Milz Leber	Milz Lunge	"	Typ. hum. "	nicht geprüft	—
19. Rhesus	Die Milz ist ganz durchsetzt von erbsengroßen verkästen Knoten. Eine Anzahl Knoten in der Leber. Sämtliche Drüsen sind vergrößert und verkäst. Zahlreiche Knoten am Darm. In der Lunge finden sich nur vereinzelte glasige Knötcchen.	Milz Milz Leber	Milz Meerschw. Milz Leber	direkt Meerschw. direkt	Tb. avium Tb. avium Tb. avium	versuche an Hühnern pos- itiv ausge- fallen	+
20. Meer- katze	Ausgebreitete Tuberkulose der Leber und der Milz. Eine Anzahl Knoten am Darm.	Milz Lunge	Milz Lunge	direkt "	Typ. hum. "	—	—
21. Rhesus	Ausgebreitete Tuberkulose der Lunge. In der Milz und der Leber sind nur vereinzelte Knötcchen sichtbar.	Milz Lunge	Milz Lunge	"	Typ. hum. "	—	—
22. Schwarz- Makak	Tuberkulose der Leber, Milz und Lunge.	Milz	Milz	direkt	Typ. hum.	nicht geprüft	—
23. Rhesus	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darmes und der Lunge.	Lunge	Meerschw.	Typ. hum.	Typ. hum.	—	+
24. Meer- katze	Tuberkulose der Leber, Milz und Lunge.	Leber	Leber	direkt	Typ. bov.	+	+
25. Hus- ten-Affe	Milz ganz durchsetzt von klein erbsengroßen bis erbsengroßen Knoten. Zahlreiche Knoten der Leber. Erbsengroße Knoten am Darm.						

Sektionsbefunde der tuberkulösen Affen und Gewinnung der Reinkulturen.

Lide. Nr. u. Name	Befund bei der Sektion	Gewinnung d. Kultur		Wachstum der Kultur	Wirkung auf Kaninchen
		Ausgangs- material	Kultur wurde gezüchtet aus		
26. Meer- katze	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darms und der Lunge.	Lunge Leber	Meerschw. Meerschw.	Typ. hum. Typ. hum.	—
27. Meer- katze	Verwachsungen beider Lungen. Im Unterlappen der linken Lunge an der Axillarlinie ein bohngroßer derber Herd, der käsig hepatisiert ist. Im Oberlappen ein hanfkongroßer Tuberkel. Rechter Oberlappen mit Ausnahme der Spitze von derber Konsistenz, gleichmäßig hepatisiert. Auf der Pleura zahlreiche feinste bis hirsekorngroße Knöpfchen. Zahreiche verkästete Bronchialdrüsen. Milz vergrößert, von feinsten bis linsenkongroßen Knoten durchsetzt. Leber von zahlreichen feinsten bis höchstsens linsenkongroßen Knoten durchsetzt. Am unteren Dünndarm findet sich eine schon äußerlich durch zahlreiche hirsekorngroße Serosaknoten auffallende Stelle, im Bereich welcher die Darmwand verdickt erscheint. Verdickte und verkäste Mesenterialdrüsen.			direkt „	nicht geprüft
28. Rhesus	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darms und der Lunge.	Milz Lunge	Typ. hum. „	Typ. hum.	
29. Makak	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darms und der rechten Lunge.	Milz	direkt	Typ. hum.	
30. Löwen- Makak	Tuberkulose der Milz, zahreiche bis erbsengroße Knoten in der Leber. Krötchen am Darm und Mesenterium. Einige Knoten in der Lunge.	Leber	Meerschw.	Typ. hum.	nicht geprüft
31. Javan- Affe	Tuberkulose sämtlicher Organe.	Lunge	direkt	Typ. hum.	—
32. Meer- katze	Beide Lungen völlig durchsetzt von käsigen gelbgrünen Knoten. Kässige Pneumonie. A. O. o. B.	Lunge	Meerschw.	Typ. hum.	—
33. Man- drill					

