

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: 57 (1915)

Heft: 8

Artikel: Unsere Kenntnisse über den Erreger der Brustseuche der Pferde

Autor: Gräub, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-589363>

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: 04.07.2025

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

ein Minimum reduziert. Endlich ist nicht zum wenigsten durch die Sicherheit einer vollständigen Hämostase die Empfehlung des Instrumentes begründet.

Dasselbe ist eidgenössisch patentiert. Den Alleinvertrieb besitzt das Sanitätsgeschäft Wilhelm Ziegler, Bern (Bühlstrasse 53), dem ich für die sorgfältige Ausarbeitung des Instrumentes hiemit meinen besten Dank ausspreche. Preis des Instrumentes 45 Fr.

Unsere Kenntnisse über den Erreger der Brustseuche der Pferde.

Zusammengestellt von Dr. E. Gräub, Pferdearzt,
Kuranstalt des eidgen. Remontendepot in Bern.

Schon frühzeitig wurden Versuche unternommen, den Erreger der Brustseuche mikroskopisch und durch Kultur aufzufinden. Anlass dazu gab namentlich die Entdeckung von Kokken als Erreger der Pneumonie beim Menschen, durch Fränkel, Weichselbaum und andere.

Von den zahlreichen als Erreger der kontagiösen Pleuropneumonie der Pferde angesprochenen Mikroorganismen seien hier nur die wichtigsten erwähnt.

Schütz beschrieb den *Streptococcus pyogenes equi*, dem er den Namen *Diplococcus pneumoniae* gab, als spezifischen Erreger. In den Geweben kranker Pferde wird er als Mono- oder Diplococcus gefunden; in den Exsudaten (z. B. Pleuraexsudat) bildet er längere Ketten. Er gedeiht gut auf den üblichen Nährböden. In Bouillon bildet er kleine weisse Flocken, die auf den Boden sinken. Die Bouillon selbst bleibt klar. Auf Agarplatten wächst er in kleinen homogenen Kolonien von grauweisser Farbe, die der Unterlage nicht anhaften. Bei dreissigfacher Vergrösserung ist die Struktur dieser Kolonien fein gekörnt und homogen. Die Körnung ist im Zentrum dichter als am Rande. Auf Gelatine ist das Wachstum nur geringgradig. Milch wird

durch den Streptokokkus koaguliert. Er ist gut färbbar mit den gebräuchlichen Anilinfarben und nimmt auch die Gram'sche Färbung an.

Die Kulturen sind sehr pathogen für weisse Mäuse, die in zwei bis drei Tagen an Septikämie eingehen. Weniger empfindlich sind die Kaninchen, in noch geringerem Grade die Meerschweinchen. Schütz ist es gelungen, durch direkte Injektion von Kultur in das Lungengewebe eine gangränöse Pneumonie mit serofibrinöser Pleuritis zu erzeugen, und er hat in den erkrankten Partien und im Pleuraexsudat die Streptokokken wieder gefunden. Dieser Versuch ist aber nicht beweiskräftig, denn mit anderen, harmloseren Bakterien lassen sich bei dieser Versuchsanordnung auch Pneumonien hervorrufen.

Durch Inhalationen von Kulturen liessen sich Pferde nicht infizieren. Ebensowenig durch intravenöse Injektion. 10 cm³ und noch grössere Quantitäten virulenter Kultur intravenös hatten nur eine vorübergehende Temperatursteigerung von einigen $\frac{1}{10}$ Graden zur Folge.

Und doch kommen diese Streptokokken, in Fällen mit tödlichem Ausgang, fast ausnahmslos vor. Im Winter 1911/12, in welchem die Brustseuche besonders heftig auftrat, hatte ich Gelegenheit über 30 Sektionen vorzunehmen und die kranken Gewebe, sowie die Exsudate bakteriologisch zu untersuchen. In den kranken Lungenpartien war jeweilen eine ganze Musterkarte von Kokken, Streptokokken, Stäbchen und Sarcinen vorzufinden. Aus dem Herzblute und dem Pleuraexsudat wuchs fast ausnahmslos eine Reinkultur von Streptokokken.

Ein Fall muss besonders erwähnt werden. Im Remontenkurse Bern wurde im Verlaufe eines Vormittags eine Remonte aus der Reitbahn gebracht, weil sie sich sehr schlapp und müde zeigte. Am Tage vorher hatte das Pferd nicht die geringsten Krankheits-Symptome gezeigt und auch das Morgenfutter noch ganz normalerweise verzehrt.

