Aus dem Hygienischen Institut der Universität in Heidelberg.

**Tierische Tuberkulose und menschliche
Lungenschwindsucht.**

Von Prof. Dr. H. Kossel.

Die zahlreichen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen menschlicher und tierischer Tuberkulose, die im letzten Dezennium in europäischen und außereuropäischen Ländern angestellt worden sind, haben zu dem Ergebnis geführt, daß in einer gewissen Zahl von Fällen menschlicher Tuberkulose Tuberkelbazillen gefunden werden, die von den Erregern der Rindertuberkulose nicht zu unterscheiden sind. Fast allgemein hat man in dieser Tatsache den Beweis erblickt, daß die Rindertuberkulose auf den Menschen übertragbar ist; über ihre Bedeutung für die Verbreitung der Tuberkulose als Volkskrankheit gehen jedoch die Meinungen auseinander.

Bovine Infektionskeime haben sich namentlich bei tuber-

kulösen Erkrankungen der Halsdrüsen und der Mesenterialdrüsen nachweisen lassen, d. h. bei solchen Formen, bei denen die Keime offenbar durch die Schleimhäute der Verdauungswege eingedrungen waren, bei denen also vielleicht animalische Nahrungsmittel als Infektionsquelle gedient hatten. Sie kommen hier in einem gewissen Prozentsatz der Fälle vor, der bei den verschiedenen Altersklassen schwankt und bei den verschiedenen Untersuchern nicht übereinstimmt. Tuberkelbazillen des Typus bovinus finden sich nicht so sehr bei den tödlich verlaufenden als bei den gutartigen Erkrankungsformen; die Herde in den Mesenterialdrüsen, die sie enthielten, wurden oft nur als Nebenfund bei den Obduktionen von Personen entdeckt, die an anderen Krankheiten zugrunde gegangen waren.

Manche Forscher schließen aus den experimentellen Ermittlungen ohne weiteres, daß die tierische Tuberkulose einen erheblichen Anteil an der Entstehung der so weit verbreiteten menschlichen Krankheit hat. R. Koch dagegen wies auf dem Internationalen Tuberkulosekongreß in Washington 1908 darauf hin, daß die Lungenschwindsucht, an der etwa zwölfmal so viel Menschen stürben als an allen übrigen Formen der Tuberkulose zusammen, bei den bis dahin vorliegenden Untersuchungen zu sehr vernachlässigt sei. Er forderte dazu auf, an möglichst vielen Stellen Versuche nach einem einheitlichen Plan unter möglicher Vermeidung von Fehlerquellen anzustellen, um zu ermitteln, welcher Typus von Tuberkelbazillen die große Verbreitung der menschlichen Schwindsucht bedingt, ob der vom Tiere herstammende Typus bovinus oder der von Mensch zu Mensch übertragene Typus humanus.

Durch Gewährung von Mitteln seitens der Robert Koch-Stiftung zur Bekämpfung der Tuberkulose wurde ich in den Stand gesetzt, mich seit dem Frühjahr 1909 an diesen Untersuchungen zu beteiligen und zuerst im Gießener, dann im Heidelberger Hygienischen Institut Fälle von Lungenschwindsucht in der erwähnten Richtung zu prüfen. Ueber das Ergebnis soll hier kurz berichtet werden, eine ausführlichere Schilderung wird in den Veröffentlichungen der genannten Stiftung später nachfolgen.

Vor einiger Zeit hat Möllers¹⁾ sämtliche bis dahin veröffentlichten, verwertbaren Untersuchungen von Kulturstämmen aus Sputum zusammengestellt.