34. Rhesus	Tuberkulose der Leber, Milz, Nieren, des Darms, Mesenteriums und der Lungen.	Leber Milz Lunge	direkt direkt direkt	Typ. hum. Typ. hum. Typ. hum.	+ ? —
35. Rhesus	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darms und der Nieren. In der rechten Lunge nur vereinzelte stecknadelkopfgroße glässige Knöpfchen.	Milz	direkt	Typ. bov.	+
36. Java-Affe	Tuberkulose der Leber, Milz, des Darms, der Mesenteraldrüsen und Nieren.	Lunge	direkt	Typ. hum.	—
37. Rhesus	Die ganze Lunge ist durchsetzt von großen gelben Knoten. Vergrößerte und verkäste Bronchialdrüsen. A. O. o. B.	Lunge	direkt	Typ. hum.	—
38. Mandrill	Die ganze Lunge ist durchsetzt von großen, gelben verkästen Knoten. A. O. o. B.	Lunge	direkt	Typ. hum.	—
39. Java-Affe	Tuberkulose der Milz, Leber, des Darms, Peritoneums und der Lunge.	Leber	direkt	Typ. hum.	nicht geprüft
40. Meer-Katze	Tuberkulose der Leber und Milz.	Milz	direkt	Typ. hum.	nicht geprüft
41. Man-gabe	Tuberkulose der Leber, Milz und rechten Lunge.				
42. Man-gabe	Tuberkulose der Leber und Milz.				
43. Man-drill	Miliar tuberkulose.				
44. Dsche-lada	Allgemeine Tuberkulose.				
45. Hula-affe	Allgemeine Tuberkulose.				

Mit Ausgangsmaterial

Bezeichnung des Ausgangsmaterials	Nr. des geimpften Tieres	Impfmodus	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Orang-Utan 1. Milz	Mrs. 10	subkutan 1 ccm einer dünnen Aufschwem- mung	27. 12. 03	† 7. 3. 04	71 Tage
Meerkatze 2. Milz	Mrs. 18	„	3. 3. 04	† 1. 8. 04	90 Tage
Milz von Mrs. 18.	Mrs. 18a	„	1. 8. 04	† 4. 9. 04	34 Tage
Milz von Meerkatze 2.	Kan. 9	intrap. 1 ccm einer dünnen Aufschwem- mung	3. 3. 04	† 19. 5. 04	77 Tage
Meerkatze 2. Lunge	Kan. 10	subk. 1 ccm einer dünnen Aufschwem- mung	3. 3. 04	† 28. 6. 04	117 Tage
Rhesus 3. Milz	Mrs. 20	„	12. 3. 04	† 20. 4. 04	39 Tage
Schimpanse 4. Lunge	Mrs. 22	„	17. 3. 04	† 11. 4. 04	25 Tage
„	Kan. 10a	intrap. 0,5 ccm einer dünnen Aufschwem- mung	17. 3. 04	† 20. 4. 04	34 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kulturergebnis
Stark vergrößerte, zum Teil verkäste Drüsen. Leber vergrößert, erscheint marmoriert, völlig durchsetzt von submiliaren bis über erbsengroßen Knoten. Milz stark vergrößert, von zahlreichen stecknadelkopfgroßen bis hirsekorngroßen Knötchen durchsetzt. Lunge von zahlreichen glasigen Knötchen durchsetzt.	Im Ausstrichpr. der Organe sehr zahlreiche, zum Teil längere, zum Teil kürzere, schllanke Tuberkelbazillen. Aus den Drüsen und aus der Milz Reinkulturen gewachsen.
Ausgedehnte tuberkulöse Herde der Leber und der stark vergrößerten Milz, hirsekorn- bis linsengroße, graue Knoten beider Lungen. Tuberkulose sämtlicher Organe.	Eine Anzahl Tuberkelbazillen in der Milz, daneben aber auch Fäulnisbakterien.
Stark vergrößerte Mesenterialdrüsen. Vergrößerte und verkäste Drüsen am Netz. An der Bauchwand zahlreiche submiliare bis erbsengroße Knötchen. Leber vergrößert, von einer Anzahl kleiner und großer Knoten durchsetzt. Desgleichen Milz. In der rechten Niere 2 kleine erbsengroße Knoten und einige kleine submiliare. Zahlreiche erbsen- bis linsengroße, zum Teil verkäste Knoten in der Lunge.	Aus der Milz Reinkultur nach 4 Wochen gewachsen, und zwar vereinzelte weißgraue Kolonien.
Enteritis. Ein bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Organe ohne tuberkulose Veränderungen. Tuberkulose sämtlicher Organe.	Im Ausstrich der Drüsen eine Anzahl Tuberkelbazillen, dieselben erscheinen sehr kurz. Nach 1 Monat auf der Mesenterialdrüse einige weißgraue Kolonien gewachsen.
Vergrößerte Inguinal- und Axillardrüsen. Leber von zahlreichen ganz kleinen, weißgrauen Knötchen durchsetzt. Milz vergrößert, von Knötchen durchsetzt.	Im Eiter zahlreiche Tuberkelbazillen. Nach 2—3 Wochen üppiges Wachstum auf Gl.-Kartoffel.
Blutungen im Mesenterium und parietalen Peritoneum. Feinste grauweiße Knötchen auf der Serosa des Dickdarms, stellenweise sehr dicht in streifen- und gruppenweiser Anordnung, vielfach an diesen Stellen hämorrhagisch fibrinöse Auflagerungen.	Aus einer Inguinaldrüse nach 3 Wochen auf Serum und Gl.-Kartoffel reichliches Wachstum.
	Tuberkel in den Drüsen. Aus der Milz nach 3—4 Wochen eine trockene, graugelbe Kultur gewachsen.