Die Temperatur war über 40° , und im übrigen zeigte sich ganz das Bild einer beginnenden Brustseuche, wie sie damals unter diesem Pferdebestande herrschte. Nach den damaligen therapeutischen Regeln wurde sofort ein gehöriger Sinapismus auf die Brustwände verordnet. Bei der Applikation regte sich das Pferd stark auf und fiel plötzlich tot zu Boden. Bei der Sektion wurde Herzlähmung festgestellt und auf der Valvula tricuspidalis fand sich eine flache, ulzerierende Neubildung von 1 cm Durchmesser. Auch bei diesem Pferde, das sichtlich kaum ein paar Stunden krank war, wurde eine prächtige Reinkultur von Streptokokken aus dem Herzblute gezüchtet. Ob diese Neubildung auf der Herzklappe mit einer frühern Streptokokkeninfektion im Zusammenhang lag — analog den Erscheinungen, die man bei andern Infektionskrankheiten kennt — liess sich leider nicht eruieren. Und deshalb ist dieser interessante Fall auch nicht beweisend. Es sind denn auch sehr bald wohlbegründete Zweifel über die Spezifität dieser Streptokokken als Brustseucheerreger geäussert worden. Leider fehlen uns bis heute die genauen Methoden, um die einzelnen Varietäten von Streptokokken mit Sicherheit von einander zu unterscheiden.

Kulturell ist eine Trennung nicht möglich, da oft nach wenigen Überimpfungen eine Varietät ihre vermeintlich typischen Eigenschaften verliert und in eine andere Varietät übergeht. Ebenso variiert die Pathogenität eines und desselben Stammes ausserordentlich.

Ebenso wenig zuverlässig zur Unterscheidung der verschiedenen Varietäten ist ihr hämolytisches Vermögen. Streptokokken der Brustseuche sondern Stoffwechselprodukte ab, die die roten Blutkörperchen aufzulösen vermögen (Versuche auf Blutagarplatten). Diese Eigenschaft kommt aber auch vielen Eiterstreptokokken zu und wird im allgemeinen nur als Ausdruck einer hohen Virulenz angesehen.

Nach Kerner soll es durch Agglutination gelingen, pathogene Arten von Streptokokken von nicht pathogenen zu trennen, während sich durch diese Methode die verschiedenen Varietäten von pathogenen Streptokokken unter sich auch nicht unterscheiden lassen und also als eine Art von verschiedener Wirkung aufzufassen sind. Nach andern Untersuchungen ist selbst diese Unterscheidung der virulenten von avirulenten Formen durch Agglutination nicht mit Sicherheit möglich.

Ein anderer Weg, die Spezifität dieser Streptokokken zu beweisen, läge in dem Nachweis von spezifischen Immunkörpern im Serum brustseuchekranker Pferde durch die Komplementablenkung, analog dem Nachweis bei Syphilis oder bei Rotzerkrankung. Im Jahre 1909 habe ich im hygienischen Institut der Universität Bern unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Kolle nach dieser Richtung hin eingehende Untersuchungen angestellt. Die Versuche waren sehr schön ausgedacht. Nur stellte sich heraus, dass, wie so viele andere Bakterien, auch die Streptokokken überhaupt keine nachweisbaren Immunkörper bilden. Obschon die Sera in den verschiedensten Krankheitsstadien entnommen worden waren und in der Herstellung der Antigene alle von andern Erregern als wirksam bekannten Kombinationen versucht wurden, waren die Resultate immer negativ.

In neuerer Zeit soll es Pfeiler gelungen sein, bei Verwendung eines Antigens, das er aus plasmolysierten Brustseuchestreptokokken hergestellt hat, im Blute von Rekonvaleszenten komplementbindende Stoffe nachzuweisen.

Bis jetzt, darf man sagen, haben wir noch keine Methode, die uns erlaubt, diese Streptokokken mit Sicherheit als spezifische Brustseucheerreger festzustellen. Die gegenwärtige Ansicht geht dahin, dass Streptokokken als die Erreger der Brustseuche nicht angesprochen werden dürfen, dass ihnen aber bei den später zutretenden Mischinfektionen und Komplikationen eine grosse Rolle zukommt.