Danach wurden (einschließlich der von ihm selbst beobachteten 51 Fälle) 632 Schwindsüchtige auf den Typus der mit dem Auswurf ausgeschiedenen Tuberkelbazillen untersucht, darunter 305 Fälle in Amerika, 152 Fälle in Japan, die übrigen in Europa. Nur in einem Falle (de Jong-Stuermann) waren in Holland Tuberkelbazillen mit den Eigenschaften der Perlsuchtbazillen im Auswurf gefunden worden, allerdings nur bei einmaliger Untersuchung, sodaß es bezweifelt werden konnte, ob die betreffende Kranke ihre tödlich verlaufende Tuberkulose tatsächlich allein durch Infektion mit bovinen Bazillen erworben hatte.

Den Möllerschen Zahlen können noch fünf Sputumuntersuchungen von Jancsó und Elfer²⁾, in denen Bazillen des Typus humanus gefunden wurden, hinzugerechnet werden, sodaß also bei 637 Schwindsüchtigen 636 mal die Tuberkulose dem Typus humanus zugeschrieben werden mußte.

In neuerer Zeit hat die englische Tuberkulosekommission³⁾ in ihrem endgültigen Bericht 28 Fälle von Sputumuntersuchungen bei Schwindsüchtigen aufgeführt. (Zwei davon sind schon bei Möllers berücksichtigt.) 26 mal wurden die Tuberkelbazillen des Typus humanus als Infektionserreger ermittelt, bei den zwei anderen Kranken dagegen enthielt der Auswurf ausschließlich Tuberkelbazillen des Typus bovinus.

Die Beobachtung der englischen Forscher ist von besonderer Bedeutung, weil die Untersuchung mehrmals wiederholt wurde, in dem einen Falle nach 76, 117 und 118 Tagen, in dem zweiten nach 118 Tagen, und stets dasselbe Ergebnis hatte. Die Tuberkelbazillen wurden nicht nur nach Verimpfung des betreffenden Sputums auf Meerschweinchen aus deren Milz gewonnen, sondern auch direkt aus dem Auswurf gezüchtet. Die Bestimmung des Typus geschah in einwandfreier Weise unter Heranziehung des Rinderversuchs.

Meine eigenen Untersuchungen wurden genau nach dem vereinbarten Versuchsplan angestellt.

¹⁾ Siehe diese Wochenschrift No. 8, S. 341, und Veröffentlichungen der Robert Koch-Stiftung 1911, H. I. — ²⁾ XVI. Internationaler Medizinischer Kongreß. Budapest 1909. — ³⁾ Final report etc. London 1911. Blanbuch. Diese Wochenschrift No. 39, S. 1801.

Das Sputum wurde von den Schwindsüchtigen¹⁾ früh morgens vor der ersten Nahrungsaufnahme in sterile Petrischalen entleert. Die Kranken erhielten an den der Untersuchung vorausgehenden Tagen keine Butter, und Milch nur in abgekochtem Zustande, um eine zufällige Verunreinigung der Proben mit Tuberkelbazillen aus Nahrungsmitteln zu verhüten. Der Auswurf wurde im Laboratorium nach der von Kitasato beschriebenen Methode weiter verarbeitet, indem ein einzelner Ballen mit dem Platindraht in eine Schale mit sterilem Wasser übertragen und durch Hin- und Herschwenken zerteilt wurde. Starke eitrige Flocken wurden dann herausgefischt, in mehreren Schalen mit sterilem Wasser gründlich ausgewaschen und schließlich die gewaschenen Flöckchen in einer trockenen Petrischale gesammelt. Von den Flöckchen wurden mikroskopische Präparate angefertigt und Kulturen auf Glycerinserum angelegt; ferner wurden Meerschweinchen und in $\frac{3}{4}$ der Fälle auch Kaninchen damit in eine Hauttasche geimpft, die mit Watte und Kollodium verschlossen wurde.

Gelang es, die Tuberkelbazillen aus dem Sputum direkt zu züchten, so wurden diese Kulturen weiter auf Serum und Bouillon übertragen und mit der Bouillonkultur in der Menge von 1 cg (Oberflächenhaut) Kaninchen subkutan geimpft. Im anderen Falle wurden Kulturen aus den infizierten Meerschweinchen gewonnen und in gleicher Weise weiterverarbeitet.

