

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 59 (1917)

Heft: 2

Artikel: Tuberkulose und Tierzucht

Autor: Duerst, U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-588328>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer Tierärzte

LIX. Bd.

Februar 1917

2. Heft

Tuberkulose und Tierzucht.

Vortrag, gehalten in dem Verein bernischer Tierärzte
am 11. März 1916. *)

Von Prof. Dr. U. D u e r s t, Bern.

Das vermehrte Interesse, das nun auch bei uns in der Schweiz dem immer mehr ins Auge fallenden Auftreten der Tuberkulose speziell beim Rindvieh als unserem wichtigsten Haustiere entgegengebracht wird, veranlasst mich, Ihnen in Fortsetzung einer früheren Vorstudie eine kleine Arbeit zu unterbreiten, die sich einerseits mit der Statistik und andererseits mit einigen Experimenten und Gedanken über Ätiologie und Prophylaxe der Tuberkulose beschäftigt. Man redet in letzter Zeit sehr viel von dem Zunehmen der Tuberkulosefrequenz beim Rinde. Für die tierärztlichen Kreise ist die Resolution der Vereinigung der Tierärzte von Appenzell und St. Gallen charakteristisch, die 1913 das „Überhandnehmen der Rindertuberkulose konstatiert und Massnahmen zu deren Bekämpfung studieren möchte“.¹⁾

Dass dieselbe mit der Einführung der Viehversicherung um nichts besser wird, lehrt uns die Erfahrung bei der obligatorischen Viehversicherung in Zürich, von der nicht nur Prof. Zschokke,²⁾ sondern auch der kürzlich verstorbene,

*) Die Drucklegung dieses Vortrages wurde aus dem Grunde verzögert, damit die Resultate mehrerer Experimente noch Aufnahme finden könnten, die vom Verfasser und seinen Schülern seit dem Vortrage an gestellt worden sind. Um aber die Arbeit nicht veralten zu lassen, konnten nur die Staubinhalationsversuche hier noch nachträglich eingefügt werden.

verdiente Regierungs- und Ständerat Dr. Locher bei Beratung des Geschäftsberichtes des schweiz. Landwirtschaftlichen Departementes pro 1907 bemerkte, dass während der zehn Jahre der Wirkung dieser Institution im Kanton Zürich die Zahl der Tuberkulosefälle ungefähr gleich geblieben sei und daher neue Wege zum Kampfe gegen diese mörderische Krankheit zu suchen seien. Er ladet daher den Bundesrat ein, „zu prüfen und darüber zu berichten, ob nicht der Bund noch direkter und wirksamer als es jetzt geschah, in den Kampf gegen die Rindertuberkulose eingreifen könnte und sollte“.³⁾

Aber auch in den Kreisen der Landwirte verursacht die Beobachtung der Tuberkulosefrequenz Aufsehen; so bringt z. B. der Geschäftsführer des Verbandes der schweiz. Brauviehzuchtgenossenschaften, Hr. Frei, folgende Bemerkungen über den Gesundheitszustand unserer Rinder: „Ich hatte jüngst Gelegenheit, mit einem Schlachthausinspektor über letztern Punkt zu sprechen. Er hat konstatiert, dass es mit unsern Viehständen in gesundheitlicher Hinsicht vielerorts bitterböse bestellt ist. Auch bei der Schlachtviehverversorgung der schweizerischen Armee hat man, speziell soweit es sich um Tiere aus Talgegenden handelt, ähnliche Erfahrungen gemacht; in recht vielen Fällen wird Tuberkulosis konstatiert. Nun stellen Sie sich einen Genossenschaftstier vor, der diese Eigenschaft in sich trägt und die Anlage zu dieser Krankheit auf die Nachkommen vererbt. Dadurch kann in einer Genossenschaft grosses Unheil gestiftet werden. Es wäre ausserordentlich leicht, sich hier einen Fortschritt zu sichern in dem Sinne, dass die Genossenschaft sich den Schlachtbefund in das Zuchtbuch eintragen liesse. Bei der Beurteilung der Abstammung, des Blutaufbaues und der Zuchtleistungen würde dieser Schlachtbefund wertvolle Anhaltspunkte liefern. Das ist eine Aufgabe, der wir näher treten müssen. Dann wäre auch bezüglich der Fruchtbarkeit eine bessere Orientierung nötig. Bei den Zuchtbuch-

inspektionen hat man Gelegenheit, zu konstatieren, dass in den Büchern einzelner Genossenschaften bis 50 und mehr Prozent leere Sprünge eingetragen sind.“⁴⁾

Diese Zitate dienen als Beweis für die Zeitgemässheit der Vornahme sorgfältiger Studien auf diesem Gebiete, damit wir eine stets genauere Basis und Wegleitung im Laufe der Zeit erhalten mögen, auf die wir abstellen können und spätere Erfahrungen uns nicht Vorwürfe einbringen, wie dies gegenwärtig in England gegenüber den geistigen Leitern der englischen Tierzucht geschieht, denen vorgeworfen wird, auf die ersten Anregungen und Meldungen der Züchter und Käufer von ständig sich verbreitender Tuberkulose unter den Viehherden, nicht sofort Experimente über den häufigsten Modus der Infektion vorgenommen zu haben, damit demselben entgegengearbeitet werden könne.⁵⁾

Zuerst möchte ich den trefflichen Arbeiten von N u e s c h,⁶⁾ Ehrhardt,⁷⁾ Guillebeau⁸⁾ und Schellenberg⁹⁾ dankbare Erwähnung weihen, denn diesen Forschern ist es zuzuschreiben, dass wir über die Verbreitung der Tuberkulose beim Rinde in der Schweiz wenigstens etwas genaueren Bescheid wissen, als es die Angaben ausfrüherer Zeit ermöglichen. Diese sind derart spärlich und lückenhaft, sogar direkt sich widersprechend, dass man es begreift, wenn sich dadurch eine allgemeine Selbsttäuschung entwickelt hatte!

Da die ersten Publikationen über Rindviehtuberkulose in der Schweiz sich auf Humanärzte zurückführen lassen, so wird wohl niemand es als ein unberechtigtes Eindringen betrachten, wenn ich meinerseits die Erfahrungen und auch die Statistiken der Humanärzte bei meinen Betrachtungen vergleichend benütze. —

Da muss man denn gleich zuerst konstatieren, dass, trotzdem uns die Menschenärzte unzählige Male wiederholen, „dass eine genaue Kenntnis der wahren Häufigkeit der Tuberkulose unentbehrlich für die erspriessliche Entwicklung der gesamten Tuberkuloselehre sei, indem nicht nur die Ätiologie und die gesamte Pathologie dieser Krankheit damit in engster Beziehung ständen, sondern auch die Therapie dadurch einschneidender

Direktiven erfahre“ (Kraemer), die Statistik der Tuberkuloseverbreitung beim Menschen, trotz der Fülle von Einzelarbeiten, willkürlich, gering und auch recht ungenau ist!

Am besten ist die sogenannte Mortalitätsstatistik ausgebildet, doch ist ohne weiteres klar, wie auch beispielsweise Katz¹⁰⁾ dies mit vollem Rechte betont, dass zur Feststellung des tatsächlichen Vorkommens der Tuberkulose in einem Lande diese Methode der Statistik nur „ganz bedingt“ zu brauchen ist, weil derselben jederzeit der Einwand gemacht werden kann, dass in den meisten andern Todesfällen ebenfalls eine latente Tuberkulose existierte, die klinisch nicht diagnostizierbar oder doch im speziellen Falle nicht die direkte Ursache des Todesfalles war und deshalb auch nicht aus dem Totenscheine ersichtlich ist. Ferner ja gerade die Bemühungen der Ärzte auf die Verhinderung des Todes an Tuberkulose hinzielen.

Wir können jedoch feststellen, dass solche Angaben der Mortalitätsstatistik, ohne die richtige Prozentzahl der Verbreitung der Tuberkulose zu geben, sehr gut zur Illustration der Einwirkung der verschiedenen ätiologischen Faktoren in einem Lande dienen kann, wie Berufstätigkeit, Vermögenslage, Wohnung, Höhenlage des Wohnortes u. s. f. Für die Schweiz sind wir in dieser Hinsicht dem leider kürzlich dahingegangenen Direktor des Schweiz. Gesundheitsamtes, Dr. J. Schmid, sehr verpflichtet.