Lignières betrachtet als Erreger der Brustseuche den *Bacillus bipolaris equisepticus*. Er reiht somit die Brustseuche in die Kategorie der Pasteurellosen (entsprechend den hämorrhagischen Septikämien Kitts). Diese Krankheit würde nach ihm also in die gleiche Gruppe wie Geflügelcholera, Wild- und Rinderseuche, Büffelseuche und Schweineseuche fallen. Das gemeinsam Typische an all diesen Erkrankungen ist eine allgemeine Infektion mit hämorrhagischen Entzündungsprozessen, hervorgerufen durch einen kurzen Bazillus mit abgerundeten Rändern, der sich an beiden Polen stark, im Mittelstück dagegen nur schwach färbt. Er ist unbeweglich und bildet keine Sporen, entfärbt sich nach Gram und wächst vornehmlich aerob auf den gebräuchlichen Nährböden.

Frische Kulturen sind sehr virulent. Kaninchen gehen bei intravenöser Injektion schon nach 14—24 Stunden ein. Meerschweinchen, Schafe und Fleischfresser sind ebenfalls empfänglich. Subkutane Injektion beim Pferde verursacht eine Phlegmone. Filtrate von Kulturen und peritoneales Meerschweinchenexsudat sind ausserordentlich toxisch und können beim Pferde schon nach kürzester Zeit zum Tode führen. Bei der Sektion wird das Bild der hämorrhagischen Septikämie gefunden.

Der bipolare Bazillus wird ausnahmsweise im Blut gefunden. Meistens ist er in dem kranken Lungengewebe vorhanden und zwar gewöhnlich in Gesellschaft von andern Bakterien und namentlich von Streptokokken.

Die gleichen Einwände, die gegen die Spezifität des Streptokokkus von Schütz erhoben werden, werden auch gegen diesen *Bacillus equisepticus* geltend gemacht. Auch für diesen Erreger ist nicht der Beweis erbracht, dass er primär Pneumonien mit typischem Brustseucheverlauf hervorzurufen vermag. Dagegen ist anzunehmen, dass dieser Bazillus sekundär im erkrankten Organismus pathogene

Wirkungen entfaltet und vermutlich bei den Fällen, die mit Septikämie enden, hervorragend beteiligt ist.

Auf dem neunten internationalen tierärztlichen Kongress 1909 im Haag machte Dozent Koneff vom Veterinärinstitut in Charkoff sehr einlässliche Mitteilungen über den von ihm gefundenen *Bacillus pleuropneumoniae contagiosae equi*, den er als spezifischen Erreger der Brustseuche vorführte.

Es gelang Koneff aus dem Blut brustseuchekranker Pferde, in Bouillon, in vielen Fällen ein Stäbchen in Reinkultur zu erhalten, das er als Erreger ansprach. Neben einer ausführlichen morphologischen Abhandlung über seinen Bazillus gab er auch sehr bestimmte Angaben über sein Verhalten gegenüber der Agglutination, über Tierversuche, ja sogar über Schutzimpfung.

Diese Veröffentlichung veranlassten meinen Kameraden Oberleutnant Ritzenthaler im Remontendepot Sand bei brustseuchekranken Remonten nach diesem Stäbchen zu fahnden. In der Tat gelang es ihm zu verschiedenen Malen, unter den von Koneff angegebenen Umständen aus dem Blute brustseuchekranker Pferde ein Stäbchen in Reinkultur zu züchten, das dem gesuchten zu entsprechen schien.

Verschiedene mir zur Verfügung gestellte Stämme habe ich dann weiter auf ihr morphologisches Verhalten untersucht. Da ich bis jetzt nirgends über eine Nachprüfung der Koneffschen Angaben Mitteilungen gefunden habe, so mögen diese Befunde einiges Interesse haben.

Auf Bouillon überimpft, bilden diese Stäbchen nach 18 bis 24 Stunden an der Oberfläche ein gerunzeltes Häutchen von grauweisser Farbe. Nach einigen Tagen wird die nun üppige Haut stark gefaltet. Die Bouillon bleibt anfangs klar. Durch Schütteln lässt sich das Häutchen nicht zer teilen, sinkt dann aber auf den Grund des Reagenzröhrchens. Nach einem Tage hat sich ein neues Häutchen ge-

bildet, eventuell noch ein drittes, bis der Nährboden erschöpft ist.