Die Diagnose Typus humanus galt als gesichert, wenn die Tuberkelbazillen 1. auf Glycerinserum und Glycerinbouillon die charakteristische üppige Vermehrung zeigten, wenn sie 2. in gefärbten Präparaten von Glycerinserum als ziemlich schlanke, gleichmäßig gefärbte Stäbchen, in gefärbten Präparaten von Glycerinbouillon als nicht sehr lange Stäbchen von gleichmäßiger Form und Färbung und häufig von gekrümmter Gestalt erschienen, wenn 3. weder das mit Auswurf direkt, noch die mit 1 cg Kulturmasse subkutan geimpften Kaninchen nach drei Monaten bei der Sektion generalisierte Tuberkulose aufwiesen.

Die Diagnose Typus bovinus ergab sich, wenn 1. die Kultur auf Glycerinserum spärlich wuchs und auf Glycerinbouillon nur dünne, höchstens hier und da warzig verdickte Häutchen entstanden, wenn 2. in dem Präparat von Glycerinserum plumpere, kürzere Formen überwogen, oft so kurz, daß sie fast punktförmig erschienen und die Präparate von Glycerinbouillon Stäbchen sehr ungleicher Länge und Form zeigten, die den Farbstoff bei der Ziehischen Färbung sehr ungleichmäßig aufnahmen, sodaß bald stark gefärbte Körner in einer im übrigen nur schwach gefärbten Bakterienzelle lagen, bald die ganze Zelle nur andeutungsweise gefärbt erschien, wenn endlich 3. die mit 1 cg Kulturmasse subkutan geimpften Kaninchen innerhalb kurzer Zeit an einer ausgebreiteten generalisierten Tuberkulose erkrankten und junge Rinder nach subkutaner Einspritzung von 5 cg Kulturmasse ebenfalls generalisierte Tuberkulose davotrugen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf insgesamt 46 Schwindsüchtige im Alter von 16—49 Jahren. Von ihnen waren 21 Männer, 25 Frauen. Viele stammten vom Lande und waren zum Teil in landwirtschaftlichen Betrieben tätig gewesen, hatten auch wohl jahrelang Kühe gemolken und oft rohe Milch genossen. Sie hatten dadurch sicherlich mehr Gelegenheit gehabt, Tuberkelbazillen des Typus bovinus aufzunehmen, als Personen aus einer städtischen Bevölkerung.

Die Entnahme und Untersuchung des Sputums erfolgte bei den ersten 14 (Gießener) Kranken wiederholt, gewöhnlich dreimal in einem Zeitraum von etwa 14 Tagen. Starb der betreffende Kranke, bevor die Untersuchung abgeschlossen war, so wurden aus den Krankheitsherden ebenfalls Tuberkelbazillen isoliert und der Prüfung unterworfen. Im ganzen wurden aus diesen 14 Fällen 47 Stämme isoliert, darunter 18 direkt aus dem Sputum. Sie waren sämtlich dem Typus humanus zuzurechnen.

Bei den weiteren 32 (in Heidelberg) untersuchten Fällen wurde entsprechend einer inzwischen vorgenommenen Aenderung des Versuchsplans etwas anders verfahren.

