

**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:** 58 (1916)

**Heft:** 7

**Buchbesprechung:** Literarische Rundschau

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

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

Therapie in diesen Fällen nicht sehr viel Hoffnung auf Erfolg hat, ist sie doch nicht ganz hoffnungslos.

Nicht nur bei Gehirnerscheinungen, als Begleitsymptom einer Darmerkrankung, sondern auch bei allen abgeschwächten, anämischen Tieren verwende ich mit recht gutem Erfolg Tinct. Strychni.

Je nach dem Alter der Tiere 3—6 Kaffeelöffel voll pro die mit schwarzem Tee.

Kaufmann\*) empfiehlt als spezifisches Antidiarrhoeicum T. Strychni. Dieses Medikament hatte nach meinen Erfahrungen nicht den gewünschten Erfolg.

Als Tonikum leistet es aber ausserordentlich gute Dienste.

---

## Literarische Rundschau.

---

K. F. Meyer (Berkeley, Cal.), Filtrierbare Virusarten, Verhandl. d. 10. intern. tierärztl. Kongr. London, 1914, 3. Bd. S. 267.

Bekanntlich werden die Erreger einer Reihe von Infektionskrankheiten nach ihrer Fähigkeit, gewisse Filter zu passieren, klassifiziert. Man nennt sie filtrierbare Krankheitserreger, nach einem andern Gesichtspunkt, nämlich der mikroskopischen Wahrnehmbarkeit, auch ultravisible oder invisible. Doch sind nicht alle filtrierbaren Keime invisibel. Selbstverständlich ist das Kriterium der Filtrierbarkeit ein rein willkürliches, solange nicht die Bedingungen der Filtration genau identisch sind, als Porenweite der Filter, Marke des Filters, Verdünnung des Virus, Filtrationsdruck, Temperatur und Zeitdauer des Filtrationsprozesses. Es kann also ein Virus von einem Filter zurückgehalten werden, während es durch ein anderes passiert. Zur Filtrabilität trägt die Verdünnung des Virus wesentlich bei. Kolloide, z. B. Agar und Kollodium sind bedeutend dichtere Filterschichten, die auch einige der gewöhnlich filtrierbaren Virusarten zurückhalten. Die Probleme der Virusfiltration müssen mit den Hilfsmitteln der physikalischen Chemie in An-

---

\*) Recueil de Méd. vet. n° 12, 1912.

griff genommen werden. Sie sind grösser als gewöhnliche Kolloidteilchen, die z. B. durch Kitasatofilter hindurchgehen, während die „Filtrierbaren“ dieses Filter nicht passieren. (Wie der Ref. ausgeführt hat, sagt das Verhalten eines Virus gegenüber Filtern jedoch nichts aus über die Grösse seiner Zellen.)

Bei vielen durch Ultraviolett verursachten Krankheiten sind Zelleinschlüsse gefunden worden, bei Pocken die Guarnierischen Körperchen, bei Wut die Negrischen, bei Epithelioma contagiosum die Bendaschen, bei der Geflügelpest die Schiffmannschen Körperchen, ferner die von Uhlenhuth und Böing in der Konjunktiva bei Schweinepest und die von Kuhn in den Nierenepithelien gefundenen Körperchen. Diese Zelleinschlüsse sind nicht die Parasiten, sondern Reaktionsprodukte der Zellen. Sie sind diagnostisch von Bedeutung.

Von Interesse ist die Tatsache, dass es gelungen ist, mit einem Filtrat von malignen Neoplasmen solche zu übertragen.

Das filtrierbare Virus kann angedichtet werden durch Zentrifugieren bei Geflügelpest, Wut und Pocken, während bei dem Virus der Schweinepest auch durch intensivstes Zentrifugieren keine Anreicherung am Boden des Zentrifugenröhrchens zustande kommt. Dieses Virus wird so fest von Blutkörperchen adsorbiert, dass es durch Waschen nicht mehr von ihnen entfernt werden kann. Ähnliches wurde beobachtet beim Virus der afrikanischen Pferdesterbe und dem der Geflügelpest. Andere Ultraviolette lassen sich durch andere korpuskuläre Elemente (Kohle usw.) adsorbieren.

Die künstliche Züchtung der filtrierbaren Krankheitserreger ist äusserst schwierig und einwandfrei nur bei Lungenseuche der Rinder- und Geflügelpest.

Die Widerstandsfähigkeit der filtrierbaren Vira ist sehr verschieden. Die Erreger der afrikanischen Pferdesterbe, des Epithelioma contagiosum können in Gläsern lange virulent bleiben. Das Virus der Pocken, der Geflügelpest, der perniziösen Anämie ist widerstandsfähig gegen Austrocknung, während die Erreger der Rinderpest, der Maul- und Klauenseuche u. a. in kurzer Zeit ihre Virulenz verlieren. Auch die Thermoresistenz ist verschieden. Temperaturen über 60° vernichten die meisten filtrierbaren Keime, solche von 50–60° schwächen einige ab. Doch können solcherweise abgeschwächte Erreger bekanntlich nicht für die Zwecke der aktiven Immunisierung verwendet werden, weil der Grad der Abschwächung nicht in jedem Falle gleich ist, man also nicht weiss, wie virulent das Material noch ist.