Schmid¹¹⁾ gibt uns Mittelzahlen über die Mortalität in der Schweiz:

Auf je 10,000 Lebende starben an Tuberkulose

1900	28,1
1901	27,4
1902	26,8
1903	26,9
1904	27,1
1905	27,4
1906	25,6
1907	25,1
1908	24,1
1909	23,6
1910	23,1

Genauere Vergleiche der früheren Zahlen zeigen dann, dass die hier zu konstatierende Abnahme der Tuberkulosemortalität

hauptsächlich auf das jugendliche Alter fällt. Es ist dieselbe wohl ohne Zweifel den sich mehr und mehr einbürgernden hygienischen Massregeln und den ärztlichen Kurerfolgen zu verdanken. —

Die Schmidsche Altersstatistik ist die folgende:

Es sterben an Lungenschwindsucht im Alter von	Auf je 10,000 Lebenden in den Jahren 1896/1908	Von 78,332 Todesfällen pro 1880—1892 waren in		
		Zahlen	Prozenten	
Unter 1 Monat	—	32	0,04	} 2,48
1—11 Monate	9,2	1 128	1,44	
1 Jahr	7,5	784	10,00	
2—4 Jahre	2,8	1 170	1,49	} 14,52
5—15 „	2,9	3 560	4,55	
15—19 „	15,8	6 648	8,48	} 44,58
20—29 „	26,1	18 621	23,77	
30—39 „	26,1	16 306	20,82	
40—49 „	25,6	12 939	16,52	} 28,14
50—59 „	23,7	9 098	11,62	
60—69 „	28,8	6 250	7,98	} 10,14
70—79 „	23,2	1 689	2,16	
80 „ und mehr	10,8	105	0,13	

Auch Huguenin¹²⁾ gibt uns ein Material, das wir als „Mortalitätsstatistik“ bezeichnen können, obgleich es aus Sektionen hervorgeht. Da er aber alle latenten Tuberkulosen ausser Betracht lässt und nur die Fälle berücksichtigt, wo die Tuberkulose wirklich als eigentliche Todesursache zu betrachten ist, rechne ich es unter die Mortalitätsstatistiken.

Es handelt sich um die Resultate der Sektionen von 600 Kindern. Die Altersfrequenzzahlen sind für uns hier von ganz besonderem Interesse:

3—7 Monate	13%
8—12 „	17%
2—5 Jahre	35%
6—10 „	43%
11—15 „	41%
16—20 „	40%

Wir sehen daraus, dass die Tuberkulose als Todesursache nach dem 10. Altersjahr abzunehmen beginnt, obgleich, was die Hugueninschen Zahlen nicht zeigen, ihre Frequenz in latenten Herden wächst.

Die zweite Methode der Ermittlung der Tuberkulosefrequenz beim Menschen basiert auf der Eruierung aller, auch der latenten Tuberkuloseherde bei Sektionsbefunden. Wenige, bei verhältnismässig ungemein spärlichen Materialien, aber von sonst guten und vertrauenswürdigen Autoren publizierte Resultate haben nun die Grosszahl der Ärzte und namentlich die Tuberkulosespezialisten und in der Folge dann auch das Laienpublikum zu der Auffassung geführt, dass heutzutage fast jeder erwachsene Mensch sich wenigstens einmal im Leben mit Tuberkulose infiziere.¹³⁾

Nichts ist daher folgerichtiger, als dass man daher nur die „offen tuberkulös Erkrankten“ einer Behandlung unterzieht, während die „Tuberkulösen“ oder richtiger „latent Tuberkulösen“ dieser Behandlung entgehen.

Vergleichen wir aber die vorgenannte Mortalitätsstatistik mit dieser Behauptung, so würde sich ohne weiteres die logische Folgerung ergeben, dass, im Gegensatze zu der ungeheuern Empfänglichkeit der Neger in Afrika, der Indianer in Amerika, die Tuberkulose in alten Kulturstaaten, durch Vererbung einer gewissen Immunität der Familien, wie die einen,¹⁴⁾ durch Schwächung der Bazillen selber infolge Selektion und Inzestzucht, wie andere¹⁵⁾ oder durch Anpassung der Konstitution zum Widerstand gegen die Infektion, wie noch andere Autoren annehmen,¹⁶⁾ weniger mörderisch auftritt, sondern die Tendenz zeigt, in latentem Stadium zu verharren. Wir sehen, dass in Ländern, in denen die Tuberkulose neueren Datums ist, eine Anpassung des Nährbodens an die Bakterien oder umgekehrt, noch nicht existieren kann, dieselbe mit ganz besonderer Heftigkeit auftritt. Ich nenne hier nach Russland, das an erster Stelle steht, namentlich Bulgarien, wo jedes Jahr 12,000 Menschen an Tuberkulose sterben, und zwar je nach der Kultur einer Gegend pro 10,000 Einwohner 29,3 (Sofia 1905/09 bis 75,07). (Widdin. 1902.)¹⁷⁾

Sie werden aber nun ohne weiteres zugeben, dass es beim Menschen überhaupt viel schwieriger ist, sich ein genaues Bild der Tuberkulosefrequenz zu machen, als bei unserem Hausrinde. Erst, wenn alle Leichen sezirt und genau auf das Vorhandensein frischer oder abgelaufener Tuberkuloseprozesse geprüft werden könnten, wäre eine einwandfreie Lösung dieses Problems möglich.

Das wird aber kaum jemals der Fall sein, und daher wird es immerdar schwierig bleiben, aus dem Sektionsergebnis einer kleinen Gruppe von Menschen, die dazu meist in Spitälern ge-

storben sind, auf die Gesamtheit der Lebenden zu schliessen, wie man es jedoch tut! —

Unter den hierher gehörenden Abhandlungen ist an erster Stelle diejenige von Naegeli¹⁸⁾ zu nennen, die an der doch relativ so kleinen Zahl von ca. 500 Sektionen im Zürcher Kantonspsital ermittelt worden ist, die während der Jahre 1896 bis 1898 ausgeführt, in 75, 90, 97 und 98 % der Fälle das Vorkommen von Tuberkuloseherden ergab.

Die steigende Tendenz dieser Zahlenreihe erklärt Naegeli wohl durchaus zutreffend mit seiner allmählich sich steigernden Übung und Sicherheit im Diagnostizieren.

Diese Naegelischen Resultate wurden dann durch Burkhardt¹⁹⁾ bestätigt, der im Dresdener pathologischen Institut bei 1262 Sektionen Erwachsener über 18 Jahren 91% Tuberkuloseherde fand.

Auch Lubarsch erhielt im pathologischen Institut in Posen, indem er das Material bis zum 16. Altersjahre mitzählte, 88,4% Tuberkulose.²⁰⁾

Gegen diese Frequenzzahlen wurden dann von Flügge,²¹⁾ Kraemer,¹³⁾ Beitzke²²⁾ u. a. Einwände erhoben. Und zwar mit Recht! Denn einerseits stellen diese Zahlen nur den Gesundheitszustand unbemittelter, ins Krankenhaus kommender Leute dar, aus denen eigentlich noch nicht einmal ein Schluss auf die Tuberkulosefrequenz in den betreffenden Städten zulässig wäre, da schon Schmorl für Dresden zeigt, dass nach den Sektionen seiner Privatpraxis, also in bemittelten Ständen nur 70% der Erwachsenen an Tuberkulose litten.¹⁹⁾ Wenn man nun noch auf die Schmid- oder Hillenbergschen²³⁾ Zahlen Rücksicht nimmt, denen zufolge auf dem Lande die Gesundheitsverhältnisse günstiger liegen, sofern als daselbst ein gewisser Wohlstand und eine — wenigstens elementare — Hygiene herrscht, so wird erst recht hervorleuchten, dass diese Zahlen unmöglich auf die gesamte Bevölkerung eines Landes und noch nicht einmal einer Gegend so angewendet werden kann, wie man dies gemeinhin tut.

Sie sehen aber, dass, wenn das Urteil so gefällt wird, wie ich es eingangs erwähnte, indem jeder erwachsene Mensch sich während des Lebens wenigstens einmal mit Tuberkulose infizieren solle, man, ohne lange zu überlegen, diese höchsten der ermittelten Sektionszahlen, die Naegeli- und Burkhardtschen, zugrunde legt!