Mit Ausgangsmaterial

Bezeichnung des Ausgangsmaterials	Nr. des geimpften Tieres	Impfmodus	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Schimpanse 4. Milz von Mrs. 22.	Mrs. 22 a	subk. ein kleines Stückchen	11. 4. 04	† 17. 5. 04	36 Tage
Pinche-Äffchen 5. Milz	Mrs. 24	subk. 1 ccm einer dünnen Aufschwemmung	12. 4. 04	† 22. 5. 04	40 Tage
Mangabe 9. Milz	Mrs. 62	"	13. 10. 04	† 13. 12. 04	61 Tage
Löwen Makak 11. Milz	Mrs. 80	"	12. 12. 04	† 15. 1. 05	34 Tage
Rhesus 15. Milz	Mrs. 83	"	18. 1. 05	† 10. 3. 05	51 Tage
Rhesus 18. Milz	Mrs. 104 a	"	17. 2. 05	† 20. 3. 05	31 Tage
Rhesus 19. Leber	Kan. 23	"	20. 2. 05	† 14. 3. 05	22 Tage
Rhesus 19. Milz	Mrs. 90	"	"	get. 29.5.05	98 Tage
Meerkatze 24. Lunge	Mrs. 92	"	2. 3. 05	† 3. 4. 05	32 Tage
Meerkatze 27. Lunge	Mrs. 31	"	8. 3. 05	† 10. 4. 05	33 Tage
Meerkatze 27. Leber	Mrs. 31 b	"	"	† 8. 4. 05	31 Tage
Mandrill 33. Lunge	Mrs. 120	"	1. 7. 05	† 28. 8. 05	58 Tage
Java 31. Leber	Mrs. 110	"	23. 5. 05	† 30. 6. 05	38 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kulturergebnis
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Zahlreiche Tuberkelbazillen in den Organen. Aus der Inguinaldrüse nach 5—6 Wochen auf Gl.-Kartoffel spärliche Kultur.
Abszeß an der Impfstelle. Vergrößerte und verkäste Drüsen. Leber stark vergrößert, von zahlreichen gelb-grünlichen Knoten durchsetzt. Milz vergrößert, von zahlreichen hirsekörnigen Knötchen durchsetzt. Lunge enthält zahlreiche glasige Knoten. Die Leber ist ganz durchsetzt von zahlreichen gelbgrünen Knoten. Milz sehr stark vergrößert von grauen und dunkelroten Zonen durchsetzt. In der Lunge zahlreiche glasige Knötchen.	Zahlreiche Tuberkelbazillen in den Organen. Aus der Leber nach 3—4 Wochen Reinkultur gewachsen.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Tuberkelbazillen in mäßiger Zahl in der Milz. Nach 4—5 Wochen sehr spärliches Wachstum.
Vergrößerte und verkäste Inguinaldrüse. Einige Knötchen in der etwas vergrößerten Milz.	In der Drüse Tuberkelbazillen in großer Anzahl. Bereits nach 12 Tagen eine reichliche, an Gfttb. erinnernde Kultur gewachsen.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Aus einer Inguinaldrüse nach 5 Wochen eine üppige Kultur gewachsen.
Walnußgroßer Abszeß an der Impfstelle. Lungenseuche. An der Impfstelle ein abgekapselter, bohnengroßer Abszeß. Die benachbarte Inguinaldrüse vergrößert und verkäst.	Im Ausstrich des Eiters ganz vereinzelte Tuberkelbazillen. Bereits nach 2—3 Wochen eine üppige, feuchte, rötliche Kultur gewachsen.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Nach 4 Wochen aus der Milz eine typische menschl. Tuberkulose gewachsen.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Nach 3—4 Wochen aus der Milz üppiges Wachstum.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Nach 3—4 Wochen aus der Milz üppiges Wachstum.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Nach 3—4 Wochen aus der Milz eine reichliche Kultur gewachsen.
Tuberkulose sämtlicher Organe.	Nach 3 Wochen aus der Milz Reinkultur gewachsen.