Auch gegenüber Chemikalien verhalten sich die Filtrierbaren recht verschieden, so viel sich aus den bis jetzt vorgenommenen Untersuchungen ersehen lässt, die allerdings recht spärlich und nicht systematisch durchgeführt worden sind. Seitdem beobachtet wurde, dass Protozoenzellen leichter zerstört werden durch gewisse zytolytische Agentien, wie Gallensalze, Saponin, als Bakterienzellen, wurde versucht, mit diesen Mitteln die Zugehörigkeit der Filtrierbaren zu den Protozoen bzw. zu den Bakterien zu entscheiden. In der Tat werden viele Filtrierbare durch wenigstens eines der genannten Agentien geschädigt. Doch scheinen dem Ref. die Resultate nicht ganz einheitlich und die Schlussfolgerung: ob Protozoon oder nicht, etwas kühn.

Auch in dieser Klasse von Infektionserregern gibt es Standortvarietäten, nämlich bei dem Virus der Pferdesterbe und bei dem der Schweinepest, d. h. die Virulenz verschiedener Virusstämme aus verschiedenen Gegenden ist verschieden, und die Immunität gegen den einen schützt nicht oder nur wenig gegen den andern.

Die Übertragung der filtrierbaren Erreger geschieht zum Teil per os oder durch die Haut, bzw. Schleimhäute des Verdauungs- und Respirationstraktus. Die Übertragung durch Insekten ist bewiesen für das Virus der Pferdesterbe, des Heartwater der Schafe in Südafrika und des Epithelioma contagiosum der Hühner.

Von grosser Bedeutung für die Pathologie der Filtrierbaren sind die Mischinfektionen, die, wie es scheint, bei allen durch solche Erreger verursachten Krankheiten vorkommen können und die offenbar sowohl das klinische wie das pathologisch-anatomische Bild der Krankheit beeinflussen. Bekannt sind diese Mischinfektionen bei Schweinepest, gefunden wurden auch Bazillen bei Pferdesterbe und Pleuropneumonie der Rinder, Maul- und Klauenseuche, Brustseuche. Diese Tatsache ist eine Warnung bei der „Entdeckung“ von filtrierbaren Krankheitserregern. Bei gewissen Krankheiten scheint die Sekundärinfektion gerade so wichtig zu sein, wie die Primärinfektion mit dem Filtrierbaren.

Der Verlauf der durch filtrierbare Erreger verursachten Krankheiten ist mit Ausnahme der Geflügelpest subakut und sie hinterlassen deswegen (? Ref.) Immunität, die aber erst nach schweren oder wiederholten Attacken der Krankheit vollständig ist.

Die serodiagnostischen Methoden spielen bei diesen Virus-



arten keine praktische Rolle. Bei vielen, durch Filtrierbare erzeugten Krankheiten, scheint die Immunität hauptsächlich zellulär, weniger humoral (serologisch) zu sein. In andern Fällen ist die Unmöglichkeit der serologischen Diagnostik durch die Schwierigkeit der Präparation des Antigens bedingt.

Dass Antikörper produziert werden, zeigt der Effekt der erfolgreichen passiven Immunisierung gegen Rinderpest und Schweinepest. Neuere Untersuchungen haben allerdings gezeigt, dass eine Infektion dennoch zustande kommt, aber weniger ernst ist. Die besten Immunisierungsmethoden sind die kombinierte aktiv-passive oder die aktive. Es ist zu bedenken, dass ein aktiv immunes Tier längere Zeit Virus beherbergen und ausscheiden kann, also eine Infektionsquelle ist (Schweinepest). Von Bedeutung ist die Tatsache, dass die Nachkommen aktiv immunisierter Tiere oft ebenfalls immun sind (Schweinepest, Schafpocken). W. F.

---

**Panisset,** Die ultramikroskopischen Vira. Verh. d. 10. intern. tierärztl. Kongresses in London 1914. 3. Bd. S. 294.

Schon im Jahre 1881 hatte Pasteur die Ansicht von der Existenz ultramikroskopischer Lebewesen geäußert. Diese Idee fand im Jahre 1898 ihre experimentelle Bestätigung durch die Arbeiten von Löffler und Frosch über das Virus der Maul- und Klauenseuche. Die Leistungsfähigkeit unserer heutigen Mikroskope ist begrenzt. Die Konturen von Körpern von weniger als einem Viertel eines Tausendstel Millimeters Grösse sind durch die besten Instrumente nicht mehr zu erkennen. Allerdings könnte die Unsichtbarkeit dieser Mikroorganismen auch in der mangelhaften Färbbarkeit ihren Grund haben. (Wie der Ref. hervorgehoben hat, ist die Filtrierbarkeit kein Beweis der Kleinheit und kein Grössenmesser, sobald man eine Deformierbarkeit der filtrierte Zelle annimmt.) Bei der Untersuchung der in Frage stehenden Erreger haben auch die Photographie mit ultravioletten Strahlen und die Ultramikroskopie keine Fortschritte gebracht. Nichtsdestoweniger sind wir zur Hoffnung berechtigt, dass die Unsichtbarkeit dieser Mikroorganismen nur eine vorübergehende Eigenschaft sei, so dass es besser ist, sie als filtrierbare zu bezeichnen. Eine ganze Reihe von Tierkrankheiten ist durch solch filtrierbare Erreger verursacht: beim Pferd Pferdepest, Brustseuche und perniziöse Anämie, beim