Auf Agarplatten ist nach 12 Stunden schon Wachstum wahrzunehmen. Die Kolonien haben eine rauhe, matte Oberfläche, unregelmässigen Rand und sind schon nach kurzer Zeit mit dem Nährboden innig verwachsen. Die Kulturen haben einen unangenehmen Geruch. Bei einer Vergrösserung von 1 : 30 ist das Zentrum der Kolonien unregelmässig wulstig, am Rande unregelmässig in Schollen zerfallen, von denen astige Verzweigungen ausgehen. In Agarstichkulturen gehen vom Stichkanal aus feine, gerade Ästchen, die parallel zur Oberfläche stehen (Flaschenbürstenform). In Gelatine nur geringes Wachstum mit langsamer Verflüssigung. Üppiges Wachstum auf Kartoffeln, die bald mit einem dichten, rotbraunen Belag bedeckt werden. Milch wird nach sechs Tagen koaguliert, ohne ihr Aussehen zu ändern.

Mikroskopisch sieht man im hängenden Tropfen schlanke Stäbchen mit sehr starker Eigenbewegung (Geisseln), manchmal zusammengeschlossen zu kurzen Faden.

Dieses Stäbchen färbt sich mit den gewöhnlichen Farbstoffen und wird nach Gram nicht entfärbt. Schon in 24 Stunden alten Kulturen ist reichliche Sporenbildung zu sehen. Die Sporen sind im Stäbchen exzentrisch gelagert.

Die Sporen sind gegen Austrocknen sehr widerstandsfähig, indem zwei Jahre alte, eingetrocknete Bouillon- und Agarkulturen sich noch mit Sicherheit überimpfen lassen.

Diese Befunde stimmen mit den Angaben von Koneff überein.

Als Beweis für die Spezifität seines *Bacillus pleuropneumoniae* führt er das hohe Agglutinationsvermögen des Serums brustseuchekranker Pferde an. Das Serum kranker Pferde soll das Stäbchen noch in einer Verdünnung von 1 : 500 agglutinieren, während das Serum normaler Pferde nur bis 1 : 50 agglutiniert.

Typische Brustseucheerkrankungen im Winter 1913 gaben mir Gelegenheit, diese Angaben nachzuprüfen.

Die Agglutinationsreaktion beruht auf folgendem Prinzip :

Wird eine homogene d. h. gleichmässig trübe Bakterienaufschwemmung mit homologem Immunserum versetzt, so treten in dem Gemische nach einiger Zeit Fällungen auf, welche aus zusammengeballten Bakterien bestehen und sich langsam, unter Klärung der überstehenden Flüssigkeit, zu Boden senken. Mikroskopisch betrachtet, besteht der Bodensatz aus zusammengeklumpten Bakterienhäufchen. Bewegliche Arten stellen dabei ihre Bewegungen ein. Die Agglutination ist streng spezifisch.

Finden sich also im Serum von brustseuchekranken Pferden Agglutinine, die so spezifisch auf das Stäbchen von Koneff wirken, während normale Sera dasselbe gar nicht, oder nur in sehr starker Konzentration agglutinieren, so darf die Reaktion als Beweis für die Spezifität des *Bacillus pleuropneumoniae* als Brustseucheerreger angesprochen werden.

Versuchsanordnung :

Die homogene Bakterienaufschwemmung wurde von 18stündigen Agarplattenkulturen gewonnen. Abschaben mit Spatel des schon fest anhaftenden Belages auf der Platte. Dann Abschwemmen mit physiologischer Kochsalzlösung. Schütteln mit Glasperlen im Glaskolben. Zentrifugieren und Verwendung der überstehenden, gleichmässig trüben Bakterienaufschwemmung.

Die zu untersuchenden Sera wurden gewonnen einerseits von brustseuchekranken Pferden, am vierten Tage und später, andernteils von verschiedenen normalen Pferden.

Immer wurden in den einzelnen Versuchsgruppen Sera von gesunden Pferden den Sera der brustseuchekranken Pferde gegenüber gestellt. Die Anordnung der Versuche war immer die folgende :

