

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:	6
Artikel:	Der Einfluss der subkutanen Malleinimpfung auf den Ausfall der Konglutination
Autor:	Schaffter, Constant
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-589191

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: 06.02.2026

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

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

LIX. Bd.

Juni 1917

6. Heft

Der Einfluss der subkutanen Malleinimpfung auf den Ausfall der Konglutation.

Von Vet.-Oberleutnant Constant Schaffter in Bern,
Assistenzpferdarzt der Kuranstalt des eidg. Kav.-Remontendepot.

Einleitung.

Aus zahlreichen serologischen Untersuchungen der letzten Jahre weiss man, dass im Blute von gesunden, mit Mallein subkutan geimpften Pferden Antikörper entstehen. Der Nachweis dieser Antikörper im Serum gesunder, subkutan malleinierter Pferde gelingt mit den verschiedenen diagnostischen Blutuntersuchungsmethoden.

Nachgewiesen wurden diese Antikörper mit der Agglutinations-, der Komplementbindungs- und mit der Konglutationsmethode.

Über das Auftreten, die Dauer ihrer Anwesenheit und das Verschwinden dieser Antikörper im Blute subkutan malleinierter Pferde mittelst den oben erwähnten biologischen Untersuchungsmethoden, speziell der Konglutationsmethode, gehen die Angaben der einzelnen Autoren auseinander.

Ebensowenig abgeklärt ist die Frage, ob diese künstlich erzeugten Antikörper bei der Untersuchung mit den biologischen Methoden ein besonderes Verhalten zeigen, gestützt auf welches die Seren von subkutan malleinierten Pferden von den Seren rotziger Pferde unterschieden werden können.

Aus den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen geht hervor, dass die Menge des eingespritzten Malleins einen Einfluss auf die Quantität der gebildeten Antikörper zu haben scheint. Über den Einfluss, den die Qualität des Antigens auf die Immunkörperbildung im gesunden Pferdeorganismus ausübt, ist man noch im unklaren, da bei den verschiedenen Untersuchungen Antigene von verschiedener Herkunft verwendet wurden.

Da gegenwärtig in der Schweiz die subkutane Impfung mit Mallein noch üblich ist, so war es von Interesse, darüber Aufschluss zu erhalten, welchen Einfluss diese Reaktion, die bei uns fast ausnahmslos mit Mallein Pasteur durchgeführt wird, auf den Ausfall der Konglutination, die wir zur Rotzdiagnose anwenden, auszuüben imstande ist.

Historischer Teil.

Die ersten Untersuchungen über den Einfluss der subkutanen Applikation des Malleins auf die diagnostischen Blutuntersuchungen röhren von Miessner (11) her. Er spritzte vier gesunden Pferden Mallein unter die Haut ein und fand bei zweien nach 8 bis 12 Tagen eine Erhöhung des Agglutinationswertes auf 1000, und zwar 8 bis 17 Tage lang. Nach einer zweiten Impfung stieg der Wert bei beiden Tieren auf 1500, blieb aber nur 2 bis 4 Tage auf dieser Höhe.

Mareis (5) führte seine Untersuchungen an zwei Pferden aus. Jedes Pferd erhielt subkutan 0,2 resp. 0,5 g Mallein. Nach dem Autor waren komplementbindende Ambozeptoren vom 6. bis 10. Tage weg nachweisbar. Nach 3 Monaten war der ursprüngliche Titer wieder erreicht. Sowohl die Menge dieser komplementbindenden Ambozeptoren, als auch die Dauer ihres Verbleibens im Tierkörper hängen nach diesen Untersuchungen von der einverleibten Malleinmenge ab.

Arpad Marcis (4) impfte zwei Pferde mit einer abgetöteten Rotzbazillenkultur, ohne dass irgendwelche Anti-

körper im Blute nachweisbar waren. Sodann erhielten diese gleichen Pferde subkutan 0,5 resp. 0,2 g desselben Antigens. Die komplementbindenden Ambozeptoren traten nach 6 bis 10 Tagen in gleicher Menge auf, wie bei rotzigen Pferden. Nach dem Autor beginnen diese komplementbindenden Ambozeptoren nach 2 bis 3 Wochen abzunehmen.