Es wird also stets die höchste Zahl in der Humanmedizin zugrunde gelegt, und die Kinderstatistik soll, so wird ver-

langt, separat behandelt werden, da stets der Einwand geltend zu machen sei: wenn das betreffende Kind länger gelebt hätte, hätte es sich auch anstecken können!

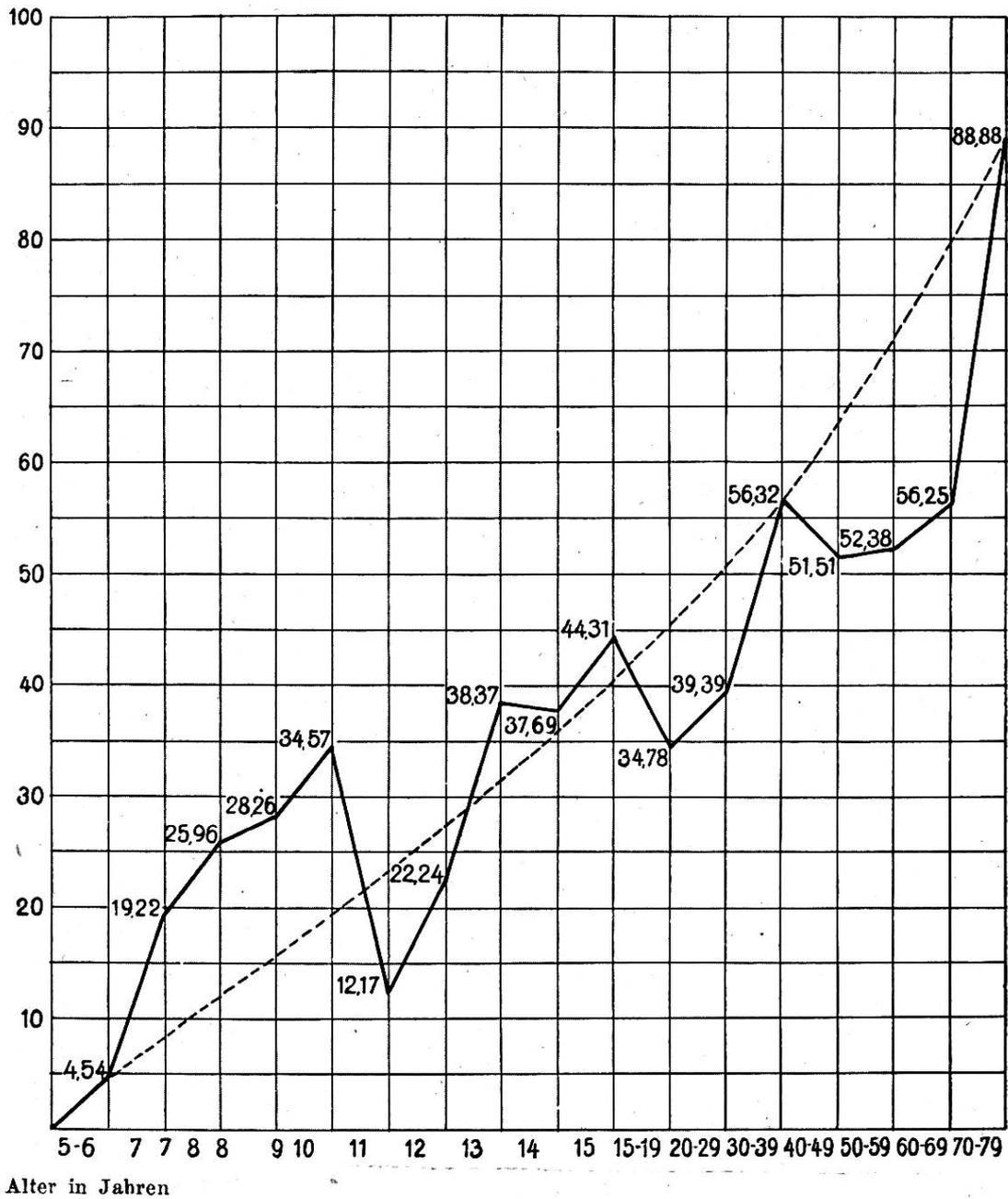
Ist nun dies Verfahren richtig? Ich finde nicht: denn sonst müssten wir ja entsprechend auch als Verbreitungszahl der Tuberkulose beim Rinde die höchste jemals in einer Gegend beobachtete Schlachthausfrequenzzahl als die richtige annehmen! Und das wäre, wie ich bald zeigen werde, grundfalsch!

Diese höchste Zahl der Sektionsergebnisse ist aber auch nicht etwa die Zahl der Infektionsmöglichkeiten, wie behauptet wurde, denn diese ist weit höher, wenn man eine der von einigen Autoren, Lenz¹⁵), Weinberg²³), benutzte Methode der Berechnung der wahrscheinlichen Verbreitung der Syphilis bei Berliner Männern, wo dieselben je nach der angewandten Methode, das Syphilisrisiko für Berliner im Minimum auf 90% (Lenz) und 50% (Weinberg) ermitteln, benutzt, so kommt man bei der Tuberkulose je nach den sozialen Verhältnissen bis 300%. Es würde also der einzelne mehrfache Infektion, Reinfektionen und Superinfektionen erleiden können. Naegeli bemerkt ebenfalls schon: „Die Infektionsmöglichkeit ist also um so grösser, je länger das Leben eines Individuums dauert, es sinkt aber trotz dieser wachsenden Infektionsmöglichkeit die Mortalität nach dem hohen Alter zu, so ist zum mindesten wahrscheinlich, dass sich der andere Faktor, die Disposition zu der letalen Tuberkulose, allmählich verringert.“

Während Burkhardt allerdings „unter grösster“ Einschränkung die Verallgemeinerung seiner Zahlen (91%) auf die ganze Menschheit zugibt (man denke: eine Stichprobe von 1261 Personen zur Ermittlung des Gesundheitszustandes von 1,5 Milliarden Menschen!), macht Beitzke²²) nun einen Vorschlag zur Umrechnung dieser Zahlen, der mir allerdings sehr primitiv erscheint: Er legt zunächst die Untersuchungen Neckers in Wien mit 70,21% sichern (und wenn man die zweifelhaften Fälle dazu rechnet, 92,55%) Fällen zugrunde, zieht davon 10% ab für Tuberkulose im Endstadium, weil das Material aus einem Krankenhaus stamme, zieht sodann nochmal 10% für die Mehrinfektion als Grossstadtsbevölkerung ab und erhält dann als Rest 50%. Er schliesst dann wiederum ohne weiteres: „Etwa die Hälfte der Erwachsenen erleide eine tuberkulöse Infektion!“

Sie werden mir aber auch wohl beistimmen, dass diese wie

Prozente an
Tuberkulose



Alterszunahme der Tuberkulosefrequenz beim Menschen
nach den Tuberkulinisationen
von Dr. Hillenberg graphisch dargestellt.

die ersten Zahlen keine Allgemeingültigkeit haben können. Und in der Tat geben englische¹⁴⁾ und österreichische Autoren⁶⁵⁾ als Erkrankungsziffer der Menschheit an Tuberkulose immer noch $\frac{1}{7}$, also 14,2% an.

Viel besser verwendbar sind sicher die **Tuberkulinisationszahlen** beim Menschen. Leider sind auch sie nicht so häufig und zahlreich, wie wir dieselben beim Rinde haben, aber wir besitzen doch einige recht brauchbare.

Sehen wir ab von Franz,²⁴⁾ der ein österreichisches, in Wien stehendes Regiment prüfte und dabei 61 % erzielte, weil eben dies Regiment schon seit einiger Zeit viele klinische Tuberkulosefälle aufzuweisen hatte, so interessieren uns besonders die Hillenbergschen Zahlen. Hillenberg²⁵⁾ impfte die Schulkinder und Erwachsenen der Landstadt Springe am Deister und erhielt dabei die in der nachfolgenden Kurve gegebenen, nach Altersklassen geordneten Zahlen. Nebenbei bemerkt, hatte auch das Rindvieh, wie der Autor erwähnt (S. 319), bei ausschliesslicher Stallfütterung 50% Tuberkulose aufzuweisen.