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Kultur Orang 1. Milz	Mrs. 9 a	subk. e. 27 täg. Serum- Kultur	2 mg.	24. 2. 04	† 10. 4. 04	46 Tage
"	Mrs. 81	subk. e. 28 täg. Serum- Kultur	2 mg.	3. 12. 04	† 12. 5. 05	161 Tage
"	Mrs. 82	"	2 mg.	"	† 10. 4. 05	129 Tage
Kultur Orang 1. Lunge	Mrs. 83	"	2 mg.	"	† 25. 3. 05	112 Tage
"	Mrs. 97	intrap. e. 20 täg. Serum- Kultur	1 mg.	24. 1. 05	† 24. 2. 05	31 Tage
"	Kan. 6	intrap. e. 27 täg. Serum- Kultur	2 mg.	24. 2. 04	† 25. 3. 04	30 Tage
"	Kan. 21	subk. e. 28 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	3. 12. 04	getötet 3. 6. 05	182 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund
Ein kleiner Abszeß an der Impfstelle. Stark vergrößerte Milz, ohne makroskopisch sichtbare Knötchen. Leber von zahlreichen submiliaren bis erbsengroßen, marmorierten, gelbgrünlichen Knoten durchsetzt. In der Lunge zahlreiche glasige Knoten.	Zahlreiche Tuberkelbazillen im Ausstrich der Organe.
Stark vergrößerte und verkäste Axillar- und Inguinaldrüsen. Milz um das 3—5fache vergrößert. Leber ganz durchsetzt von weißen und weißgrauen Knoten. Lunge ganz durchsetzt von stecknadelkopf- bis erbsengroßen glasigen Knoten.	Im Ausstrichpr. der Organe meist in kleinen Haufen liegende Tuberkelbazillen.
Stark vergrößerte, zum Teil verkäste Inguinaldrüsen. Milz stark vergrößert. Leber durchsetzt von zahlreichen weißgrauen und gelblichen Knötchen. Zahlreiche stecknadelkopfgroße, graue Knötchen in der Lunge.	
Stark vergrößerte und verkäste Inguinaldrüsen. Vergrößerte Axillar- und Mesenterialdrüsen. Etwas vergrößerte Milz mit einigen über stecknadelkopfgroßen, gelben Knötchen. Leber von zahlreichen submiliaren und einzelnen hirsekorngroßen Knötchen durchsetzt. In der Lunge, besonders im linken Lungenlappen, eine Anzahl stecknadelkopfgroßer, glasiger Knötchen.	
Vergrößerte Axillardrüsen, am Netz einige verkäste Drüsen. Leber durchsetzt von einer Anzahl feinsten weißen Knötchen. Milz etwa um das 3fache vergrößert. Lunge enthält eine Anzahl grauer, glasiger, stecknadelkopf-großer Knötchen.	Im Ausstrichpr. der Milz eine Anzahl zum Teil einzeln, zum Teil in kleinen Haufen liegender Tuberkelbazillen, die teilweise ziemlich kurz erscheinen, teilweise gekrümmmt sind.
Lungenseuche. Keine Spur tuberkulöser Veränderungen.	
An der Impfstelle ein über erbsengroßer Abszeß, an den Organen keine Veränderungen sichtbar.	