Reinhardt (3) führte bei einer grösseren Zahl von gesunden Pferden die kutane, konjunktivale und subkutane Impfung mit Mallein siccum Foth aus. Seine Untersuchungen ergaben, dass nach subkutaner Einverleibung des Malleins komplementbindende Substanzen entstehen und der Agglutinationswert der Seren fast ausnahmslos eine Erhöhung erfährt. Die höchsten Werte wurden zwischen dem 8. und 19. Tage nach der Impfung ermittelt; die Rückkehr zum ursprünglichen Titer nahm längere Zeit in Anspruch. Eine zweite Malleinisierung der gleichen Pferde führte eine Steigerung des Agglutinationswertes in ähnlicher Weise herbei wie die erste. Nach Reinhardt kann der Agglutinationswert gesunder, aber geimpfter Pferde Werte erreichen, die denen von rotzigen Pferden nicht nachstehen. So hätten einzelne seiner Versuchspferde noch nach 2 bis 3 Monaten auf Grund des Agglutinationsergebnisses als rotzverdächtig bezeichnet werden müssen.

Zurkan (14) prüfte die Wirkung der Marxerschen Farase, abgetöteter Kulturen von Rotzbazillen, sowie von Rotzbazillenschüttletrakten bei ein- oder zweimaliger subkutaner Verimpfung auf gesunde Pferde. Es gelang dem Autor agglutinierende und komplementbindende Substanzen nachzuweisen, und zwar noch viereinhalb Monate nach der Impfung. Die Menge der Antikörper steigt nach den Untersuchungen Zurkans allmählich. Der Höhepunkt wird am neunten Tage erreicht.

Nach Valenti (12) hat die Malleinisation auf den Ausfall der Komplementbindung keinen Einfluss. Dieser Autor

erhielt mit dem Serum eines malleinisierten Pferdes keine positive Reaktion.

Miessner und Trapp (13) sahen bei einem von fünf Versuchspferden nach einer Einspritzung eine Steigerung der Agglutination auf 1000, die 5 Tage bestehen blieb.

Aus den Arbeiten von Miessner und Trapp (13), Valenti (12) und Zurkan (14) ergibt sich übereinstimmend, dass eine Unterscheidung rotzkranker von malleinisierten Pferden mittelst der Agglutination und Komplementbindungs methode nicht möglich ist.

Pfeiler und Weber (8) untersuchten in einem gross angelegten Versuche über die Verwertbarkeit der Agglutination, Komplementbindung und Konglutination auch die Seren von sechs Pferden, die subkutan mit je 0,05 g Mallein siccum Foth geimpft waren. Nach 14 Tagen liessen sich mit Agglutination, Bindung und Konglutination überall Werte nachweisen wie bei rotzigen Pferden. Ein Pferd zeigte niedere Werte als die anderen. Die Autoren kommen zum Schlusse: Wir sehen aus diesen Untersuchungen, dass malleinisierte Pferde von rotzkranken mittelst der Konglutationsmethode ebensowenig wie mit der Agglutinations- und Komplementbindungsprobe unterschieden werden können.

Nach Pfeiler und Weber (1) war bei sechs subkutan mit Mallein siccum Foth vorbehandelten Pferden am 5. Tage nach der Injektion von 0,05 g Mallein, in 4,5 g 0,5% Karbolkochsalzwasser gelöst, schon eine Steigerung des Agglutinationswertes zu verzeichnen. Was das Verhalten der komplementbindenden Substanzen anbelangt, zeigte sich, dass solche bei 3 von 6 subkutan mit Mallein vorbehandelten Pferden bereits am 5. Tage nachweisbar und am 6. schon so reichlich vorhanden waren, dass bei Anwendung von 0,2 cm³ Serum eine vollständige Bindung des Komplements beobachtet wurde. Bei zwei anderen dieser Versuchspferde trat Bindung am 6. Tage auf. Bei den letzten erst am

8. Tage. Nach $3\frac{1}{2}$ Monaten wurden die gleichen Versuchspferde erneut mit der gleichen Dosis Mallein subkutan geimpft und die Seren neben den agglutinierenden und komplementbindenden Antikörpern ebenfalls auf die konglutinationshemmenden untersucht. Die Malleininjektion erfolgte am 25. Januar. Die komplementbindenden Substanzen traten bei allen Pferden, mit Ausnahme eines Pferdes, wie im ersten Versuche am 5. bzw. 7. Tage auf. In diesem Versuche wurden jetzt durchwegs höhere Werte erzielt als im ersten. Die konglutinationshemmenden Substanzen traten bei vier von fünf Versuchspferden ungefähr zu gleicher Zeit auf, d. h. zwischen dem 23. und 26. Tage nach der Impfung. Bei allen Pferden waren die konglutinationshemmenden Stoffe etwa 1 Monat länger als die bindenden feststellbar.