Rind Lungenseuche, Maul- und Klauenseuche, Pocken, Rinderpest, infektiöse Bulbärparalyse, bei der Ziege und beim Schaf ansteckende Agalaktie, beim Schaf Heartwater, Katarrhalfieber, Nairobikrankheit, beim Schwein Schweinepest, Ferkelpocken, bei den Fleischfressern Wut, Staupe und Bulbärparalyse, beim Kaninchen Myxom, beim Meerschwein Paralyse (Römer) und Pest (Petrie und O'Brien, de Gasperi und Sangiorgi), bei der Ratte die Krankheit von Novy, bei den Vögeln Geflügelpest, Epithelioma contagiosum, Leukämie der Hühner, sowie einige Tumoren. Die filtrablen Vira brauchen nicht notwendigerweise unsichtbar zu sein. Das Virus der Lungenseuche des Rindes ist sichtbar. Ferner ist es möglich, dass das Virus nur in einem bestimmten Stadium seiner Entwicklung unsichtbar ist, in andern aber nicht. Es ist erfreulich, dass auch dieser Berichterstatter, wie K. F. Meyer, die Meinung äussert, das Studium der Filtrierbaren müsse nunmehr mit Hilfe physikalisch-chemischer Methoden betrieben werden. Man hat angefangen, ihre Diffusions- und Adsorptionseigenschaften zu studieren. Zweifellos verhalten sie sich wie Kolloide.

Man hat auch versucht, auf einem andern Wege, als durch Kultur, die Filtrierbaren rein darzustellen, nämlich durch Extraktion mit Glyzerin, mit ultravioletten Strahlen und durch Gefrieren und Wiederauftauen. Doch lassen sich bei der geringen Zahl der bis jetzt vorliegenden Versuche wohl noch Zweifel über die Reinheit des erhaltenen Produktes erheben. Auch die Versuche, die Erreger zu züchten haben, Lungenseuche und Geflügelpest ausgenommen, zu keinen befriedigenden Resultaten geführt.

So bleibt denn heute der Tierversuch im allgemeinen noch das einzig sichere Hilfsmittel, die Existenz von ultravisiblen Vira zu beweisen. Jedes derselben produziert bei den empfänglichen Tieren typische Krankheitserscheinungen, nach denen man die Erreger einteilen kann:

1. Allgemeine akute Infektionskrankheiten, Septikämien: Pferdepest, Brustseuche, Rinderpest, Katarrhalfieber der Schafe, Heartwater der Schafe, Nairobikrankheit der Schafe, Geflügelpest, Schweinepest, und einige andere;

2. Krankheiten mit Lokalisation in bestimmten Organen

a) Im Nervensystem: Wut, Bulbärparalyse, Meerschweinchenparalyse, ferner gewisse Fälle von Staupe und Geflügelpest;

- b) Auf Epidermis und Epithelien: Aphthenseuche, Pocken, Ferkelpocken, Geflügelpocken, sowie einige Tumoren von Kaninchen und Hühnern;
- c) In andern Organen: Euter, Auge und Gelenke: Kontagiöse Agalaktie der Ziegen und Schafe; Lunge: Lungen-seuche; Lymphatische Organe: Leukämie der Hühner.

Mit wenigen Ausnahmen (Wut, Pocken, Bulbärparalyse) ist ein bestimmtes Virus nur für ganz wenige Tierarten pathogen, gewissermassen spezialisiert. Die filtrierbaren Vira sind obligate Parasiten, die entweder sich ohne weiters von Tier zu Tier übertragen lassen oder aber eines Zwischenwirtes bedürfen. Sie haben die Eigentümlichkeit, den Organismus besonders empfänglich zu machen für Sekundärinfektionen (Staupe, Schweinepest ganz besonders). (Dem Ref. scheint diese Fähigkeit allerdings nicht nur den Filtrierbaren eigentümlich zu sein, ebensowenig wie die Persistenz des Virus bei einigen Krankheiten im genesenen Tier.)

Die Möglichkeit der Infektion auch bei weitgehender Verdünnung der virushaltigen Flüssigkeit deutet auf eine enorme Anzahl von virulenten Elementen. Wie bei andern Krankheiten, so gibt es auch hier bedeutende Differenzen der Virulenz der einzelnen Virusstämme. Die Resistenz der Filtrierbaren gegenüber zytotoxischen Substanzen ist eine ganz verschiedene und die Versuche, die Filtrierbaren auf Grund ihres Verhaltens gegenüber Saponin und Natriumtaurocholat zu einer Gruppe zu vereinigen, sind missglückt. Der Behauptung, dass die humorale Immunisierung gegen Filtrierbare anders verlaufe als gegen Bakterien, weil beispielsweise die Phänomene der Agglutination und Präzipitation nicht zu beobachten seien, kann Ref. nicht beistimmen, da gerade diese Phänomene bei den ultravisiblen Erregern von grosser Kleinheit eben nicht gesehen werden können, wegen der Unzulänglichkeit unserer optischen Apparate. Zudem werden andere Antikörper, z. B. komplementbindende gebildet und — wie gegen Bakterienkrankheiten — kann man gegen Ultravisible aktiv, aktiv-passiv und passiv immunisieren.

Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist den in Frage stehenden Virusarten folgendes eigentümlich: Sie passieren die gebräuchlichen Filter, entziehen sich mit wenigen Ausnahmen der mikroskopischen Beobachtung und können nicht künstlich gezüchtet werden. Hierin liegt ihr einziger Unterschied gegenüber den bekannten, sichtbaren Krankheitserregern. W. F.