Hillenberg kommt dabei, ähnlich Beitzke, zu dem Schlusse, dass 50,82 % der Bevölkerung tuberkulös seien. Er erhält diese Zahl, indem er die sämtlichen bei den Erwachsenen gefundenen Prozentzahlen addiert und durch die Zahl der Altersklassen dividiert.

Da sehen Sie nun, wie spärlich das Material ist, auf das die Menschenärzte ihre Frequenzzahlenangaben für Tuberkulose aufbauen und leider aufbauen müssen.

Wie ganz anders steht es doch mit der Möglichkeit der genauen Erforschung der Verbreitung der Rindertuberkulose! Ist es nicht schade, dass man derselben erst in den letzten Jahrzehnten nachgegangen ist, und dass man auch heute noch die Methode zu einer einwandfreien Gewinnung und Verwendung des sich in so reicher Fülle darbietenden Materialles mangels Interesse nur so wenig ausgearbeitet hat?

Wie die meisten unserer Haustiere, so endet auch die Grosszahl der Rinder ihr Leben auf der Schlachtbank und kommt daher zur „Sektion“, wenn man die „Schlachtung“ so nennen darf. Es ist also einzig die Fachkenntnis des Fleischschauers, die uns hindert oder es uns ermöglicht,

richtige Zahlen über das Vorkommen der Tuberkulose bei dem geschlachteten Vieh zu erhalten. Obgleich nun in der letzten Zeit in allen grösseren Städten die Fleischschau durch Tierärzte ausgeübt wird, ist es doch nur infolge der guten Einrichtung der Schlachthäuser und besonders der gesteigerten Sorgfalt und Übung, sowie zu einem gewissen Teile auch der Entwicklung der Untersuchungsmethoden möglich geworden, in häufigeren Fällen als früher, die Tuberkulose zu erkennen. Es erklärt dies zum grossen Teile auch die für den Laien zunächst beängstigend wirkende Zunahme der diagnostizierten Tuberkulosefälle schon in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts und in der Gegenwart.

Wenn ja die Tuberkulose beim Rinde als solche auch schon seit Chauveaus Forschungen 1868²⁶⁾ bekannt ist, so war doch deren Verbreitung in der Schweiz vor dieser Zeit kaum sehr gering, sondern nur ungenau bekannt, wie aus den Angaben über Tuberculosis pleuralis²⁷⁾ Rychners hervorgeht, der der landesüblichen Meinung, dass sie nur bei stiersüchtigen Kühen vorkomme, begegnet und Abschachtung der Nachkommen finniger Kühe anempfiehlt. Es ist aber darin für die Beschuldigung, die Bang ausspricht, dass Schweizervieh die Tuberkulose zwischen 1834 und 1840 nach Dänemark eingeschleppt²⁸⁾ hätte, wenn sie wirklich zutrifft, kein sicherer Beweis zu finden; denn dieses Vieh hätte auch, durch die Schwierigkeiten der Akklimatisation in seiner Konstitution geschwächt, leichter der Infektion in jenen Gegenden anheimfallen können, als das dort einheimische Vieh! —

Zur Zeit, als wir die ersten Publikationen über den Prozentsatz an Tuberkulose unter dem Schweizervieh antreffen, waren die von der Fleischschau gemeldeten Fälle sehr selten. So werden in den Jahren 1886, 1887, 1888, I. Semester von Prof. O. Wyss²⁹⁾ für den Kanton Appenzell 3,3% Tuberkulose bei 99,954 Stück Kühen angegeben. Benutze ich die hierbei erwähnten Alterszahlen, so finde ich eine Frequenz von:

0,07% im Alter von 2—4 Jahren
 1,14% „ „ „ 4—6 „
 1,97% „ „ „ über 6 Jahren.

Rechne ich die Beteiligung der verschiedenen Altersklassen prozentualisch aus, so finde ich:

2,1% für die 2—4jährigen
 35,7% „ „ 4—6 „
 60% „ „ über 6 „

Nägeli³⁰⁾ findet im Schlachthaus Zürich:

	1889	1890	1891
Kühe	9,722%	8,532%	4,335%
Ochsen	0,946%	1,981%	1,099%
Rinder	0,506%	0,312%	0,794%
Grossvieh zusammen	1,376%	2,168%	1,305%

Dagegen findet Bär³¹⁾ für Winterthur 1891 schon 16,5% bei Kühen und 2,96% bei Stieren, 2,35% bei Ochsen, 2,06% bei Jungrindern.

Prof. Dr. Roth³²⁾ gibt dann für 1892 in Winterthur schon 19,06% an und 1893 in Zürich 12,41% bei Kühen.

Ein Gutachten des Lehrerkollegiums der Tierarzeneischule Bern vom 8. August 1892 gibt im Wirkungskreise der Anstalt 2—3% Tuberkulose an, wobei natürlich nur die offene Form gemeint ist. Auch die neueren Berichte der ambulatorischen Klinik, besonders auch die von unserm verdienten Bujatriker Prof. Hess für die Ausstellung 1915 zusammengestellte Statistik über die Tätigkeit des Instituts zeigen, abgesehen von der allgemeinen ständigen Zunahme an Patienten, doch eine deutliche Häufung der Tuberkulosefälle.

Die schweizerischen Schlachthauszahlen aus späterer Zeit möchte ich hier nicht alle zusammenstellen, um das Anwachsen zu zeigen, denn sie kranken fast alle daran, dass ausländisches Vieh gemischt mit einheimischem vorkommt und nicht immer klar auseinandergehalten ist. Wenn daher das schweizerische Gesundheitsamt z. B. für 1910 als Mittelzahlen für

	Kühe	Stiere	Ochsen	Rinder	Kälber
1910 . . .	12,36%	4,22%	2,89%	3,47%	0,23%
1911 . . .	17,83%	5,21%	3,58%	3,61%	0,34%
1912 . . .	19,52%	4,46%	4,07%	3,13%	0,31%
1913 . . .	20,98%				

angibt, so machen dieselben keinen Anspruch auf Genauigkeit,

Vergleichende Zusammenstellung der Schlachthausstatistiken betreffend Tuberkulose während der
Schlachtungen einheimischen Viehes in den Kriegsjahren 1914 und 1915

	Bern				Basel				Zürich			
	Gesamtzahl der geschlach- teten Tiere		Tuberkulose in ‰		Gesamtzahl der geschlach- teten Tiere		Tuberkulose in ‰		Gesamtzahl der geschlach- teten Tiere		Tuberkulose in ‰	
	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915	1914	1915
Stiere	451	384	15.07	28.64	475	521	21.89	27.24	2550	2487	21.57	25.36
Ochsen	1049	380	5.52	17.63	8087	1914	7.24	11.74	3554	2690	13.00	14.94
Ausländ. Herkunft	(723)				(7859)	(1248)				(117)		
Kühe	2370	2635	31.47	38.13	7585	11009	40.19	38.11	2537	3556	39.31	44.2
Ausländ. Herkunft						(2)						
Rinder	641	693	8.43	16.01	492	1095	14.43	12.42	427	3501	13.37	16.93
Kälber	8207	6706	0.10	0.59	32306	24595	0.67	0.83	20847	19508	2.45	1.96
Ausländ. Herkunft					(37)							

trotzdem seit 1910 eine Vereinheitlichung der Fleischschau stattgefunden hat. Die einzigen Zahlen an grösserem Material, die wir vor Schellenbergs Publikation an reinen Inlandsviehschlachtungen in der Schweiz kannten, waren die aus dem alten Schlachthause an der Metzgergasse in Bern. Ich habe einige Zahlen schon früher gegeben³³⁾ und will dieselben hier noch ergänzen. Die Schlachtungen beziehen sich auf die Jahre 1910—1913 und umfassen 15,906 Stück, wovon 2375 Kühe, 420 Stiere, 298 Rinder, 172 Ochsen und alles übrige Kälber waren.

	Kälber	Rinder	Ochsen	Stiere	Kühe
1910 . . .	0,48%	9,8%	14,0%	17,0%	26,79%
1911 . . .	0,17%	16,4%	18,4%	19,3%	38,37%
1912 . . .	0,14%	32,1%	27,5%	27,4%	46,6 %
1913 . . .	0,41%	22,6%	7,4%	29,8%	51,69%

Die sodann etwas später publizierten Zahlen Schellenbergs umfassten nur 1199 Kühe, aber 1068 Stiere, 2080 Ochsen, 1408 Rinder und 11,434 Kälber, dabei fand er:

	Kälber	Rinder	Ochsen	Stiere	Kühe
1913/14	2,4%	13,7%	13,9%	20,4%	37,7% tuberkulös.