Nach Pfeiler und Weber hat die subkutane Impfung einen Einfluss auf die Augenprobe, indem ihnen zwei Versuchspferde 5 bis 6 Tage nach der Augenimpfung heftig reagierten.

In einer späteren Arbeit bestätigen Pfeiler und Scheffler (2) die Ergebnisse der Untersuchungen von Pfeiler und Weber (1), sehen aber im Verhalten der Seren gegenüber der Agglutination, Komplementbindung und Konglutination einen Unterschied zwischen subkutan malleinierten und rotzigen Pferden.

Eine Gruppe von vier Pferden, die nach der Ablenkung als rotzverdächtig erklärt wurde, zeigte vollständig positive Konglutination. Bei der Sektion waren alle gesund. Nach den Autoren waren diese subkutan malleinierte Pferde. Pferde einer andern Gruppe, bei denen die Bindung zweifelhafte, nicht verwertbare Resultate lieferte, waren bei der Konglutination vollständig normal und bei der Sektion gesund. In einem anderen Falle zeigten Agglutination und Bindung zweifelhaft an, so dass es unsicher war, ob das Pferd nur malleiniert oder rotzig war. Die Konglutination

zeigte negativ und die Sektion ergab Rotz. Wir sind, sagen die Autoren, auf Grund des Blutbildes stets in der Lage gewesen, in Fällen, wo die Pferde durch die Komplementbindung als rotzverdächtig bezeichnet waren, durch die Konglutinationsmethode aber nicht, der Vermutung Ausdruck zu geben, dass sie nicht mit Rotz infiziert seien. In diesen Fällen ist für das Verhalten des Blutserums nur die eine Erklärung zulässig, dass es sich um malleinisierte Pferde handelte (4 erste Pferde).

Kranich (7) spritzte am 16. September 1915 zwei Pferden 0,5 g Mallein Merck ein, dessen Wirksamkeit vor der Abgabe von der Fabrik geprüft wird, unter die Haut und erreichte folgende Resultate.

Nach 7 Tagen trat bei beiden Versuchspferden eine Erhöhung des Agglutinationstiter auf 1500 auf. Konglutinationshemmende Substanzen konnte der Autor in den Seren dieser Pferde nicht nachweisen. Am 18. Oktober wurden die beiden gleichen Pferde erneut mit Mallein subkutan geimpft. Bei beiden Pferden trat eine Steigerung des Agglutinationsvermögens auf 1000 und darüber ein.

Nach der zweiten Malleinisation gelang es dem Autor, konglutinationshemmende Substanzen nachzuweisen, gibt aber nicht an, an welchem Tage. Bei beiden Pferden traten sie 10 Tage später auf als die bindenden, sie waren aber 12 bis 14 Tage länger zu erkennen, so dass sie 32 bis 37 Tage lang in Erscheinung blieben. Das Fehlen der Konglutinationshemmung nach der ersten Malleineinspritzung glaubt Kranich als Unterscheidungszeichen zwischen den Seren von subkutan geimpften und rotzigen Pferden deuten zu können, ohne jedoch, in Anbetracht der geringen Zahl der untersuchten Pferde, eine positive Behauptung aufzustellen.

Ausser diesen Autoren, die speziell die Seren von subkutan malleinierten Pferden untersucht haben, seien noch folgende Arbeiten erwähnt, bei denen die Konglutinationsmethode zur Rotzdiagnose Anwendung gefunden hat.

Waldmann (9) untersuchte die Seren von drei experimentell mit Rotz infizierten Pferden mittelst der Agglutinations-, der Komplementbindungs- und der Konglutinationsmethode. Nach seinen Untersuchungen traten auf:

Die Agglutinine zwischen dem 4. und 6. Tage.

Die komplementbindenden Stoffe zwischen dem 7. und 11. Tage.