In einer Reihe von kleinen Reagenzröhrchen werden mit physiologischer Kochsalzlösung Verdünnungen des zu

untersuchenden Serums hergestellt, 1 : 20 ; 1 : 40 ; 1 : 80 ; 1 : 160 usw. in arithmetischer Progression. Jedem Röhrchen wird die gleiche Menge der homogenen Bakterienaufschwemmung beigelegt. Am Schlusse jeder Reihe kommt als Kontrolle ein Röhrchen ohne Serumzusatz, das also nur Bakterienaufschwemmung und Kochsalzlösung enthält. Nach gründlichem Durchmischen durch Umschütteln kommen sämtliche Röhrchen mit der gleichmässig trüben Mischung auf 1 bis 3 Stunden in den Brutschrank und werden nachher mit blossem Auge kontrolliert. Positiv (+) ist die Reaktion in den Röhrchen, in denen sich am Grunde deutliche Klumpen und Häufchen gebildet haben, während die überstehende Flüssigkeit vollkommen klar geworden ist. Bei unvollständiger Agglutination ($\underline{+}$; $\overline{+}$) ist mehr oder weniger Klumpenbildung aufgetreten, jedoch ohne vollständige Klärung. Bei negativer Reaktion (—) hat sich gar kein Sediment abgesetzt. Das Serum-Bakteriengemisch hat also seine gleichmässig trübe Beschaffenheit beibehalten.

Die Kontrolle ohne Zusatz von Serum muss ihre homogene Trübung behalten haben.

In beistehender Tabelle sind die Resultate wiedergegeben.

Die Zusammenstellung der verschiedenen Versuchsreihen zeigt, dass die Sera von brustseuchekranken Tieren gleiches Agglutinationsvermögen besitzen wie normale Sera. (Vgl. Tabelle.) Entgegen den Resultaten von Koneff sind also im Serum von brustseuchekranken Pferden keine Agglutinine vorhanden, die spezifisch auf das von Koneff als Erreger angesprochene Stäbchen wirken.

Dass mit allen Sera noch Agglutination in hoher Verdünnung stattfindet, ist auf das Vorhandensein von sog. Normalagglutininen zurückzuführen, die sich in diesem Falle allerdings in sehr grosser Menge vorfinden. Dass es sich nicht um eine Auto- oder Pseudoagglutination handelt, geht aus dem negativen Befund der Kontrollen hervor.

Agglutinationsversuche mit Stamm-„Bavaria“ von Bac. Koneff.

401

Serumverdünnung		1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	Kontrolle
1. Gruppe. Serum v. Pferd m. Brustseuche		+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	normal	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
2. Gruppe. Serum v. Pferd m. Brustseuche		+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	normal	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
3. Gruppe. Serum v. Pferd m. Brustseuche		+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	normal	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
4. Gruppe. Serum v. Pferd m. Brustseuche		+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	normal	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
5. Gruppe. Serum v. Pferd m. Brustseuche		+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	normal	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—
" " " "	id.	+	+	+	+	+	+	+	—

Impfversuche bei verschiedenen Tieren geben ein negatives Resultat. Ebenso wenig lässt sich Immunität der Pferde erreichen durch subkutane Injektion von 1 cm³ Kultur (Versuche von Ritzenthaler in der Filiale Sand).

In neuester Zeit gibt Koneff an, durch Injektion von defibriniertem Blut kranker Pferde grössere Bestände immunisiert zu haben. Nachprüfungen, die von Wegener bei 42 Remonten im ersten masurischen Feldartillerie-Regiment durchgeführt wurden, kamen zu einem negativen Ergebnis. Ebenso die Versuche von Wantrup, der 102 Pferde eines andern Regiments nach den Angaben Koneffs impfte. Auch Thienel & Jäger konnten bei 200 Remonten einen Einfluss auf den Verlauf der Krankheit durch die Schutzimpfung nicht konstatieren.

Nach allem, was wir bis jetzt über den *Bacillus pleuropneumoniae equorum* von Koneff wissen, kann man sagen: es kommt zuweilen im Blute von brustseuchekranken Pferden ein Stäbchen vor, wie es Koneff beschrieben; dagegen fehlen uns einwandfreie Beweise, dass dieses Stäbchen mit der Brustseuche überhaupt in irgendeinem Zusammenhange steht.

(Schluss folgt.)

Literarische Rundschau.

Van Alphen, A. J. S. Anaphylaxie. Aus dem Laboratorium von Prof. Poels, Reichsserum-Institut in Rotterdam. Berner Dissertation von 1910 und Zentralblatt für Bakteriologie, I. Originale. Bd. 57. Zu beziehen von der Universitätskanzlei in Bern.

Der Autor schildert umständlich die Anaphylaxie. Mit Rücksicht auf die Behandlung des Gegenstandes in diesem Bande des Archives bei Anlass der pathologischen Anatomie der Gebärpause (S. 321) verweise ich in betreff der allgemeinen Verhältnisse der Überempfindlichkeit auf das dort Gesagte.