Schnürer, Prof. J. in Wien.. Rotz. Bericht an den zehnten internationalen Kongress von London, 1914. Bd. 3, S. 481.

Die Rotztilgung wird zurzeit wie bisher durch die Tötung aller Erkrankten erreicht. Die allgemeine Immunisierung des Pferdebestandes eines Landes mit abgetöteten Bakterienkulturen ist für die Praxis noch nicht reif, wenn auch zugegeben ist, dass Immunität in dieser Weise bei Versuchstieren in befriedigender Weise erzielt wurde. Die Verbindung von Immunisierung und Tötung erscheint indessen überflüssig. Erfahrungsgemäss kann mittelst der Tötung der Rotz in einem Lande gründlich ausgerottet werden. Der Kernpunkt der Frage besteht demnach in der passenden Auswahl eines zuverlässigen diagnostischen Verfahrens. Dies kann kein serologisches sein, denn die hieher gehörenden Untersuchungen können nur von geübten Spezialisten in Laboratorien durchgeführt werden, was zur Zentralisation der Rotztilgung an einer Stelle führt. Die damit verbundenen Vorteile bestehen in einheitlicher Leitung, Erfahrung, Überblick über die Verhältnisse im ganzen Lande. Die Nachteile sind eine Verminderung des Ansehens der praktischen Tierärzte, die Notwendigkeit der Abfassung ausführlicher Berichte, ferner Übelstände, herrührend von der Verzögerung und Unterbrechung der Postverbindungen bei der Einsendung der Blutproben. Verwechslung der Blutproben sind nicht zu vermeiden. Die Tilgung des Rotzes bedingt Massenuntersuchung, für die nur billige und rasche Methoden brauchbar sind. Diese Umstände kommen in Österreich, wo jährlich 30,000 Pferde auf Rotz zu untersuchen sind, sehr in Betracht.

Tilgung des Rotzes in einem Lande mit regem Pferdehandel ist nur möglich durch strenge Beaufsichtigung der inländischen Bestände und ferner der eingeführten Tiere, diese innerhalb acht Tagen nach Überschreitung der Grenze. Es ist daher nur ein Verfahren anwendbar, das in 8—12 Stunden zum Ziele führt, was die serologische Methode ganz ausschliesst.

Die Konjunktivalreaktion mit konzentriertem Mallein genügt den erwähnten Ansprüchen vollständig. Das Verfahren wurde von 1910—1913 in Österreich bei 76,220 Pferden mit 93,352 Proben durchgeführt. 0,34% (329) ergaben einen positiven Befund, 99,6% einen negativen. Nur bei zwölf rotzigen Pferden (0,016%) versagte die Augenprobe.

Die in Österreich gemachten Erfahrungen berechtigen zu folgenden Schlüssen:



1. Die Konjunktivalprobe ist unschädlich.
2. Die Verlässlichkeit der Probe ist fast absolut.
3. Die Beurteilung der Probe ist einfach und in 8 bis 24 Stunden abgeschlossen.
4. Unentbehrlich ist ein konzentriertes, verlässliches Präparat und das Einstreichen des Malleins mit einem Pinsel oder Wattebausch. Das Einträufeln mit einer Pipette ist unverlässlich.
5. Gleichzeitige Messungen der Körperwärme haben grosse Bedeutung, denn eine Steigerung der Temperatur über  $38,5^{\circ}$  stützt die Beweiskraft der positiven oder zweifelhaften Augenprobe sehr wesentlich. Eine ausgesprochen positive Augenprobe ohne Temperatursteigerung auf  $38,5^{\circ}$  und darüber ist meist nicht auf Rotz zu beziehen. Eine negative Augenprobe mit Temperatursteigerung hat nach keiner Richtung hin Beweiskraft.
6. Die sofortige Wiederholung der Konjunktivalprobe bei negativem oder zweifelhaftem Ergebnis erhöht die Sicherheit der Probe sehr beträchtlich.
7. Die Malleinaugenprobe stört auch bei wiederholter Anwendung die Agglutination nicht.

Der negative Ausfall der Augenprobe bei tatsächlich vorhandenem Rotz (12 Tiere = 0,016%) konnte in folgender Weise erklärt werden. Bei sechs Tieren war die Krankheit bereits festgestellt, und eine erste negative Augenprobe wurde nicht wiederholt. Ein Tier, bei dem zwei Augenproben fehlschlügen, ging nach drei Tagen an dieser Krankheit zugrunde. Offenbar war die Malleinempfindlichkeit in extremis erloschen, wie das beim Tuberkulin der Fall ist. Bei drei Tieren veranlasste die Augenprobe Temperatursteigerungen auf  $38,8^{\circ}$  bis  $40^{\circ}$ , und unter diesen Umständen besteht ein starker Verdacht, dass das Exsudat auf der Konjunktiva unbemerkt und absichtlich entfernt wurde. Es bleiben noch zwei Tiere, die den durch die Probe nicht fassbaren Rest darstellen.

Die Agglutinationsprobe wurde von 1910—1913 bei 2966 Pferden mit 4683 Proben ausgeführt. Nimmt man den Titer 1 : 1000 als Grenzwert zwischen gesund und krank an, so beträgt die Zahl der Fehlschlüsse 15% nach jeder Richtung. Es kann die Augenprobe durch die Agglutination rasch ergänzt werden. Letztere verhindert das Töten gesunder Tiere, die eine angeblich positive Augenreaktion hatten. Die Tötung von

Tieren ohne Augenreaktion, aber mit hohem Agglutinationswert wird nicht mehr verfügt.