Das Sputum wurde nur zweimal entnommen und verarbeitet, die Untersuchung jedoch für gewöhnlich nur bei der einen Reihe zu Ende geführt. Ergab sich die Diagnose Typus humanus, so blieb es bei dieser einen Untersuchung, ergaben sich jedoch Anhaltspunkte dafür, daß Tuberkelbazillen des Typus bovinus vorlagen, so sollte die Untersuchung möglichst oft mit weiteren Sputumproben wiederholt werden. Ferner wurde regelmäßig das gewaschene Sputum direkt auf Kaninchen verimpft, weil diese Tiere für die Tuberkelbazillen des Typus bovinus sehr empfänglich sind, für die des humanen Typus aber nicht. Es war daher zu hoffen, daß es auf diese Weise gelingen werde, die bovinen Tuberkel-

¹⁾ Die Kranken lagen auf den Medizinischen Kliniken zu Gießen und Heidelberg, deren Direktoren, Herren Kollegen Voit und Krehl, ich für die Ueberlassung des Materials bestens danke. Ebenso bin ich Herrn Privatdozent Dr. Laubenheimer für gelegentliche Unterstützung bei den Versuchen zu Dank verpflichtet.

bazillen auch dann zu isolieren, wenn eine Mischung beider Typen in einer Auswurfprobe vorhanden war. Ueberwiegen nämlich in einem solchen Falle die Bazillen des humanen Typus im Sputum, so können sie bei der direkten Züchtung oder im Meerschweinchenkörper die bovinen Keime überwuchern, und die gezielten Kulturen bestehen dann nur oder überwiegend aus den üppiger wachsenden humanen Bazillen. Im Kaninchenkörper dagegen gewinnen die bovinen Bazillen die Oberhand und können darauf aus den von ihnen gesetzten tuberkulösen Herden der inneren Organe rein isoliert werden.

Auch in den letzteren 32 Fällen gelang es regelmäßig, Tuberkelbazillen des Typus humanus im Sputum nachzuweisen. Die Zahl der Kulturen betrug hier 41, von denen 27 direkt aus dem Auswurf gezüchtet wurden.

Nur in einem Fall (17) wich das Ergebnis von den übrigen Untersuchungen insofern ab, als neben den Tuberkelbazillen des Typus humanus solche des Typus bovinus im Auswurf nachgewiesen werden konnten.

Der Auswurf stammte von einer 27 Jahre alten Briefträgersfrau, deren Eltern anscheinend frei von Tuberkulose waren, deren zwei Brüder jedoch an Schwindsucht gestorben waren. Sie selbst war auf dem Lande aufgewachsen, hatte zeitweilig Kühe gemolken und viel Milch, auch in rohen Zustände, genossen. Mit 22 Jahren kam sie in die Stadt und verheiratete sich mit einem gesunden Manne. Zwei Kinder waren bisher gesund. Einige Zeit nach der Geburt des zweiten Kindes, gegen Weihnachten 1909, erkrankte sie mit Husten, Auswurf, Fieber, Nachtschweissen und Durchfällen. Im Mai 1910 trat sie wegen Verschlimmerung ihres Leidens in die Medizinische Klinik in Heidelberg ein. Hier wurde Tuberkulose beider Oberlappen, wahrscheinlich mit Höhlenbildung, festgestellt.

Ich erhielt das Sputum zum erstenmal am 30. Mai 1910, zum zweitenmal am 4. Juni 1910 zur Untersuchung. Als sich Anfang September 1910 ergab, daß wahrscheinlich bovine Bazillen im Auswurf vorhanden gewesen waren, hätte die Untersuchung wiederholt werden müssen. Es stellte sich aber heraus, daß die Kranke inzwischen nach ihrer Entlassung aus der Klinik zu Hause gestorben war. Aus diesem Grunde fehlt leider auch die Sektion.