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Kultur Orang 1. Lunge	Kan. 26	intrap. e. 20 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	24. 1. 05	getötet 7. 11. 05	287 Tage
Kultur Orang 1. Milz	Kan. 22	subk. e. 28 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	3. 12. 04	getötet 3. 5. 05	151 Tage
Meer- katze 2. Lunge	Kan. 15	subk. e. 26 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	17. 10. 04	† 3. 3. 05	136 Tage
"	Mrs. 60	"	5 mg.	"	† 14. 12. 04	58 Tage
Meer- katze 2. Milz	Kan. 16	subk. e. 28 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	18. 10. 04	† 20. 11. 04	33 Tage
"	Mrs. 61	"	1 mg.	"	† 16. 11. 04	29 Tage
Rhesus 3. Milz	Kan. 12	subk. e. 28 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	20. 6. 04	† 20. 10. 04	122 Tage
"	Kan. 13	"	10 mg.	"	getötet 21. 10. 04	123 Tage
Schim- panse 4. Lunge	Kan. 27	subk. e. 20 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	24. 1. 04	† 18. 2. 04	25 Tage
"	Kan. 27a	"	20 mg.	"	getötet 24. 6. 04	152 Tage
"	Mrs. 98	"	1 mg.	"	† 20. 3. 04	56 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund
Am Netz eine kleine, bohnengroße, verkäste Drüse. Im unteren Lappen der rechten Lunge einige stecknadelkopfgröße, glasige, feste Knötchen. Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Organe o. B.	Im Ausstrich der Drüse sehr zahlreiche, meist in kleinen Haufen liegende Tuberkelbazillen. Im Eiter zahlreiche Tuberkelbazillen.
Enteritis. Keine tuberkulösen Veränderungen.	
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Vergrößerte und verkäste Inguinaldrüsen. Milz vergrößert und durchsetzt von zahlreichen submiliaren Knötchen. Desgl. Leber. Zahlreiche stecknadelkopfgroße Knötchen der Lunge.	
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. In der Leber eine Anzahl stecknadelkopfgröße, grauer Knötchen. Zahlreiche glasige Knötchen in der Lunge. Vergrößerte Drüsen.	Im Ausstrich der Leber eine Anzahl meist einzeln liegender Tuberkelbazillen.
Vergrößerte und verkäste Drüsen, Leber erscheint durch die zahlreichen Knoten wie marmoriert. Milz um das Doppelte vergrößert, mit zahlreichen Knötchen durchsetzt. Lunge o. B.	
Enteritis. Keine Spur tuberkulöser Veränderungen.	
O. B.	
An der Impfstelle ein bohnengroßer Abszeß. Benachbarter Inguinaldrüse vergrößert und verkäst.	Zahlreiche in Haufen liegende Tuberkelbazillen im Ausstrich.
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Organe o. B.	
Vergrößerte nekrotische Inguinaldrüse in der Nähe der Impfstelle. Milz sehr stark vergrößert. Leber durchsetzt von submiliaren bis stecknadelkopfgrößen Knötchen. Lunge durchsetzt von glasigen, hirsekorngroßen, grauen Knötchen.	