Genügen Augenprobe zusammen mit Agglutination nicht zur Begründung eines Entscheides, so greift man zu der subkutanen Einspritzung von Mallein.

Der Autor bereitet sich selbst ein Trockenmallein nach dem Rezept von Foth und presst von demselben die Menge 0,02 mit 0,23 gepulvertem Kochsalz zu einer Tablette. Das Präparat wird durch intrakutane Auswertung mit einem Standard Trockenmallein auf seinen Wert geprüft.

Zur Probe bei verdächtigen Pferden spritzt man das Mallein abends 9 Uhr ein und misst die Temperatur am andern Tag stündlich von 5 Uhr morgens bis 6 Uhr abends, am zweit folgenden Tag stündlich von 6 Uhr früh bis 6 Uhr abends. Die Beurteilung findet in folgender Weise statt:

- a) Eine Steigerung der Körperwärme am ersten Tage bis zu  $39,5^{\circ}$  und darüber gilt als positive Reaktion.
- b) Eine Körperwärme bis zu  $39^{\circ}$  während des ersten Tages gilt als negative Reaktion.
- c) Eine Temperatur von  $39-39,4^{\circ}$  am ersten Tag und  $38,5^{\circ}$  am zweiten, gilt als positive Reaktion.
- d) Temperaturen von  $39-39,4^{\circ}$  am ersten Tag und weniger als  $38,5^{\circ}$  am zweiten, gilt als negative Reaktion.

Von 510 in dieser Weise beurteilten Pferden zeigten alle Rotzigen einen positiven Befund und von den Gesunden 95,04% einen negativen. Dieser führte somit zu 4,96% Fehlschlüssen. Letztere beruhen auf einer Überempfindlichkeit gegen Mallein, die teilweise durch wiederholte Anwendung des Präparates verursacht wird und sowohl bei der Augen- wie bei der subkutanen Probe sich einstellen kann.

Die richtige Deutung dieser Erscheinung dürfte in der Abheilung einer vorübergehenden Infektion mit Rotzbazillen gegeben sein, wie das Nocard schon vor langer Zeit annahm. Diese Fälle sind praktisch von geringer Bedeutung.

Beim Zivil wurden in den Jahren 1910—1913 316 rotzige Pferde getötet. Davon zeigten 88 klinische Symptome und 228 wurden durch die Rotzproben entlarvt. Auf diese Weise gelang es in Österreich den heimischen Rotz zu tilgen und das Land (mit Ausnahme von Galizien) trotz starken Zuzuges aus schwer verseuchten Ländern monatelang rotzfrei zu erhalten.

Die Beschränkung des Verkehrs für infektionsverdächtige Pferde (Kontumazzeit, die in Österreich 60 Tage, in Deutsch-



land 6 Monate beträgt) ist überflüssig und von ungerechtfertigter Härte. In der Kontumazzeit wird kein bis dahin verborgener Krankheitsfall entdeckt. Die Kontumazzeit soll mit dem Abschluss des diagnostischen Verfahrens aufhören.

Deshalb sind Pferde mit alleiniger positiver Malleinreaktion, oder positivem Befund bei der serologischen Untersuchung nicht zu vertilgen. Nur wenn zu einer positiven Reaktion noch klinische Erscheinungen, wie Drüsenschwellung, Nasenausfluss, konstante Erhöhung der Temperatur (ohne Mallein) über 38° treten, ist eine Tötung gerechtfertigt.

Guillebeau.

---

**Miessner in Hannover. Die Diagnose des Rotzes.**  
Bericht an den zehnten internationalen tierärztlichen Kongress in London, 1914. Bd. 3, S. 496.

Die Diagnose des Rotzes ist durch die neuen serologischen Verfahren gesichert.

Die *Malleinisierung* ist von hervorragender Bedeutung bei *konjunktivaler Applikation*. Die subkutane Anwendung ist verlassen, weil sie unsicher war, sie hat nach Ansicht des deutschen Verfassers nur noch historischen Wert. *Malleine brute* aus dem Institut Pasteur, das andere Diagnostiker rühmen, blieb in der Hand des Verfassers unbrauchbar. Grossen Erfolg hatte derselbe dagegen mit dem *Malleinum siccum von Foth* (in Schleswig). Wirksam ist nur das Einpinseln, während das Einträufeln unzuverlässig ist. Bei unklarer Reaktion kann das Bepinseln des selben Auges nach wenig Tagen wiederholt werden. Mit diesem Verfahren werden sehr frische Infektionen erkannt. Eine Dosis des trockenen Malleins ist mit 3 cm<sup>3</sup> sterilisierter 8‰ Kochsalzlösung zu vermischen. Sie dient für 20 Pferde. Die Reaktion tritt nach vierzehn Stunden auf. Die *Agglutination* und die *Präcipitation* lassen an Sicherheit zu wünschen übrig. Die *Bindung des Komplementes* nach *Schütz* und *Schubert*, dessen Durchführung in der Literatur oft geschildert worden ist, hat in vielen Ländern sich für den Nachweis des chronischen Rotzes bei Pferden als sehr zuverlässig erwiesen. Diese Methode arbeitet mit nahezu 100% Sicherheit.