Durch den Ausbruch des Krieges sind diese damals noch so seltenen Inlandschlachtungen nun die Regel geworden, und will ich in der nachfolgenden Tabelle eine kurze Zusammenfassung der Inlandschlachtungen unserer grössten schweizerischen Schlachthäuser geben, die ich der Güte der Herren DDr. Buri, Scholer und Schellenberg aufs wärmste verdanke.

Es dürfte hier vielleicht gleich bemerkt werden, dass die pro 1913 im alten Schlachthause Bern gefundene, von mir ohne Kommentare publizierte Mittelzahl von 51,69% eine ausnahmsweise hohe Schwankung darstellt, der auch die Züricher Zahl von 1915 für Tuberkulose bei Kühen von 44,2% immer noch um 7% nachsteht. Abgesehen davon, was ich ja gleich noch ausführlich behandeln werde, dass Schlachthauszahlen ohne Umrechnung überhaupt kein genaues Bild der Tuberkulosefrequenz selbst des Landesektors abzugeben imstande sind, in dem das betreffende Schlachthaus gelegen ist, möchte ich betonen, dass die Ursache dieser hohen Zahlen in diesem Falle einzig darin zu suchen ist, dass etwas mehr ältere Kühe zur Schlachtung gelangten, als gewöhnlich.

Diese, ganz unabhängig von der Zusammensetzung der Viehpopulation der betreffenden Gegend nur durch die Ankäufe der Metzger bedingte Klassengruppierung bald mehr älterer, bald

mehr jüngerer Kühe erhält hier einen zahlenmässigen Ausdruck. Dass solche ältere Kühe aber ein minderwertiges Schlachtmaterial seien, ist ganz einfach zurückzuweisen. Schon Rieck³⁴⁾ macht bei der Bearbeitung des Leipziger Schlachthofmaterials auf Tuberkulosefrequenz diese Bemerkung, wobei er sich durch Publikation der Gewichte der als tuberkulös erkannten Tiere — nämlich Ochsen 384 kg, Kühe 257 kg, Stiere 339 kg im Schlachtgewicht — sehr dagegen verwahrt, dass solche Tiere als sogenannte „Wurstkühe“ angesprochen werden, indem von den mageren Kühen, die als solche zur Schlachtung kamen, und wegen zu grosser Magerkeit beanstandet wurden, nur 27,6% tuberkulös waren.

Auch ich möchte nun konstatieren, dass das Vorhandensein eines schlechten Ernährungszustandes — wie dies noch früher sogar in unserem Viehwährschaftsgesetze stand, — absolut nicht, selbst für eine generalisierte Tuberkulose eintritt. So haben die Viehankäufer der Armeeschlachtviehlieferung 1914 einige ganz hervorragend ausgemästete, noch junge Kühe, Stiere und Rinder eingebracht, deren Schlachtgewicht zwischen 375 bis 343 kg variierte, und die als „nicht bankwürdig“ erklärt werden mussten. Für das tuberkulöse Rindvieh der Schlachtviehankäufe der Armee bis April 1915 berechne ich ein durchschnittliches Schlachtgewicht von 282 kg und eine Schlachtausbeute von 52% während die Schlachtausbeute aller gesunden Tiere in globo 50,7% betrug. Auch Schellenberg teilt mir brieflich mit, dass das Gewicht der vier Viertel der sämtlichen in Zürich geschlachteten tuberkulösen Kühe im Durchschnitt 256 kg betrage, man auch hier unter keinen Umständen von geringwertigerer Ware oder sogenannten „Wurstkühen“ reden könne.

Betrachten wir nun die Schlachthausstatistik der anderen Länder mit Bezug auf die Verbreitung der Tuberkulose, so sehen wir, dass Deutschland schon frühzeitig mit der Publikation solcher Erhebungen begonnen hat. Zürn³⁵⁾ berichtet 1872 über 17—20% in Jena und Sachsen-Altenburg. Adam³⁶⁾ gibt eine Statistik von 1872—1876, wobei er zu Zahlen von 1,27—1,84% gelangt. Er betont ebenfalls (S. 204), dass hochgradig tuber-

kulöse Tiere öfters sehr wohlgenährt waren. Göring³⁷⁾ findet für Bayern „im Auftrage des königl. bayrischen Staatsministeriums“ 1877 und 1878 nur 1,62 Promille offener Tuberkulose, während gleichzeitig Prof. Albrecht³⁸⁾ in München für das Netzegebiet in Bayern 50 — 60 % aller Rinder als tuberkulös angibt.

Solche Kontraste gibt es noch viele, und erwähnt schon Röckl³⁹⁾ Variationen von 0,1 % in Marburg bis 20 % in Goldberg. Ostertag⁴⁰⁾, der diese Arbeit referiert, bemerkt dazu „(infolge sorgfältiger Untersuchung!“ 1895 sollen in Preussen 11,4 % Tuberkulose im Durchschnitt vorhanden gewesen sein, bei Kühen betrug jedoch die in den verschiedenen Schlachthöfen gefundene Zahl bis 50%.⁴¹⁾ Im Norden war gewöhnlich etwas weniger, so Elbing⁴²⁾ 21,5 % (1893) und Bromberg 36,02 % bei Kühen. Bei Ochsen werden damals 19,15, bei Stieren 17,04, bei Rindern 8,43 % berichtet.⁴³⁾ Rieck³⁴⁾ zeigt dann eine rapide Steigerung der Tuberkulosefrequenz in Leipzig von 1888—1891, nämlich

Jahr	Rinder allgem.	Ochsen	Rinder	Kühe	Stiere
1888 . . .	11,1 %	7,3 %	5,0 %	17,5 %	11,2 %
1889 . . .	14,9 %	13,7 %	9,18 %	19,4 %	11,8 %
1890 . . .	22,3 %	20,9 %	9,4 %	27,8 %	17,8 %
1891 . . .	26,7 %	27,7 %	13,2 %	31,1 %	18,4 %

welchen Zahlen Schlachthofdirektor Hengst⁴⁴⁾ dann noch die weiteren beifügt:

1892 . . .	28,14 %	26,17 %	16,63 %	34,72 %	16,81 %
------------	---------	---------	---------	---------	---------

Ich muss nun noch auf die auf Befehl des Armeekriegs-kommissärs vorgenommenen buchführerische Erhebungen anlässlich der Schlachtviehankäufe durch die Armee aufmerksam machen, die, so lange ich als technischer Experte dabei fungierte, sorgfältig ausgeführt, nachher aber mit Hinsicht auf diese hygienisch wertvollen Gesichtspunkte nicht mehr fortgesetzt wurden. Leider wurden dieselben dadurch ungemein erschwert, dass die Fleischschau nicht nur bei den einzelnen, selbst schlachtenden Einheiten, sondern auch in Verpflegungsabteilungen nicht gleichmässig gehandhabt wurde. Es konnten dabei in meiner Zusammenstellung leider nur verhältnismässig wenige, nämlich ca. 3600 von ungefähr 20,000 Kuhschlachtungen verwendet

werden, wobei wieder nicht alle tuberkulösen Kühe wegen fehlendem richtigen Alter genommen werden konnten, so dass ich in Summa rund 1000 sichere Beobachtungen beisammen habe.

Aus diesem Grunde sind zur Ergänzung besonders die Ergebnisse der Züricher obligatorischen Viehversicherung an ca. 3000 Stück Vieh von hohem Werte, deren Zusammenstellungen zugleich mit dem Alter der Tiere in Verbindung gebracht worden sind, was Ehrhardt und Guillebeau schon gebührend hervorheben, von denen der letztgenannte erstmals diese Altersfrequenz der Tuberkulose in einer Kurve darstellt, die bei 14,7 mit vier Monaten Alter beginnend, sich mit über sieben Jahren auf 50,7% erhebt. Guillebeau denkt sich dann die Kurve bis über 90% fortgesetzt.