Wegen der Einzelheiten der Untersuchung, die sich wegen der zahlreichen erforderlichen Tierversuche bisher über 16 Monate hingezogen hat, muß auf die ausführliche Veröffentlichung verwiesen werden. Es sei nur erwähnt, daß bei der ersten Untersuchungsreihe aus dem mit Sputum am 30. Mai 1910 geimpften Meerschweinchen Tuberkelbazillen des Typus humanus, aus dem mit dem gleichen Auswurf infizierten und an generalisierter Tuberkulose am 16. September 1910 eingegangenen Kaninchen Bazillen des Typus bovinus isoliert wurden. Bei der zweiten Untersuchungsreihe vom 4. Juni 1910 wurde aus dem Auswurf direkt eine Kultur des Typus humanus gewonnen. Außerdem waren Meerschweinchen mit Auswurf geimpft worden. Als die erste Untersuchungsreihe den Verdacht auf bovine Infektion erweckte, wurde ein Meerschweinchen der zweiten Reihe getötet und aus seiner Milz Kulturen angelegt, aber auch ein Kaninchen mit einem Milzstückchen in eine Hauttasche geimpft. Die Kultur aus der Meerschweinchenmilz erwies sich bei genauerer Untersuchung als eine Mischkultur; aus dem Kaninchen, das an generalisierter Tuberkulose zugrunde ging, wurde ein boviner Stamm isoliert.

Im ganzen wurden aus dem vorliegenden Falle sieben Kulturstämme isoliert, von denen drei Stämme rein humanen Typus, drei Stämme rein bovinen Typus aufwiesen, während eine Kultur, wie erwähnt, aus einer Mischung beider Typen bestand.

Daß Doppelinfektionen mit Tuberkelbazillen des humanen und des bovinen Typus beim Menschen vorkommen, wurde zuerst von Kossel, Weber und Heuss¹⁾ in zwei Fällen festgestellt, bei einem Kinde (bovine Tuberkelbazillen in den Mesenterialdrüsen, humane Tuberkelbazillen in der Milz) und bei einer Erwachsenen (humane Tuberkelbazillen in Bronchialdrüsen, Mischung beider Typen in den Mesenterialdrüsen). Entsprechende Beobachtungen machten Weber und Taute²⁾ (bovine Tuberkelbazillen in einer Mesenterialdrüse, humane in Bronchialdrüsen und Meningen), ferner Park und Krumwiede³⁾ (bei einem 13 Monate alten Kinde mit Miliartuberkulose humaner Typus in den Mesenterialdrüsen, boviner Typus in der Meningealflüssigkeit) sowie die englische Tuberkulosekommission⁴⁾. Von den englischen Forschern wurden in zwei Fällen von Miliartuberkulose aus Bronchialdrüsen, in zwei Fällen aus Mesenterialdrüsentuberkulose und in einem Falle aus Kniegelenktuberkulose Kulturen isoliert, die nach Tier-

passagen für Kaninchen und Rinder virulent wurden. Während man zunächst geneigt war, hieraus das Vorkommen von atypischen Kulturen und die Möglichkeit einer Umwandlung des humanen in den bovinen Typus durch Tierpassagen abzuleiten, ergab die genauere Prüfung, daß die betreffenden Kulturen aus einer Mischung beider Typen bestanden hatten.

Aus dem Vorkommen solcher Doppelinfektionen erklären sich vermutlich auch manche Beobachtungen anderer Forscher, die eine Umwandlung des humanen in den bovinen Typus durch Tierpassagen herbeigeführt haben wollen. Eine allgemeinere Bedeutung aber kommt ihnen deshalb zu, weil man aus ihrem Vorkommen schließen muß, daß die betreffenden Kranken sich während ihres Lebens nicht einmal, sondern wiederholt mit Tuberkelbazillen infiziert haben. Wenn es auch vorkommen mag, daß z. B. in eine bovine Tuberkelbazillen enthaltende Milch nachträglich im Milchhandel oder im Haushalt auch noch humane Tuberkelbazillen hineingeraten und ein Kind, das diese Milch ungekocht genießt, sich gleichzeitig mit humanen und bovinen Keimen infiziert, so wird ein solcher Zufall doch nur selten eintreffen. Das Vorkommen des einen Typus in den tuberkulösen Herden der Abdominalorgane, des anderen Typus in Organen der Brusthöhle bei derselben Person macht es wahrscheinlicher, daß die beiden verschiedenen Keime zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedenen Wegen in den Körper eindringen können. Man könnte daher in diesen Fällen Beispiele der sogenannten additionellen Infektion v. Behrings erblicken, der ja annimmt, daß auf eine im Kindesalter erworbene tuberkulöse Infektion im späteren Leben eine zweite folgen kann und daß unter Umständen erst diese zweite Infektion zur Entstehung der Lungenschwindsucht Veranlassung gibt. Auch die Beobachtungen von Ribbert¹⁾ sprechen dafür, daß eine Tuberkulose der Lungen, die sich bei einem Individuum mit Tuberkulose abdominaler Organe vergesellschaftet findet, nicht durch Ausbreitung der abdominalen Tuberkulose auf den Thorax entstanden zu sein braucht, sondern unabhängig von ihr durch aëroge Infektion erworben sein kann.