Die konglutinationshemmenden Substanzen zwischen dem 5. und 7. Tage.

Andersen (10) kommt durch vergleichende Untersuchungen mit der Komplementbindungs- und der Konglutinationsmethode bei den Blutproben von 225 Pferden zu dem Resultat, dass die Konglutinationsreaktion absolut empfindlicher sei und auch gegenüber Rotz empfindlicher zu sein scheine als die Komplementbindungsreaktion.

Eigene Untersuchungen.

Bei meinen Versuchen bin ich so vorgegangen, dass ich 16 gesunde Pferde subkutan mit dem französischen unverdünnten Mallein aus dem Institut Pasteur in Paris impfte. Den Pferden wurden verschieden grosse Dosen Mallein, in 3 cm^3 physiologischer Kochsalzlösung gelöst, eingespritzt. Nach den Impfungen wurden die Pferde Nr. 1 bis Nr. 8 und Nr. 12 und Nr. 13 während 48 Stunden einer genauen allgemeinen Untersuchung unterworfen. Am 3. Tage nach den Impfungen wurde den Pferden anfangs täglich, später dann alle 2 Tage Blut entnommen und jedes Serum nach dem Auftreten der Antikörper, ihrem Andauern und Verschwinden im Blute mittelst der Konglutinationsmethode untersucht. Gleichzeitig wurde noch am 9. Mai resp. 9. Juni bei den Pferden Nr. 1 bis Nr. 8 und Nr. 12 und Nr. 13 die Ophthalmoreaktion ausgeführt.

Bevor ich zur Besprechung der Ergebnisse meiner Untersuchungen übergehe, soll über die Technik der Konglutinationsmethode einiges erwähnt werden. Bei der Aus-

führung der Reaktion hielt ich mich an die von Graeub (18) angegebenen Daten.

Ich inaktivierte das zu untersuchende Pferdeserum bei 58° C. eine halbe Stunde lang, ebenso das konglutinierende Rinderserum, letzteres jedoch bei einer Temperatur von 54° C. Als Komplement kommt im Konglutinationsversuche frisches, normales Pferdeserum zur Anwendung. Das Serum wird kurz vor dem Gebrauche von dem Blutkuchen abgehoben und zentrifugiert. Seine Wertigkeit wird durch Titration bestimmt. Eine genaue Komplementtitrierung ist von grosser Wichtigkeit, da nicht alle Pferdeseren als Komplement verwendet werden können. Bei jedem Konglutinationsversuche wurden wenigstens zwei verschiedene Komplemente titriert. Dasselbe gilt auch für das konglutinierende Rinderserum. Im Gegensatz zu dem sich leicht verändernden Komplement ist der Ambozeptor ziemlich stabil, seine Wertigkeit bleibt längere Zeit gleich. Auch für den Hauptversuch wurde nun vorerst der Titer des Antigens bestimmt. Nach den Untersuchungen von Graeub (18) hat sich das Mallein des Institut Pasteur in Paris als gutes, zuverlässiges Antigen bewährt, das während Monaten seinen Titer nicht verändert. Nur dann schritt ich zum Hauptversuche, wenn ich durch Titration ein brauchbares konglutinierendes System gefunden hatte.

Im Hauptversuche nahm ich das zu untersuchende Serum in der konstanten Dosis von 0,1 cm³. Das Mallein dagegen in fallenden Dosen.

Für den Hauptversuch bediente ich mich folgenden Schemas:

Kontrollen:

Mallein . . .	0,02	0,01	0,005	0,001	0,0005	—	0,01
Unt.-Serum .	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Komplement .	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	—
Ambozeptor .	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5% Schafblutskörperchenaufschwemmung in jedes Röhrchen							je 2 bis 3 Tropfen.

Neben den im Schema angegebenen zwei speziellen Kontrollen wurden in jedem Versuche noch folgende allgemeine Kontrollen angewendet:

1. Der Reihe der zu untersuchenden Seren wurden in gleicher Versuchsanordnung Kontrollseren beigefügt, und zwar mindestens zwei sicher normale und zwei sicher rotzige, deren Gehalt an Antikörper von früheren Versuchen her bekannt war.
2. Eine Reihe mit den Gebrauchsdosens des Malleins und dem konglutinierenden System zusammen zur Prüfung des Antigens auf Eigenhemmung.
3. Allgemeine Kontrollen des konglutinierenden Systems: Blutkörperchen mit Kochsalzlösung allein (Hemmung der Konglutation).
 - „ „ Ambozeptor allein (idem).
 - „ „ Komplement allein (idem).
 - „ „ Ambozeptor und Komplement (Konglutation).