Meine Erhebungen gestatteten mir gleichfalls, eine Altersfrequenzkurve aufzustellen, die sich mit derjenigen von Guillebeau ziemlich deckt. Sie differiert nur in folgenden Punkten stärker. Es ist die Gleichmässigkeit der Zunahme nicht so akzentuiert, wie sie durch die Züricher Zahlen dargestellt wird. Gerade am Anfang ist die Steigung eine viel stärkere bis zum vollendeten dritten Altersjahr, und zwar nimmt sie erst um das Doppelte jeweils zu und dann um $\frac{3}{4}$, vom dritten Jahre an bleibt sie stationär mit Zunahmen der Quoten von 3 bis 6%, mit neun Jahren aber geht sie nicht, wie Guillebeau angibt, aufwärts, sondern im Gegenteile ganz rapide abwärts, bis gegen 20%.

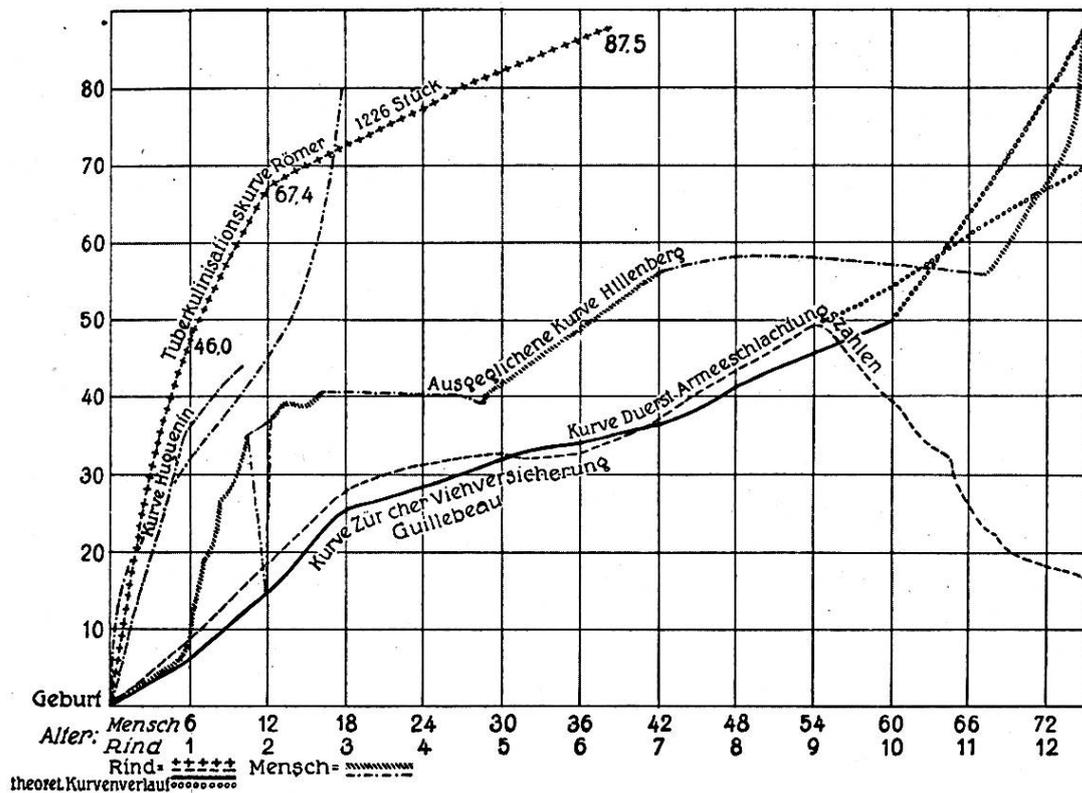
Ich halte beides für sehr verständlich! Um es zu erklären, habe ich hier sämtliche besseren Altersfrequenzkurven bei Mensch und Tier zusammengestellt. Sie sehen wie rapide die Jugendzunahme bei Huguenin und Naegeli für den Menschen ist. Auch bei Hillenbergs menschlicher Tuberkulinimpfung und bei Römers Rindertuberkulinisierung verhält es sich so. Ich glaube daher, annehmen zu müssen, dass meine Kurve in der Hinsicht im Rechte ist.

Nun, was die Alterszahlen beim Rinde über sieben Jahre angeht, so sinken dieselben bei meiner Kurve. Das ist aber auch verständlich, und ein Beweis meiner auszuführenden Gedanken. Denn es erscheint klar, dass ein krankes Tier im allgemeinen während eines Lebens von neun Jahren an mangelnden Leistungen oder dergleichen erkrankt und nicht mehr behalten, also früher geschlachtet wird. Diese Selektion überstehen nur die robusten alten Tiere, die dann auch je älter, um so weniger infiziert sind, weil eben die erkrankenden vorher geschlachtet werden. Guillebeaus ideelle Kurvenverlängerung ist also theoretisch wohl richtig, aber in der Praxis schafft die Selektion ein anderes Bild. Ganz alte Kühe bis zu der einzigen 18jährigen Kuh aus Rafz (Zürich), die vollkommen gesund war, hat unsere Armeestatistik nicht aufzuweisen.

Ich halte mich daher nach der hübschen Übereinstimmung beider Kurven bis zum Nachweise der Unrichtigkeit meiner Auffassung für berechtigt, eine approximative Altersfrequenzkurve für die Tuberkulose bei Rindvieh in der Schweiz zu konstruieren, die aber nicht die gleichmässige Zunahme hat, für die Guillebeau sogar eine Formel aufstellen wollte, nämlich immer 3,7 % Jahreszunahme, sondern anfangs grössere Variationen zeigt.

Nehmen wir an, dass diese Kurve für die Schweiz feststeht, dann kann man durch deren Verschiebung aufwärts und abwärts, je nach der aus den Schlachthauszahlen für ältere Kühe hervorgehenden Mittelzahl den ganzen Kurvenverlauf approximativ feststellen und damit dann die effektive Tuberkuloseverbreitung in dem das betreffende Schlachthaus bedienenden Sektor der schweizerischen Viehpopulation eruieren, von dem uns die Schlachthauszahlen nur ein ganz unrichtiges Bild geben.

Bevor wir zur rechnerischen Verwertung dieser Zahlen



Altersfrequenz der Tuberkulose bei Mensch und Rind.

übergehen, müssen wir auch beim Rindvieh der Resultate der Tuberkulinisation gedenken, die hier wohl im weitgehendsten Masse Verwendung fanden.

Ostertag erwähnt für Deutschland, dass die Zahl der reagierenden Tiere in Hochzuchtbetrieben 50—70, ja selbst 90% betrug.⁴⁵⁾

Prof. Siedamgrotzky⁴⁶⁾ impfte 1892 259 Rinder in Sachsen, wovon 197 sicher, 8 ungewiss waren. Das macht 76% event. 79% aus. Der Autor bemerkt hierzu: „Ein betrübendes Ergebnis, namentlich wenn man berücksichtigt, dass die betreffenden Bestände nicht nur ausgezeichnet im Aussehen, sondern auch der Mehrzahl nach in hygienischer Beziehung vorzüglich gehalten waren, es wird hierdurch die Vermutung wach, dass in andern Stallungen es vielfach noch schlimmer um die Tuberkulose bestellt sein mag.“

Neuere Untersuchungen von Ebeling⁴⁷⁾ in Mecklenburg ergaben gleichfalls 80—100%.

Wohl die bekanntesten, und zugleich sehr instruktiven Tuberkulinisationen sind die von Prof. Ujhelyi⁴⁸⁾ von 1893—1904 im transdanubischen Teile Ungarns an 3508 Rindern ausgeführten, mit 58,23% Reaktionen im ganzen, alle Alter und Geschlechter inbegriffen, und zwar auf Herrschaftsdomänen und Bauerngütern. Auf Herrschaftsgütern findet er 75,36% Reaktionen bei Grossvieh, auf Bauernhöfen 25%. Bei Gebirgsvieh, das aus bäuerlichen Zuchten importiert ist, findet er nur 7,89%.