So könnte man den von mir beobachteten Fall von Doppelinfektion bei Schwindsucht in der Weise deuten, daß eine alimentäre Infektion der Mesenterialdrüsen mit bovinen Keimen von früher her bestanden und nachträglich sich eine aëroge Infektion mit humanen Keimen zugesellt hat. Die Folge davon war dann die Entstehung der Lungentuberkulose und ein Aufklackern der latenten Mesenterialdrüsentuberkulose mit Einwanderung der bovinen Keime in die Lungenherde. Oder es trat umgekehrt zu einem tuberkulösen Prozeß in der Lunge eine Infektion mit bovinen Keimen hinzu. Da eine Obduktion leider nicht vorgenommen werden konnte, so muß diese Frage unentschieden bleiben.

Welche Rückschlüsse ergeben sich aus meinen Untersuchungen für die Beurteilung der Infektionsquelle bei der Lungenschwindsucht?

In 46 untersuchten Fällen von Lungenschwindsucht fanden sich im Sputum die Tuberkelbazillen des Typus humanus 45mal ausschließlich und einmal in Mischung mit Tuberkelbazillen des Typus bovinus. In den ersten 45 Fällen ist die Annahme gerechtfertigt, daß es sich um Erkrankungen handelte, die durch Ansteckung von Mensch zu Mensch entstanden waren. In dem letzteren Falle muß es unentschieden bleiben, ob der humane dem bovinen Keim oder der bovine dem humanen Keim den Weg gebahnt hat. Jedoch ist aus dem bakteriologischen Befund bei den mit Sputum direkt geimpften Tieren und aus den Ergebnissen der Züchtungsversuche zu schließen, daß der bovine Keim gegenüber dem humanen in der Minderzahl war. Es ist mindestens wahrscheinlich, daß auch hier der humane Keim in erster Linie die Zerstörung der Lunge herbeigeführt hat.

Eine rein bovine Infektion hat also in keinem der 46 Fälle von Schwindsucht vorgelegen.

Es ist interessant, dieses Ergebnis zu vergleichen mit Untersuchungen anderer Tuberkuloseformen, die ich bei Personen der gleichen Bevölkerung hauptsächlich während der Jahre 1905—1909 angestellt habe. Die Einteilung der Tuberkel-

¹⁾ Tuberkulosearbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1905, H. 3. — ²⁾ Ebenda 1907, H. 5. — ³⁾ Collected Studies, Research Lab. Dep. of Health New York 1908—1909, Vol. 4; 1910, Vol. 5. — ⁴⁾ l. c.

¹⁾ Diese Wochenschrift 1904, S. 1017.

bazillen in Typen geschah nach den gleichen Grundsätzen; nur daß ich bei diesen mit den laufenden Institutsmitteln ausgeführten Untersuchungen bei der Feststellung des bovinen Typus die Prüfung nicht am Rinde vornehmen konnte, sondern mich auf den Kaninchenversuch beschränken mußte. In acht (humanen) Fällen unterblieb auch die Prüfung am Kaninchen. Die Auswahl der Fälle war insofern eine andere, als ich vorwiegend solches Material zur Untersuchung erhielt, das aus klinischen oder anatomischen Gründen¹⁾ oder mit Rücksicht auf eine mögliche tierische Infektionsquelle Interesse bot.