Fall Nr. 1.

Das Pferd Nr. 1 erhielt am 18. Mai 1916, abends 3 Uhr, 1,0 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Die maximale Temperaturerhöhung betrug $1,3^{\circ}$ C. Am 19. Mai, morgens 8 Uhr, konnte an der Impfstelle eine handtellergrosse, schmerzhafte Anschwellung beobachtet werden. Abends hatte sich dieselbe an die tiefste Stelle (Vorderbrust) gesenkt und bildete einen kleinen, schmerzhaften, teigigen Sack. Das Allgemeinbefinden des Tieres war während 16 Stunden ziemlich stark getrübt. Fresslust stark vermindert. Das Pferd zeigte deutliche Mattigkeit und Abstumpfung. Abends gingen diese Erscheinungen zurück. Vom 2. Tage an nach der Impfung wurde dem Pferde anfangs täglich, später alle zwei Tage Blut entnommen und das Serum täglich mittelst der Konglutinationsmethode untersucht. Die am 29. Mai ausgeführte Malleinaugenprobe fiel negativ aus. Die konglutinationshemmenden Substanzen traten bei diesem Pferde verblüffend rasch auf. Am 3. Tage nach der Impfung sind sie schon bis in die 3. Dosis angedeutet. Am 4. Tage erreichen sie schon ihr Maximum, behalten diesen Titer nur kurze Zeit, d. h. bis am 5. Tage, nehmen dann am

6. Tage etwas ab und bleiben bis am 14. Tage auf einer konstanten Höhe (nachweisbar bis in die 4. Dosis 0,001). Sie nehmen am 15. Tage ab und lassen sich am 23. Tage nur noch bis in die 3. Dosis (0,005) bestimmen. Sie bleiben auf dieser Höhe bis zu ihrem gänzlichen Verschwinden, d. h. am 57. Tage.

Zusammenfassung:

1. Ausgesprochen allgemeine Erscheinungen (Fieber, Mattigkeit, Abstumpfung, verminderte Fresslust) nach der subkutanen Malleinisation.
2. Ausbleiben der Augenreaktion.
3. Rasches Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen. Sie sind am 3. Tage schon nachweisbar, erreichen am 4. bis 5. Tage ihr Maximum und verschwinden am 57. Tage. Dauer: 54 Tage.
4. Eigentümlich ist die Erscheinung, dass die Antikörper in der 3. Dosis (0,005) sich am längsten bestimmen lassen.

Fall Nr. 2.

Dem Pferde Nr. 2 wurde am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,5 g Mallein subkutan eingespritzt. Impfstelle linke Halsseite. Die Temperaturschwankung betrug 1,3° C. Am 28. April, morgens 8 Uhr, konnte an der Impfstelle eine flache, schmerzhafte Anschwellung festgestellt werden. Die Fresslust des Tieres war vermindert. Das Pferd erschien matt, müde. Abends gingen diese allgemeinen Erscheinungen zurück. Die am 9. Mai ausgeführte Augenprobe fiel negativ aus. Die Ergebnisse der, anfangs täglich, später dann alle 2 Tage vorgenommenen Serumuntersuchungen waren folgende: Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 6. Tage (schwach angedeutet in der 1. Dosis). Ihre grösste Menge erreichten sie am 8. Tage (bis in die 4. Dosis 0,001 nachweisbar). Am 9. Tage fand eine Abnahme statt; die Antikörper liessen sich nur noch bis in die 3. Dosis (0,005) nachweisen und blieben auf dieser konstanten Höhe bis am 31. Tage. Sie verschwinden gänzlich am 47. Tage.

Zusammenfassung:

1. Auftreten allgemeiner Erscheinungen (Fieber, Mattigkeit, verminderte Fresslust) nach der subkutanen Malleinisation.
2. Ausbleiben der Augenreaktion.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 6. Tage, erreichen ihr Maximum am 8. Tage. Sie verschwinden am 47. Tage. Dauer: 40 Tage.
4. Die Antikörper sind in der 3. Dosis am längsten nachweisbar.