Da die *Konglutinationsmethode* noch neu ist, so widmet ihr der Autor eine ausführliche Beschreibung. Sie geht von der Tatsache aus, dass inaktives Rinderblut rote Blutkörperchen zusammenzuballen vermag, wenn man dem Rinderblut aktives

Pferdeserum zusetzt. Die roten Blutkörperchen werden zu einer faserstoffähnlichen Masse zusammengeklumpt und die Flüssigkeit wird klar.

Das Serum des rotzverdächtigen Pferdes wird inaktiviert (bei 56°) und dann zuerst Extrakt von Rotzbazillen, hierauf der Konglutinationsapparat (Pferdeserum + inakt. Rinderserum + rot. Blutkörp.) hinzugesetzt. Ist das verdächtige Pferd wirklich rotzig, so geht jetzt das Komplement vom normalen Pferdeserum an das inaktivierte Pferdeserum über, damit sich dieses mit dem Bazillenextrakt verbinden kann, und die Konglutination der roten Blutkörperchen bleibt aus. Ist das verdächtige Pferd nicht rotzig, so ist das Bakterienextrakt ohne Einfluss auf das inaktivierte plus normale Pferdeserum, und die Konglutination kommt zustande. Das Bazillenextrakt ist auszutitrieren. Aktives normales Pferdeserum wird in einer Menge von 0,1 cm<sup>3</sup>, inaktiviertes Rinderserum in einer solchen von 0,03 cm<sup>3</sup>, das inaktive Serum des verdächtigen Pferdes in der Menge von 0,2 cm<sup>3</sup> benötigt. Von den roten Blutkörperchen nimmt man 3 Tropfen einer 5% Lösung.

Die Beschaffung des Materials zur Konglutination ist einfacher als zur Ablenkung des Komplementes. Das Verfahren ist sehr zuverlässig und auch bei Eseln und Maultieren brauchbar.

*Guillebeau.*

**Drouin.** Der Rotz. Bericht an den zehnten internationalen tierärztlichen Kongress in London. Bd. 3, S. 463.

*Drouin* bezeichnet den Rotz als die wichtigste Tierseuche, deren endgültige Ausrottung durchführbar und deshalb anzustreben sei. Vorbedingungen sind die Förderung der Anzeige durch Gewährung von Entschädigung für getötete Tiere, ein frühzeitiges Einschreiten, die Anstellung von Rotzspezialisten durch den Staat, die erforderlich wird, weil die grosse Mehrzahl der Tierärzte keine Gelegenheit mehr hat, in ihrer Praxis den Rotz zu sehen.

Mit der subkutanen Malleination hat Frankreich bis 1913 den Rotz ausserordentlich stark eingedämmt. Das günstige Ergebnis war erreicht, bevor andere diagnostische Verfahren für die Praxis reif waren.

Der Verfasser brauchte flüssiges Mallein von Roux aus dem Institut Pasteur, das er für wirksamer hält als ein trockenes

Präparat. Die Dosis betrug 0,25 cm<sup>3</sup>, die er am zweckmässigsten mit sieben Teilen schwacher Carbolsäure-Lösung verdünnte.

Die Erhöhung der Körperwärme ist weniger wichtig als die Reaktion um den Einstich und die Störung des allgemeinen Befindens. Eventuell könnte man die letztern allein zu Rate ziehen. Bei jungen Tieren tritt eine Steigerung der Temperatur auch bei Drüseninfektion ein, so dass dieses Symptom mit Vorsicht zu verwerten ist.

Nicht reagierende Tiere sind ohne Kontumazzeit sofort frei zu geben. Nur termisch reagierende isoliert man für 30 Tage, während welcher Zeit sie mit andern Verdächtigen zur Arbeit verwendet werden können. Eine zweite Probe am Ende der Kontumazzeit wird für das Pferd die Entscheidung bringen.

Es erscheint wertvoll, sich in eine erprobte Untersuchungsmethode gut einzuschiessen. Dies gewährt mehr Erfolg als das Flattern von Verfahren zu Verfahren. *Guillebeau.*

#### **De Roo. Der chronische Rotz bei der Zuchtstute.**

Berichte an den zehnten internationalen tierärztlichen Kongress in London. 3. Bd., S. 455.

Der Autor berichtet über 13 Zuchtstuten in drei infizierten Beständen, die nach subkutanen Malleineinspritzungen ausgesprochene Erhöhungen der Körperwärme zeigten und deshalb als rotzkrank zu gelten hatten.

In jedem Bestande musste ausserdem ein Pferd wegen klinisch nachweisbarem Rotz getötet werden. Die nur auf Mallein reagierenden Tiere wurden am Leben gelassen, zum Teil noch sieben Jahre lang behalten, zur Zucht verwendet und die säugenden Fohlen bis zum Alter von 3—4 Monaten den Müttern belassen. Alljährlich spritzte man die Stuten von neuem mit Mallein ein, wobei die Wärmesteigerung sich sehr lange erhielt. Dennoch blieben Stuten und Fohlen von klinischen Rotzsymptomen verschont. Traf der Tod der Stuten wegen andern Ursachen ein, so fand man bei der Sektion verkalkte Lungenknoten, als Zeichen einer abgeheilten Rotzinfektion. *Guillebeau.*

**Thöni und Thaysen (in Bern).** Experimentelle Untersuchungen zur Feststellung der Mindestzahl von Bazillen, die beim Meerschweinchen noch Tuberkulose hervorruft. 1. Mitteilung. Zentralblatt

für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 1. Abt. Original. Bd. 77 (1916), S. 308.