Die Zahl dieser Untersuchungen beträgt 35, die Zahl der gezüchteten Kulturen 40. Es kamen zur Untersuchung ein Fall von allgemeiner Miliartuberkulose (Typus humanus), acht Fälle von tuberkulöser Meningitis (sämtlich Typus humanus), sechs Fälle von Urogenitaltuberkulose (sämtlich Typus humanus), zwölf Fälle von Halsdrüsentuberkulose (drei Typus bovinus²⁾, neun Typus humanus), sechs Fälle von Abdominaltuberkulose (drei Typus bovinus³⁾, drei Typus humanus), ein Fall von solitärem Tuberkel des Kleinhirns (Typus humanus), ein Fall von tuberkulöser Osteomyelitis (Typus humanus).

Von diesen 35 Erkrankungen waren also sechs durch bovine Tuberkelbazillen entstanden. Vier der sechs bovinen Infektionen betrafen Personen über 16 Jahre, die also der gleichen Altersklasse angehörten wie die oben erwähnten Schwindsüchtigen. Geht man von der Annahme aus, daß die Infektion aus tierischer Quelle für die Entstehung der Lungenschwindsucht dieselbe Bedeutung besitzt wie für die alimentären Tuberkulosen, so hätte man erwarten müssen, daß sich bei den Schwindsüchtigen ein ähnlicher Prozentsatz boviner Infektionen ergeben würde, wie bei der Abdominaltuberkulose und bei der Halsdrüsentuberkulose. Das ist aber bei meinen Untersuchungen keineswegs der Fall. Man kann auch nicht annehmen, daß die humanen Tuberkelbazillen sich bei der Lungenschwindsucht fast ausschließlich finden, weil etwa bovine Keime durch längeren Aufenthalt in der menschlichen Lunge in Bazillen des Typus humanus umgewandelt werden. Die Beobachtungen englischer Forscher von dem Vorkommen nur boviner Tuberkelbazillen im Auswurf von Phthisikern zeigen, daß das Wachstum in der Lunge des Menschen keineswegs eine Umwandlung der bovinen Bazillen in solche des Typus humanus herbeiführt. Es ist daher nicht zulässig, bei einem Falle von Tuberkulose die Möglichkeit einer Infektion aus tierischer Quelle auch dann noch theoretisch konstruieren zu wollen, wenn ausschließlich Bazillen des humanen Typus gefunden werden.

Schluß. Fassen wir zum Schluß die sämtlichen bisher vorliegenden Sputumuntersuchungen zusammen, so ergibt sich, daß bei 709 untersuchten Schwindsüchtigen wahrscheinlich dreimal, sicher aber zweimal Tuberkelbazillen des Typus bovinus allein, einmal Tuberkelbazillen des Typus bovinus und des Typus humanus gemischt, und 705mal Tuberkelbazillen des Typus humanus allein nachgewiesen werden konnten. Diese Zahlen sprechen auf das deutlichste dafür, daß entsprechend den Anschauungen R. Kochs die Schwindsucht ihre weite Verbreitung der Uebertragung der Infektionskeime von Mensch zu Mensch verdankt. Gelänge es wirklich, durch prophylaktische Maßnahmen die Gefahr der Infektion aus tierischer Quelle völlig zu verhüten, so würde die Tuberkulose immer noch dieselbe verheerende Volkskrankheit bleiben.

¹⁾ Den Herren Kollegen Bostroem (Gießen) und Ernst (Heidelberg) verdanke ich das anatomische Material.

²⁾ Ein Fall von Arthur Weber beschrieben. Münchener medizinische Wochenschrift 1907. No. 36.

³⁾ Ein Fall von Hölzinger beschrieben. Dissertation. Gießen 1907.