Von Einzelergebnissen führe ich an:

Simmentalerhalbblut auf Domäne Tormas 85,7% des Grossviehs. Simmentalervollblut auf Domäne Alcsuth, 50% des Grossviehs, reagierte. Simmentalerhalbblut auf Domäne Pecsened, 72,6% des Grossviehs; Simmentalerhalbblut auf Domäne Szili, 74,33% des Grossviehs; Inntaler und Simmentalerhalbblut auf Domäne Vaál und Szt. Laszló, 87,4% Grossvieh, reagiert. Diese Domäne hatte allein 880 Stück Vieh. —

Römers⁴⁹⁾ Zahlen von Domäne Teschen über 1220 Stück wurden in die Kurventabelle (S. 83) aufgenommen. In Frankreich haben wir ebenfalls hochinteressante Angaben über Tuberkulinreaktionen, Conte⁵⁰⁾ gibt eine Statistik aus „Vacheries modèles“, des Departements Hérault, wo er nach einer Verordnung des Präfekten 34 Ställe impfte, damit deren Besitzer das amtliche, vom Präfekten zu erteilende Zeugnis über „Tuberkulosefreiheit des Stalles“ erhalten sollten. Es ergab sich aber eine Verbreitung von 38,41% im Mittel, je nach der Menge des in einem Stalle stehenden Viehes von 22,40 bis 53,17% variierend!

Aus England berichtet Mac Fadyean⁵¹⁾ bei einer Impfung von 11,151 Stück Grossvieh und Jungvieh insgesamt 24% Reaktionen. Dabei kamen ganz ausserordentliche Differenzen vor; einige Herden reagierten bis 80%, Reinblutshorthorns im Mittel 42%; auf Guernsey reagierte nicht ein Tier, und in Wales und Devon nur 7%.

Auch in Norwegen ist nach Malm⁵²⁾ sehr wenig Tuberkulose vorhanden. Es wurden von 1895—1903 dort 131,995 Stück Vieh geimpft und im Mittel reagierten nur 6,1%. In einzelnen Distrikten, wie in Kristiania kam man bis auf 10,8% Reaktionen, und da, wo die Landrasse mit Ayrshire oder Holländern gekreuzt war, auch bis auf 18%.

Ein abschliessendes Urteil zeigt uns, dass auch hier die Tuberkulinisationszahlen, wenn sie genau, altersgemäss auseinander gehalten werden würden, das beste Bild der Tuberkulosefrequenz in der betreffenden Gegend zu geben vermöchten, und zweitens, dass aber schon so aus diesen Zahlen hervorgeht, wie sehr sich die einzelnen Distrikte und Gebiete eines Landes je nach ihrer Wirtschaftsweise vollständig verschieden verhalten.

Hier lässt sich nun ganz besonders hervorheben, dass in typischen Weidegebieten, wo die Tiere selten in den Stall kommen, auch bei Kühen keine grössere Tuberkulosefrequenz zu konstatieren ist, wie bei Ochsen oder Stieren gleichen Alters. Ujhelyi⁴⁸⁾ verdanken wir die diesbezügliche Auskunft. Bei Stieren und Kühen im Budapester Schlachthaus ergab sich 4—6% Tuberkulose bei ungarischem Landesvieh. Bei ungarischen Landesochsen in dreijährigem Durchschnitt 14—18%, weil der ungarische Ochse bis zum 10., ja 16. Jahre zum Zuge, und dann erst zur Mast Verwendung findet. Hält man aber ungarische Kühe in gleicher Weise wie bei uns, so ergaben sich nach Tuberkulinisationen, die Ujhelyi ausführte: 66% tuberkulöser Kühe (S. 366). Mit Recht betonen also die Humanärzte, dass die Tuberkulose eine Krankheit der Wohnung sei und am meisten da herrscht, wo viele Individuen genötigt sind, dieselben Räume miteinander zu teilen und enge beieinander zu leben, wie dies in typischer Weise in der russischen Isbah des Mujik mit Kind und Kegel, Rind und Schwein geschieht. Den Einfluss der Wohnung auf die Infektion der Menschen klargelegt zu haben, ist das Verdienst, Newsholms,⁵³⁾ Kochs,⁵⁴⁾ Leers,⁵⁵⁾ Kaup⁵⁶⁾ u. a. Interessant sind namentlich die einschlägigen Untersuchungen Hillenbergs⁵⁷⁾ und Brucks und Steinbergs,⁵⁸⁾ von denen der erstgenannte sogar 25,2% aller Infektionen auf die Wohnung schiebt!

Während beim Menschen aber wegen der engen Wohnung die Tuberkulose eine Krankheit der ärmeren Bevölkerung ist, so ist beim Rindvieh, wie uns Ujhelyi und Conte⁵⁰⁾ zahlenmässig beweisen, gerade das Umgekehrte der Fall. Die Tuberkulose ist die Krankheit der Ställe der reicheren Besitzer! Ujhelyi gab uns als Tuberkulosezahl auf den Domänen reicher Standesherrn Ungarns ein Mittel von 75,36% an, während für die Bauernhöfe das Mittel von 25% galt.

Conte⁵⁰⁾ gibt uns vergleichend folgendes Bild:

Ställe mit	gepr. Ställe Zahl der	Gesunde Ställe	Infizierte Ställe	Zahl der Tiere	Gesunde Tiere	Reaktion	Proportion
1—10 Kühen	20	7	13	115	80	35	30.43
10—20 „	9	1	8	125	97	28	22.40
20—40 „	3	0	3	73	46	27	36.98
40 u. mehr „	2	0	2	205	96	106	53.17
Total	94	8	26	518	319	196	38.41

und schliesst, dass die Verbreitung der Krankheit von der Zahl des in einem Stalle stehenden Viehes abhängt!

Wenn dies richtig ist, dann ergibt sich für die Praxis der Tuberkulosebekämpfung beim Rindvieh: zahlreiche kleine Ställe und keine grossen Ställe mehr zu bauen, und den Standraum der Tiere an sich möglichst zu vergrössern!

Die andern Faktoren, der Infektionsmodus und die Entstehung von Lungen- oder Intestinaltuberkulosen bei unseren Tieren haben für uns hier eine untergeordnete Bedeutung, weil es für die blosse Frequenzstudie der Krankheit gleich ist, wo deren Sitz sich befindet. Von Hansemann,⁵⁹⁾ Cesa-Bianchi,⁶⁰⁾ Findel,⁶¹⁾ Kisskalt⁶²⁾ u. a.

machen es wahrscheinlich, dass die Inhalation von stäubendem Heu beim Füttern als eine weitere Ursache der Entstehung von Lungentuberkulose angesehen werden, obwohl der Virus ebensogut durch die Fütterung ins Blut gelangen kann. Die in angedeuteter Weise gereizten Lungen denselben aber eher zurückhalten, indem sie der Infektion am leichtesten unterliegen, was auch Oettinger⁶³⁾ schon dargestellt hat.

Wenn aber v. Hansemann noch der „Domestikation“ als solcher die Schuld an der Tuberkuloseerkrankung der Rinder zuschreiben will, so kann dies — abgesehen davon, dass verschiedene Wildarten im freien Zustande hie und da auch an Tuberkulose erkranken (Reh, Gemse) — nur dadurch geschehen, indem man die „Domestikation“ wörtlich nimmt und die „Einhausung“ oder „Einstellung“ des Viehes dafür verantwortlich macht! Frei draussen wie in unsern Alpen lebendes Vieh wird nur höchst selten von Tuberkulose befallen werden und nur dann, wenn die Stallungen, in die es vorübergehend untergebracht wird, ungenügend oder zu enge sind!

Da mir jedoch im Verlaufe dieser Betrachtungen die genauere Feststellung des Anteiles des Heu- und Stallstaubes an der Erzeugung der Lungentuberkulose von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Prophylaxe erschien, so habe ich versucht, durch ein Experiment diese Frage aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeit in das der Tatsachen überzuführen. Mit Rücksicht auf die Länge dieser Abhandlung referiere ich bloss in gedrängter Kürze über den Versuch. Die Fragestellung lautete: „Kann auch der gewöhnliche Stall- und Heustaub, wie er beim Trockenfüttern auf dem Heuboden und dem Futtertenn, oder beim trockenen Kehren des Stalles entsteht, zur Entstehung von Lungentuberkulose führen?“

Es war dabei von vorneherein klar, dass zur prinzipiellen Entscheidung dieser Frage in kürzerer Frist eine stärkere Staubaufwirbelung gewählt werden müsse, als dieselbe sonst in der Praxis jemals vorkommt. Dafür ist aber hier die Einwirkung dieses Agens eine längerandauernde. Als Versuchstiere wurden — auf Grund der Erfahrungen, die Cesa-Bianchi gemacht hatte — nur Meerschweinchen gewählt, und zwar solche aus meinen Zuchten, die, ohne Inzestzucht erzeugt, durch mehrere Kreuzungen ziemlich widerstandsfähig gemacht, und völlig gesund waren. Als Staub wurde verwendet eine Mischung von Stallkehricht, 50%, dessen grobe Teile, Düngerreste usw. abgeseibt waren durch einen Siebsatz von 2—0,5 mm, und 50% Heudielenstaub, der denselben Siebsatz passierte. Von beiden Sorten wurden einige Kilogramme in meinen privaten, ca. zwanzig Stück Vieh beherbergenden Ställen gesammelt.