**Laffert, G.** (in Stargard). Experimentelle Studien über die Fütterungstuberkulose der Meerschweinchen und die Beeinflussung derselben durch stomachal verabreichtes Tuberkulin. Arbeiten a. d. Inst. z. Erforschung d. Infektionskrankheiten in Bern, herausg. v. W. Kolle. Heft I, 1908, S. 92 und Berner Dissert. von 1908, letztere zu beziehen von der Universitätskanzlei.

Wenn ein Bejahrter über die Bedeutung der Zahl der Bakterien für das Zustandekommen einer Infektion etwas liest, dann erinnert er sich eines berühmten Aufsatzes von Metschnikoff (Virchows Archiv, Bd. 96, 1884, S. 190), in dem ganz früh von Phagocytose die Rede war. Ein kleiner, durchsichtiger Krebs, der Wasserfloh *Daphnia magna*, wird durch die grosse, starre, fadenförmige Spore der Hefe *Monospora bicuspidata* angespiess. Der erste eingedrungene Spiess wird von den farblosen Blutkörperchen umklammert, chemisch verändert und in einigen Stunden vernichtet. Wenige Sporen werden in dieser Weise sicher zerstört. Dringen dagegen gleichzeitig eine grosse Zahl dieser Gebilde in die Leibeshöhle vor, so vermögen die farblosen Blutkörperchen die anstürmenden Feinde in ihrer Gesamtheit durch Endosmose nicht mehr zu vernichten, und eine todbringende Infektion ist zustande gekommen. So verläuft unter den Augen des Forschers in einem durchsichtigen Tiere der Kampf zwischen Wirt und Parasit, und der letztere bleibt Sieger, wenn er in genügend grosser Zahl anrückt.

Die beiden hier referierten Aufsätze befassen sich mit der Bezwingung des Körpers von Meerschweinchen durch Tuberkelbazillen. Das Prinzip ist dasselbe wie beim Vordringen der Hefe im Wasserfloh. Der Angreifer muss in genügender Stärke vorrücken, um Erfolg zu haben.

Das Meerschweinchen ist im Freien und im Versuchsstall höchst selten tuberkulös. Da es mit Tuberkelbazillen sicher in Berührung kommt, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass es vortrefflichste natürliche Abwehrvorrichtungen besitzt. Durch geeignete Kunstgriffe kann es dagegen mit so grosser Sicherheit infiziert werden, dass es als das beste Probetier für den Nach-

weis der Tuberkulose gilt. Manche Autoren glaubten bis jetzt, die Verbringung eines einzigen Bazillus ins subkutane Gewebe sei imstande, eine Infektion zu veranlassen.

1. Diese Frage untersuchten Thöni und Thaysen. Sie arbeiteten mit humaner Tuberkulose, die bekanntlich für Meerschweinchen weniger gefährlich ist als das Rinderkontagium. Der moderne Bakteriologe wendet zur Zählung der Mikroorganismen das zuverlässige, elegante und einfache Tuschverfahren von Herrn Prof. Burri (auf dem Liebefeld bei Bern) an, das auch unsere Autoren gebrauchten. Für die Schilderung des Verfahrens verweise ich auf die kleine Monographie\*) des Entdeckers.

Die gezählten Bakterien klebten mit einem Tuschetropfen an einem kleinen, runden, gut sterilisierten Deckgläschen, das streng aseptisch den Meerschweinchen ins subkutane Bindegewebe oder in die Bauchhöhle versenkt wurde. Nur ausnahmsweise kam es zu einer Infektion der Wunde. Die Sektion der Tiere fand  $\frac{1}{4}$  bis 3 Jahre nach der Operation statt. Ein einziges Mal gelang es mit 71 Bakterien bei einem heruntergekommenen Tier, das 49 Tage nach der Operation an Ruhr verendete, eine Tuberkulose zu erzielen. Es waren 41 Meerschweinchen mit 10 bis 326 Bakterien versehen worden. Bei gesunden Versuchstieren blieben 326 Mikroorganismen noch unter der wirksamen Minimalzahl. Auf jeden Fall konnte die Vermutung einer Infektion schon von einem einzigen Bazillus aus durch das zuverlässige Verfahren nicht bestätigt werden. Zu Versuchen wird man stets gesunde Tiere wählen, da man mit der Kränklichkeit und Schwächlichkeit einen unbekannten Faktor in den Versuch einführt, der möglicherweise einen zu rasch erfolgenden Tod bedingen kann, allerdings auch den Versuch begünstigt, wenn die Tiere noch lange genug leben.

2. Laffert hat bei seinen Arbeiten die Zahl der Bakterien nur abgeschätzt, und insofern haben seine Angaben nicht dieselbe Zuverlässigkeit wie diejenigen von Thöni und Thaysen. Aber für die Erreichung seines Zweckes kann man sein Vorgehen gelten lassen.