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- menge	Impf- modus	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Pinche- Äffchen 5. Milz	Kan. 28	subk. eine 28 tägige Bouillon- Kultur	10 mg	21. 1. 05	† 20. 2. 05	26 Tage
"	Kan. 28 a	"	5 mg	"	† 4. 3. 05	35 Tage
"	Kan. 28 b	"	3 mg	20. 2. 05	† 22. 3. 05	30 Tage
Kapuziner 6. Lunge	Kan. 29	subk. eine 21 tägige Bouillon- Kultur	20 mg	26. 1. 05	getötet 26. 7. 05	181 Tage
"	Kan. 29 a	"	30 mg	28. 1. 05	† 3. 3. 05	34 Tage
" Meer- katze 7. Bronchial- drüse	Mrs. 99	"	2 mg	26. 1. 05	† 25. 2. 05	30 Tage
	Kan. 32	subk. eine 20 tägige Bouillon- Kultur	20 mg	27. 9. 04.	getötet 27. 3. 05	181 Tage
"	Kan. 32 a	"	10 mg	"	getötet 27. 3. 05	181 Tage
"	Kan. 32 b	"	5 mg	"	"	"
Mangabe 8. Mesen- terialdrüse	Kan. 31	subk. eine 28 tägige Serum- Kultur	15 mg	8. 2. 05	† 25. 2. 05	17 Tage
"	Kan. 31 a	subk. eine 21 tägige Bouillon- Kultur	10 mg	"	† 28. 2. 05	20 Tage
" Mangabe 9. Halslymph- drüse	Mrs. 103	"	2 mg	"	† 5. 4. 05	56 Tage
	Kan. 24	subk. eine 28 tägige Bouillon- Kultur	20 mg	13. 12. 04	getötet 13. 5. 05	151 Tage
"	Mrs. 62	"	2 mg	"	† 23. 1. 05	41 Tage
Java- Affe 10. Milz	Kan. 30	subk. eine 28 tägige Serum- Kultur	10 mg	8. 2. 05	† 18. 3. 05	38 Tage
"	Kan. 30 a	subk. eine 21 tägige Bouillon- Kultur	20 mg	"	† 15. 6. 05	117 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kulturergebnis
Allgemeine Tuberkulose.	
An der Impfstelle ein ausgeheilter Abszeß. Organe normal.	
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Zwei kleine Knötchen in der Niere. Enteritis.	
Tuberkulose sämtlicher Organe. An der Impfstelle ein bohnengroßer Abszeß; einige kleine Knötchen in der Nierenkapsel und in der rechten Lunge.	
O. B.	
O. B.	
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. An den Organen keine tuberkulösen Veränderungen.	Sehr zahlreiche Tuberkelbazillen im Eiter. Bereits nach 14 Tagen üppiges Wachstum.
Enteritis. Keine Spur tuberkulöser Veränderungen.	
Tuberkulose sämtlicher Organe. Ein bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Organe o. B.	Eine Anzahl Tuberkelbazillen im Eiter.
Die Leber ist ganz durchsetzt von zahlreichen gelbgrünen Knoten. Milz stark vergrößert, von grauen und dunkelroten Zonen durchsetzt. In der Lunge zahlreiche glasige Knoten.	
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Keine tuberkulösen Veränderungen der Organe. Zahlreiche Cysticerken am Netz.	
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. In der rechten Nierenkapsel einige stecknadelkopfgroße Knötchen. — Enteritis.	Zahlreiche Tuberkelbazillen im Eiter.

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Java- Affe 10. Milz	Mrs. 104	subk. eine 21tägige Bouillon- Kultur	2 mg	8. 2. 05	† 13. 3. 05	33 Tage
Löwen- Makak 11. Lunge	Kan. 35	subk. eine 30tägige Bouillon- Kultur	10 mg	12. 3. 05	† 26. 4. 05	45 Tage
"	Kan. 36	"	20 mg	"	† 11. 4. 05	30 Tage
Löwen- Makak 11. Milz	Kan. 37	subk. eine 30tägige Bouillon- Kultur	10 mg	12. 3. 05	† 20. 5. 05	69 Tage
"	Kan. 38	"	20 mg	"	getötet 28. 5. 05	77 Tage
"	Mrs. 106	"	2 mg	"	† 15. 4. 05	34 Tage
Rhesus 15. Milz	Kan. 38 a	subk. eine 28tägige Bouillon- Kultur	10 mg	10. 4. 05	† 27. 4. 05	17 Tage
"	Kan. 38 b	subk. eine 16tägige Bouillon- Kultur	10 mg	5. 10. 05	getötet 5. 2. 06	123 Tage
"	Huhn 11	intrap. eine 18tägige Serum- Kultur	2 mg	17. 5. 05	getötet 10. 7. 05	54 Tage
"	Huhn 12	subk. eine 18tägige Serum-Kultur	2 mg	"	† 17. 7. 05	61 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kulturergebnis
Tuberkulose der Drüsen, der Milz, Leber und der Lunge. An der Impfstelle ein walnußgroßer Abszeß. Eine Anzahl stecknadelkopf-großer Knötchen in der Milz. Im linken Unterlappen der Lunge eine Anzahl ziemlich derber, glasiger Knötchen.	
Walnußgroßer Abszeß an der Impfstelle. Vergrößerte und verkäste Inguinaldrüse. In der Milz und in der rechten Nierenkapsel je drei bis vier stecknadelkopfgroße Knötchen.	
Vergrößerte Inguinal- und Bronchialdrüsen. In der Leber eine Anzahl submiliärer bis stecknadelkopfgröße grauer Knötchen. In der Milz sieben bis acht submiliäre bis stecknadelkopfgröße graue Knötchen. In der Lunge eine Anzahl grangelber Knötchen.	
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Vergrößerte Inguinaldrüsen. In der Leber und Milz eine Anzahl submiliärer Knötchen. In der Lunge eine Anzahl graugelber, derber Knötchen.	Im Eiter Tuberkebazillen. Kultur sehr langsam und spärlich gewachsen.
Tuberkulose der Drüsen, der Milz und der Leber.	
An der Impfstelle ein bohnengroßer Abszeß. In der Milz drei stecknadelkopfgröße Knötchen.	Im Eiter in großen Haufen liegende Tuberkebazillen.
Abszeß an der Impfstelle. Einige Knötchen in der Lunge und in der rechten Niere.	
Das Tier machte einen kranken Eindruck. — In der Leber sind eine Anzahl submiliärer Knötchen sichtbar. Vergrößerte, zum Teil verkäste Mesenterialdrüsen. In der Milzkapsel einige stecknadelkopfgröße Knötchen.	Im Ausstrich der Leber zahlreiche Tuberkebazillen. Kultur in der ersten Generation etwas feucht, später trocken.
In der rechten Lungenspitze ist ein hanfkörnig großes, flaches, weißgraues Knötchen. Organe o. B.	