Fall Nr. 3.

Das Pferd Nr. 3 erhielt am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,5 g Mallein subkutan. Impfstelle linke Halsseite.

Die Temperaturschwankung unwesentlich ($0,4^{\circ}$ C.). Allgemeine Erscheinungen fehlen. Das lokale Bild war ähnlich wie bei Pferd Nr. 2. Die am 9. Mai ausgeführte Ophthalmoreaktion fiel negativ aus.

Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 7. Tage. Ihr Maximum erreichten sie am 8. Tage, jedoch in der 4. Dosis (0,001) nur schwach angedeutet. Am 9. Tage waren sie schon im Abnehmen begriffen und liessen sich nur mehr bis in die 3. Dosis (0,005) bestimmen. Diese Höhe hielten sie inne bis am 29. Tage, nahmen dann allmählich ab und verschwanden gänzlich am 35. Tage.

Zusammenfassung:

1. Allgemeine Erscheinungen fehlen. Die lokalen Symptome sind gleich wie in den schon erwähnten Fällen.
2. Ausbleiben der Ophthalmoreaktion.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Stoffe am 7. Tage. Sie erreichen ihr Maximum am 8. Tage und verschwinden am 35. Tage. Dauer: 26 Tage.
4. Die Antikörper sind in der 1. Dosis am längsten nachweisbar.

Fall Nr. 4.

Das Pferd Nr. 4 wurde am 27. April 1916, abends 6 Uhr, mit 0,5 g Mallein subkutan geimpft. Impfstelle linke Halsseite.

Es traten weder Temperaturschwankung noch allgemeine Erscheinungen auf. Die klinische Untersuchung zeigte am 28. April morgens eine handtellergroße, flache, schmerzhafte, teigige Anschwellung an der Impfstelle. Die am 9. Mai ausgeführte Malleinaugenprobe fiel negativ aus.

Betreffend die Serumuntersuchungen bei diesem Pferde ist Folgendes zu sagen:

Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 8. Tage. Ihre grösste Menge erreichten sie am 9. Tage und blieben auf dieser Höhe bis am 10. Tage. Vom 11. Tage bis zum 25. liessen sie sich nur noch bis in die 3. Dosis bestimmen. Sie verschwanden am 29. Tage vollständig.

Zusammenfassung:

1. Es fehlen allgemeine Symptome. Geringe lokale Erscheinungen.

2. Ausbleiben der Augenreaktion.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Stoffe am 8. Tage, sie erreichen ihr Maximum am 9. bis 10. Tage und verschwinden aus dem Blute am 29. Tage. Dauer: 21 Tage.
4. Die Antikörper lassen sich in der 3. Dosis am längsten nachweisen.

Fall Nr. 5.

Das Pferd Nr. 5 wurde am 27. April 1916, abends 6 Uhr, mit einer Malleindosis von 0,25 g subkutan an der linken Halsseite geimpft.

Allgemeine Erscheinungen fehlen. Das gewohnte klinische Bild an der Impfstelle. Die am 9. Mai vorgenommene Augenprobe fiel negativ aus. Die Ergebnisse der serologischen Untersuchungen bei diesem Pferde sind wie folgt:

Hemmende Substanzen traten am 8. Tage auf und liessen sich am 10. Tage bis in die 3. Dosis (0,005) bestimmen, erreichen auch damit ihre grösste nachweisbare Menge, die sie während 3 Tagen beibehielten, um dann sukzessive zu fallen und am 21. Tage die normale Grenze zu erreichen.

Zusammenfassung:

1. Keine allgemeine Erscheinungen; leichte lokale Reaktion.
2. Malleinaugenprobe negativ.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 8. Tage. Ihre grösste nachweisbare Menge erreichen sie am 10. bis 12. Tage. Sie verschwinden am 21. Tage. Dauer: 13 Tage.

Fall Nr. 6.

Das Pferd Nr. 6 erhielt am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,25 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Auch bei diesem Versuchspferde traten keine allgemeinen Erscheinungen auf. Das lokale Bild wie gewohnt.