Er ging von der Annahme aus, dass er mit seiner Öhse (eine Öhse =  $\frac{1}{525}$  Milligramm) einer Kultur 70,000,000 Tuberkelbazillen entnehme. Diese Menge wurde im Mörser verrieben

---

\*) Burri, Robert, Das Tuscheverfahren. 42 S. Jena, Gustav Fischer. 1909.



und durch Zusatz von Wasser in bestimmter Weise verdünnt. Er arbeitete mit einer Kultur des Typus bovinus, von der eine subkutane Injektion von 20,000 Bazillen ein Meerschweinchen in vier bis sechs Wochen unter den Erscheinungen der allgemeinen Tuberkulose zugrunde richtete.

Die Infektion des Verdauungsapparates geschah in der Regel vermitteltst einer Sonde, die bis in den Magen vordrang und die restlose Übertragung des Materiales in dieses Organ gestattete. Bei jungen Tieren wurde der Magen alkalisiert. Selten fand die Aufnahme der Tuberkelbazillen ohne Zwang statt, indem man dieselben einer mit Zucker versüßten Milch beimengte, welche die Tiere sehr gerne aufnahmen.

Es erhielten in dieser Weise je eine Gruppe von 10 bis 15 Meerschweinchen:

- Gruppe A: 40,000 Tuberkelbazillen auf einmal;  
 „ B: 1000 Tuberkelbazillen längere Zeit täglich wiederholt;  
 „ C: wiederholt 1,200,000 Tuberkelbazillen;  
 „ N: einmal 350,000,000 Tuberkelbazillen;  
 „ O: wiederholt 1,000,000 Tuberkelbazillen in Milch;  
 „ P: wiederholt 1,000,000 Tuberkelbazillen in den alkalisierten Magen junger Meerschweinchen.

Eine Infektion kam erst bei der Verfütterung von 350,000,000 Tuberkelbazillen zustande (Gruppe N).

Hunde erhielten bis 230 Billionen Tuberkelbazillen, Katzen ebenfalls sehr grosse Mengen, ohne dass eine dieser Tierart infiziert worden wäre. Die Angabe betreffend die Katze verdient besondere Aufmerksamkeit, denn es kommt in der Literatur eine Mitteilung von Nocard vor, des Inhaltes, dass junge Katzen durch Milch und Fleisch, die Tuberkelbazillen enthalten, sicher zu infizieren seien. Möglicherweise verwendete Nocard noch bazillenreicheres Material, wenngleich 230 Billionen Tuberkelbazillen bereits ein Gewicht von 6,25 Gramm aufweisen.

Es wurde ferner festgestellt, dass die Verfütterung von Tuberkulin bis zu 40 cm<sup>3</sup> und von toten Tuberkelbazillen in erheblicher Menge das Zustandekommen einer Infektion vom Darm aus weder begünstigt noch hemmt. Bei den Versuchen trat keine Tuberkulinreaktion ein. Diese Versuche richteten sich gegen Angaben von Calmette und Guérin, die behaupteten, dass Tuberkelbazillen, welche durch Kochen abgetötet waren, auf tuberkulöse Menschen nachteilig wirken. Dies wäre keine



gleichgültige Sache, indem damit die Schädlichkeit des Genusses tuberkulöser Milch für tuberkulöse Menschen gefolgert würde. Ferner sollte in einfacher Art mit der Verfütterung toter Bakterien eine aktive Immunität gegen Tuberkelbazillen erzeugt werden, was Laffert widerlegt.

Im Gegensatz zu der vortrefflichen Abwehr des Verdauungskanales der Meerschweinchen gegen Tuberkelbazillen ist die Hilflosigkeit der Lungen bei dem betreffenden Tier sehr bemerkenswert. Die Leichtigkeit der Infektion dieses Organes wurde in der Weise bewiesen, dass man die Tuberkelbazillen, auf feinen Flüssigkeitsbläschen (Nebelbläschen) reitend, in die Lungen vordringen liess. Eine Emulsion von Tuberkelbazillen wurde vermittelt eines Sprays in einem geschlossenen Kasten verpulvert und die Meerschweinchen während  $\frac{1}{2}$  Stunde in diesen Kasten versetzt, wo sie den infizierten Nebel einzuatmen hatten. Nach vier Wochen wies man bei allen Tieren Lungentuberkulose nach.

In einem Raum von neunzig Litern schwebten 1050 Millionen Tuberkelbazillen auf Nebelbläschen, und davon drangen nach der Berechnung des Autors etwa 200 bis 300 bis in die Lungen der Tiere vor. Diese Zahl stellt vielleicht noch nicht einmal die unterste Minimalgrenze für das Zustandekommen der Infektion dar. Somit genügt der zweimillionste Teil derjenigen Bakterienmenge, die vom Darm aus noch nicht sicher Tuberkulose veranlasst, um bei der Inhalation die schwerste Lungentuberkulose zu erzeugen. In der Natur kommt, wie schon erwähnt, die Lungentuberkulose beim Meerschweinchen nicht vor. In Kuhställen hat sich das Aufstellen der Tiere mit gegeneinander gerichteten Köpfen als gefährlich erwiesen, wohl wegen dem Aushusten von infizierten Schleimtröpfchen.

Die von Laffert genannten Zahlen dürfen, wie früher schon erwähnt, nur als Abschätzungen aufgefasst werden. Aber auch bei dieser Bewertung sind sie zu Vergleichen zu gebrauchen, da sie ungeheuer gross sind und Ungenauigkeiten nicht so stark ins Gewicht fallen.

Rückschlüsse von diesen Versuchen auf die Vorkommnisse in der Natur sind selbstverständlich mit Umsicht anzustellen.

*Guillebeau.*