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Rhesus 17. Milz	Kn. 39	subk. e. 28 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	10. 4. 05	getötet 10. 8. 05	122 Tage
	Kan. 40	"	30 mg.	"	"	122 Tage
	Mrs. 107	"	2 mg.	"	† 20. 5. 05	40 Tage
Rhesus 18. Milz	Kan. 41	subk. e. 28 täg. Serum- Kultur	20 mg.	15. 4. 05	† 22. 4. 05	7 Tage
	Kan. 42	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	"	getötet 15. 8. 05	122 Tage
Rhesus 19. Leber	Kan. 43	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	28. 4. 05	† 18. 5. 05	22 Tage
	Kan. 43a	"	"	"	† 28. 5. 05	32 Tage
	Huhn 24	intrap. e. 28 täg. Serum- Kultur	1 mg.	28. 5. 05	† 20. 6. 05	23 Tage
Meer- katze 20. Milz	Hahn 25	Verfüttert 3 mal je 2 21 täg. Gl.- Kartoffel- Kulturen. Dies wird in Stückchen ge- schnitten u. m. d. Pincette i. d. offenen Schnabel ge- steckt	6 Kul- turen	4. 11. 05 18. 11. 05 2. 12. 05	getötet 21. 2. 06	111 Tage nach der 1. Fütte- rung
	Kan. 45	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	22. 6. 05	† 25. 8. 05	64 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kultur- ergebnis
O. B.	
O. B. Tuberkulose sämtlicher Organe. Enteritis.	
Erbsengroßer Abszeß an der Impf-stelle.	
An der Impfstelle eine etwa 15 cm lange, flache, abszeßartige Stelle. Eine Anzahl stecknadelkopfgroßer, weißer Knötchen in der Milz und in der Leber.	Im Ausstrich der Impfstelle sehr zahlreiche Tuberkelbazillen, im Ausstrich der Leber vereinzelte Tuberkelbazillen.
Erbsengroßer Abszeß an der Impf-stelle. Eine Anzahl stecknadelkopf-großer grauer Knötchen in der rechten Nierenkapsel.	
In der Bauchhöhle und am Mesenterium sind eine große Anzahl steck-nadelkopfgroßer, weißer und weiß-grauer Knötchen sichtbar. Eins derselben erreicht die Größe einer Bohne und enthält eine graugrün-lche, schmutzige Masse. An der Außenseite des Dünndarms eine Anzahl stecknadelkopfgroßer Knötchen. In der Leber 2 Knötchen. In der Milzkapsel eine Anzahl stecknadel-kopfgroßer, grauer Knötchen.	Im Ausstrich sämtlicher Knöt-chern sehr zahlreiche Tuberkel-bazillen. Nach 2—3 Wochen isoliert derselbe Stamm.
Am Darm befinden sich an der inneren Seite des Dünndarmes etwa 3 steck-nadelkopfgroße, gelbe Knötchen. In der Leber befindet sich eine Anzahl miliarer bis stecknadelkopf-großer, weißgrauer Knötchen. Milz vergrößert. In der Lunge 2 steck-nadelkopfgroße, glasige Knötchen.	Im Ausstrich des Darmknötchens und der Lunge sehr zahlreiche Tuberkelbazillen. Nach 16 bis 18 Tagen derselbe Stamm ge-wachsen.
Keine tuberkulösen Veränderungen. Enteritis.	