Nach den Ergebnissen der Blutuntersuchungen traten die Ambozeptoren am 7. Tage auf (angedeutet in der 1. Dosis 0,02). Ihre maximale Menge liess sich zwischen dem 9. bis 11. Tage nachweisen. Am 12. Tage fand eine Abnahme statt, die Antikörper fanden sich nur noch bis in die 3. Dosis vor; sie blieben in dieser Menge bis am 42. Tage und verschwanden gänzlich am 54. Tage.

Zusammenfassung:

1. Keine allgemeine Erscheinungen, die gewohnten lokalen Symptome.

2. Ausbleiben der Malleinaugenreaktion.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 7. Tage. Ihre grösste Menge erreichen sie am 9. bis 11. Tage; sie verschwinden aus dem Blute am 54. Tage. Dauer: 47 Tage.
4. Die Ambozeptoren lassen sich in der 3. Dosis am längsten nachweisen.

Fall Nr. 7.

Das Pferd Nr. 7 erhielt am 23. März 1916, abends 6 Uhr, 0,25 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Ausser den Blutuntersuchungen wurden bei diesem Pferde keine weiteren Erhebungen gemacht. Die Malleinaugenprobe wurde nicht ausgeführt. Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen sind folgende:

Auftreten der Antikörper am 7. Tage. Ihre maximale Menge erreichen sie schon am 9. Tage, nehmen dann ab und sind am 11. Tage nur noch bis in die 3. Dosis (0,005) nachweisbar. Vom 16. Tage an fallen sie sukzessive ab und verschwinden am 22. Tage.

Zusammenfassung:

1. Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 7. Tage; sie erreichen ihr Maximum am 9. Tage und verschwinden aus dem Blute am 22. Tage. Dauer: 15 Tage.
2. Am längsten nachweisbar ist die Hemmung in den ersten 3 Dosen.

Fall Nr. 8.

Das Pferd Nr. 8 erhielt am 23. März 1916, abends 6 Uhr, 0,25 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Aus den Untersuchungen des Serums dieses Pferdes ergibt sich:

Auftreten der konglutinationshemmenden Antikörper am 7. Tage. Am 9. Tage waren sie schon in maximaler Menge vorhanden, nahmen dann ab, um am 11. Tage die 3. Dosis zu erreichen, auf welcher Höhe sie blieben bis am 43. Tage. Vom 47. Tage an waren sie nicht mehr nachweisbar.

Zusammenfassung:

1. Auftreten der konglutinationshemmenden Stoffe am 7. Tage; sie erreichen ihre grösste Menge am 9. Tage und verschwinden am 47. Tage. Dauer: 40 Tage.
2. Die Hemmung bleibt in der 3. Dosis am längsten nachweisbar.

Fall Nr. 9.

Das Pferd Nr. 9 erhielt am 23. März 1916, abends 6 Uhr, 0,25 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Wie bei dem Versuchspferde Nr. 10 wurden bei diesem Tiere nur die serologische Untersuchung durchgeführt.

Das Auftreten der konglutinationshemmenden Antikörper erfolgte am 6. Tage. Auch hier fand gleich zu Beginn ein rasches Zunehmen statt. Das Maximum wurde am 9. Tage erreicht. Die Antikörper nahmen dann ab und waren am 11. Tage nur noch bis in die 3. Dosis nachweisbar. Am 14. Tage waren sie wieder im Abnehmen begriffen und verschwanden am 20. Tage. Dauer: 17 Tage.

Zusammenfassung:

1. Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 6. Tage. Sie erreichen ihre grösste Menge am 9. Tage und verschwinden am 20. Tage.
2. Am längsten lässt sich die Hemmung in der 2. und 3. Dosis bestimmen.

Fall Nr. 10.

Das Pferd Nr. 10 erhielt am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,1 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Bei diesem Tiere traten weder Temperaturschwankung noch irgendwelche allgemeine Erscheinungen auf. Lokales Bild wie in früheren Fällen schon erwähnt.

Durch die Konglutation konnte bei diesem Pferde zu keiner Zeit Antikörperbildung nachgewiesen werden.

Zusammenfassung:

1. Keine allgemeinen Erscheinungen.
2. Das Pferd bildete keine konglutinationshemmenden Substanzen im Blute.

Fall Nr. 11.

Das Pferd Nr. 11 erhielt am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,1 g Mallein subkutan an der linken Halsseite.