Die Zusammensetzung des Staubes, aus organischen und anorganischen Resten, wird durch die nachfolgende qualitative und quantitative mikroskopische Analyse erhellt:

Der gesamte, gemischte Stall- und Heubodenstaub enthielt ca. 60% Feinstaub mit 0,5 mm. Die gröberen Reste von Heu und Mist, Erde und Steinchen blieben auf dem 2 mm Sieb. Bei 1,5 mm waren an organischen Teilen namentlich Milben und kleine Käferchen vertreten, wodurch dieser Siebstaub im Gegensatz zu allem andern Leben und Bewegung zeigte. Der Feinstaub, der das 0,5 mm Sieb passierte, wurde allein zu den Versuchen verwendet, seine Zusammensetzung wurde bei 70facher, 305facher und 545facher Vergrößerung untersucht und eine summarische Zählung nach der Stichprobenmethode vorgenommen. Die organische Substanz machte ca. 70% des Staubes aus, 30% waren Feinsand und Erdeteilchen.

Die organische Substanz bestand aus ca. 35% scharfkantigen, mit Häkchen und Spitzchen versehenen Pollenkörnern, etwa 10% Pflanzenhaaren und Dörnchen aus Silikaten, spitzigen Stachelchen und andern geformten, scharfkantigen Pflanzenteilchen. Etwa 40% ungeformte Bruchstücke von Pflanzensubstanz aus dem Futter oder dem Mist und ca. 10% Schweisskristalle, Haare von den Tieren, Epidermisschuppen und andere

tierische Reste. 5% wurden durch Pilzsporen, Hefezellen, Milbeneier usw. und grosse Bakterienmengen gebildet.

Das Anlegen von Bakterienkulturen durch Impfung mit Stallstaub wurde unterlassen, da die Anwesenheit des Tuberkelbazillus so doch nicht hätte nachgewiesen werden können.

Vom anorganischen Teile ist nur zu bemerken, dass die Staubteilchen ebenfalls scharfkantig waren.

Das ist die Beschaffenheit des verwendeten Staubes.

Die Staubinhalation wurde statt mit den von den früheren Autoren verwendeten Lüftungsapparaten mittels eines kleinen Ventilators ermöglicht, der in einer grossen Kiste von über 2 cbm Inhalt in horizontaler Lage ca. 25 cm über der Bodenfläche, auf die der Feinstaub geschüttet war, rotierte. Eine verstellbare Mittelwand teilte die Kiste in zwei Abteilungen. Hinter dieser höher oder tiefer einstellbaren Wand sassen auf einem Gitterrost die Versuchstiere. Der Staub wurde je nach Bedarf durch stärkere oder schwächere Umdrehung des Ventilators aufgewirbelt, gegen den Kistendeckel geschleudert und sank nun auf der andern Seite der Scheidewand zu Boden, den Gitterrost passierend, auf dem die Tiere sassen. War der Staub alle, so wurde der unter dem Rost befindliche Behälter wieder unter den Ventilator gebracht und das Aufwirbeln begann von neuem.

Diese Staubinhalation wurde täglich morgens und abends während 15 Minuten an 36 Tagen ausgeführt, also in Anlehnung an die normalen Verhältnisse während der Heufütterung und dem Kehren im Stalle.

Nach der letzten Inhalation wurden die Tiere infiziert. Zur Verwendung gelangten neun Meerschweinchen bei den Inhalationsversuchen, sechs andere blieben als Kontrolltiere verschont, wurden aber infiziert, wie die andern.

Von den neun Inhalationstieren starb eines in den ersten vierzehn Tagen an Pneumonie, die andern zeigten in dem Nährzustande aber keine augenfälligen Veränderungen. Gewichtsbestimmungen wurden leider unterlassen.

In der sechsten Woche wurden die acht übrigen Versuchstiere und die sechs Kontrolltiere mit Tuberkulose infiziert, und zwar in der Weise, dass frische tuberkulöse Lymphdrüsen von Schlachtrindern zerschnitten und in physiologischer Kochsalzlösung extrahiert wurden und dieser Extrakt mittelst eines gewöhnlichen Sprayapparates während fünf bis zehn Minuten lang vor dem Kopfe der Tiere verstäubt wurde. Es wurde dies so ausgeführt, dass jeweils zwei gefesselte Tiere in einem Blechkasten so befestigt wurden, dass die ganze verstäubte Infektionsflüssigkeit den Kopf der Tiere traf, während der Sprayapparat ausserhalb des hermetisch verschlossenen Kastens stand, und nur dessen Mündung darin eingeführt war.

Bei dieser Versuchsanordnung erschien mir die Infektionsgefahr für den Versuchsansteller auch bei Verwendung der humanen Form des Tuberkelbazillus nur gering. Ich habe von intraperitonealer und anderweitiger Impfung, wie sie Cesa-Bianchi machte, aus dem Grunde abgesehen, weil ich wenigstens in dieser Hinsicht mehr natürliche Infektionswege benutzen wollte.

Die infizierten Meerschweinchen wurden dann zur Abtötung der an den Haaren haftenden Bakterien eine Zeitlang in die Sonne gesetzt und darauf von einander getrennt, damit sie sich nicht, wie in dem später zu erwähnenden Versuche mit Inzestzucht, gegenseitig ansteckten; auch wurden ihnen überhaupt keine Futtergeschirre mehr verabreicht.

Wenige Wochen nach der Infektion zeigten alle Tiere, die Staub inhaliert hatten, schwere Erscheinungen von Tuberkulose, namentlich starke Abzehrung, die schon an sich auf Erfolg des Versuches, nämlich auf Lungentuberkulose, schliessen liess, weil ich in dem früheren Inzestversuch an Hunderten von Tieren, die durch Abdomnialtuberkulose eingingen, oft gar keine deutlichen Zeichen von Abzehrung wahrnehmen konnte, bis die Tiere eines Tages

tot waren. Es starben die sämtlichen acht Tiere innert zehn Wochen nach der Infektion, und eines sogar schon in der vierten Woche, was mich zu der — allerdings nicht direkt beweisbaren — Meinung führte, es möchten bei der Stallstaubinhalation schon Tuberkulosebakterien im Staube vorhanden gewesen sein.

Die Sektion zeigte bei allen Tieren beidseitige Lungentuberkulose, bei zwei Tieren waren ausserdem noch Leber, Milz und Lymphganglien befallen.

Von den Kontrolltieren, die, ohne unter Staubinhalation gestanden zu haben, in gleicher Weise wie die andern infiziert wurden, gingen ebenfalls vier Stück ein, in der Lunge derselben liess sich jedoch gar keine Veränderung erkennen, während die Leber und die Milz grosse verkäste Herde aufweisen. Zwei Tiere leben noch.

Prinzipiell scheint mir daher die früher gestellte Frage dadurch beantwortet. Es ist sicher, dass der Stallstaub und Heustaub bei starker Zuführung Reizung des Lungenepithels verursacht und damit besonders gute Eingangspforten für die Tuberkuloseinfektion der Lunge bietet.

Da nach den früher erwähnten Gewichtsbeobachtungen bei Schlachtungen namentlich die hochgradig lungentuberkulösen Tiere Gewichtsverminderungen und Abzehrung aufweisen, während dies bei intestinaltuberkulösen Rindern weit seltener ist, so darf man diesen Gesichtspunkt auch vom ökonomischen Standpunkte nicht ohne weiteres ausser Augen zu lassen. — (Schluss folgt.)