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Rhesus 21. Lunge	Kan. 46	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	22. 6. 05	† 29. 8. 05	68 Tage
Meer- katze 24. Lunge	Kan. 47	subk. e. 20 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	3. 7. 05	getötet 30. 8. 05	58 Tage
Husaren- Affe 25. Leber	Kan. 30 a	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	4. 5. 05	† 14. 6. 05	41 Tage
"	Kan. 30 b	intrav.	1 mg.	4. 5. 05	† 20. 5. 05	16 Tage
Meer- katze 27. Lunge	Kan. 31 a	subk. e. 20 täg. Bouillon- Kultur	20 mg.	12. 6. 05	getötet 30. 8. 05	79 Tage
Meerkatze 27. Leber	Kan. 31 b	"	20 mg.	"	"	79 Tage
Meerkatze 32. Lunge	Kan. 48	subk. e. 21 täg. Serum- Kultur	20 mg.	8. 7. 05	† 30. 8. 05	53 Tage
"	Kan. 48 a	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	30. 8. 05	getötet 30. 11. 05	92 Tage
Mandrill 33. Lunge	Kan. 50	"	20 mg.	15. 9. 05	getötet 15. 12. 05	91 Tage
Rhesus 34. Leber	Kan. 49	"	20 mg.	30. 8. 05	† 25. 10. 05	56 Tage
"	Kan. 49 a	"	10 mg.	"	getötet 30. 10. 05	61 Tage
Rhesus 34. Milz	Kan. 49 b	subk. e. 16 täg. Serum- Kultur	10 mg.	"	getötet 30. 12. 05	122 Tage
Rhesus 34. Lunge	Kan. 49 c	subk. e. 21 täg. Bouillon- Kultur	10 mg.	"	"	"
Java- Affe 36. Milz	Kan. 53	subk. e. 21 täg. Kart.- Kultur	10 mg.	17. 10. 05	† 20. 11. 05	34 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund und Kultur- ergebnis
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Enteritis. O. B.	Tuberkelbazillen im Eiter.
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. In der Nierenkapsel 5 stecknadelkopfgroße Knötchen. Tuberkulose beider Lungen und Leber. Allgemeine generalisierte Tuberkulose. O. B.	
O. B. Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. Eine Anzahl Knötchen in der Nierenkapsel. Die linke Lunge enthält zahlreiche glasige Knötchen. Abszeß an der Impfstelle. Sonst o. B.	Im Ausstrich der Lunge zahlreiche Tuberkelbazillen.
Walnußgroßer Abszeß an der Impfstelle. Organe o. B. Enteritis. Keine tuberkulösen Veränderungen. Abszeß an der Impfstelle. Organe o. B.	
Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle. In der Nierenkapsel eine Anzahl Knötchen. Desgl. in der Lunge. Bohnengroßer Abszeß an der Impfstelle.	
Allgemeine generalisierte Tuberkulose.	Tuberkelbazillen in sämtl. Organen. Nach 4 Wochen Reinkultur aus der Milz.

Mit Reinkulturen

Bezeichnung der Aus- gangskultur	Nr. des geimpften Tieres	Impf- modus	Impf- menge	Datum der Impfung	Datum des Todes	Lebte wie lange
Java- Affe 36. Milz	Kan. 54	intrav. eine 20 tägige Serum- Kultur	1 mg	20. 11. 05	† 15. 12. 05	25 Tage
Java- Affe 31. Leber	Kan. 55	subk. eine 20 tägige Bouillon- Kultur	10 mg	2. 9. 05	getötet 3. 2. 06	153 Tage
Rhesus 37. Lunge	Kan. 57	subk. eine 21 tägige Bouillon- Kultur	20 mg	15. 10. 05	† 15. 12. 05	61 Tage
Mandrill 38. Lunge	Kan. 59	"	20 mg	13. 11. 05	getötet 13. 2. 06	92 Tage
"	Kan. 59a	"	10 mg	"	† 19. 12. 05	36 Tage

geimpfte Tiere.

Sektionsbefund	Mikroskopischer Befund
Allgemeine generalisierte Tuberkulose.	
O. B.	
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Enteritis.	Zahlreiche Tuberkelbazillen im Eiter.
Erbsengroßer Abszeß an der Impfstelle. Einige Knötchen in der Niere und der Lunge.	Zahlreiche Tuberkelbazillen im Eiter.
Enteritis. Keine Spur tuberkulöser Veränderungen.	