Die am 9. Mai vorgenommene Malleinaugenprobe fiel negativ aus. Bei diesem Pferde traten die konglutinationshemmenden Substanzen am 5. Tage auf. Auch hier erreichten sie gleich zu Beginn ihre maximale Menge (am 6. bis 10. Tage nachweisbar bis in die 4. Dosis 0,001). Am 11. Tage fand eine Abnahme statt, die Ambozeptoren liessen sich nur noch bis in die 3. Dosis nachweisen; sie verschwanden gänzlich am 54. Tage.

Zusammenfassung:

1. Allgemeine Erscheinungen fehlen.
2. Ausbleiben der Malleinaugenreaktion.
3. Auftreten der Antikörper am 5. Tage. Sie erreichen ihre maximale Menge schon am 6. Tage und lassen sich bis am 10. Tage in dieser Menge verfolgen. Sie scheiden aus dem Blute am 54. Tage. Dauer: 49 Tage.
4. Die Antikörper sind in der 3. Dosis am längsten nachweisbar.

Fall Nr. 12.

Dem Versuchspferde Nr. 12 wurde am 27. April 1916, abends 6 Uhr, 0,1 g Mallein subkutan an der linken Halsseite eingespritzt.

Allgemeine Erscheinungen traten nicht auf.

Die am 9. Mai ausgeführte Malleinaugenprobe fiel negativ aus. Die mittelst der Konglutation untersuchten Blutproben ergaben folgende Daten:

Die Antikörper traten am 7. Tage auf; erreichten rasch ihre maximale Menge, nachweisbar bis in die 4. Dosis 0,001 am 10. bis 11. Tage. Eine Abnahme der hemmenden Substanzen war am 12. Tage erkennbar, von nun an waren sie nur noch bis in die 3. Dosis nachweisbar und blieben auf dieser Höhe bis am 24. Tage. Sie verschwanden gänzlich am 30. Tage.

Zusammenfassung:

1. Es treten keine allgemeinen Erscheinungen auf.
2. Ausbleiben der Ophthalmoreaktion.
3. Auftreten der konglutinationshemmenden Antikörper am 7. Tage. In maximaler Menge sind sie zwischen dem 10. und 11. Tage nachweisbar und scheiden aus dem Blute am 30. Tage. Dauer: 23 Tage.
4. Die hemmenden Substanzen lassen sich in der 3. Dosis am längsten bestimmen.

Fall Nr. 13.

Das Pferd Nr. 13 erhielt subkutan am 18. Mai 1916, abends 3 Uhr, 0,05 g Mallein. Impfstelle linke Halsseite.

Keine allgemeinen Erscheinungen; lokales Bild wie gewohnt. Die am 29. Mai vorgenommene Malleinaugenprobe fiel negativ aus. Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen waren folgende:

Auftreten der konglutinationshemmenden Antikörper am 7. Tage. Sie liessen sich bis in die 3. Dosis bestimmen am folgenden Tage und erreichten auch damit ihre maximale Menge, die sie bis kurz vor ihrem Verschwinden am 33. Tage innehielten.

Zusammenfassung:

1. Kein Auftreten allgemeiner Erscheinungen.
2. Ausbleiben der Augenreaktion.
3. Erscheinen der Antikörper am 7. Tage, nachweisbar am 8. Tage in maximaler Menge (bis in die 3. Dosis). Sie verschwinden am 33. Tage. Dauer: 26 Tage.
4. Die Hemmung lässt sich in der 3. Dosis am längsten nachweisen.

Fall Nr. 14.

Das Pferd Nr. 14 erhielt am 8. Juni 1916, abends 6 Uhr, 0,05 g Mallein an der linken Halsseite.

Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen bei diesem Versuchspferde sind folgende:

Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 8. Tage. Auch hier erreichte die Hemmung gleich zu Beginn ihr Maximum, d. h. am 10. bis 12. Tage, nahm am 14. Tage etwas ab, indem sie noch bis in die 3. Dosis zu erkennen war und verschwand gänzlich am 24. Tage.

Zusammenfassung:

1. Auftreten der Antikörper am 8. Tage; sie erreichen ihr Maximum am 10. bis 12. Tage, jedoch schwach angedeutet bis in die 4. Dosis (0,001) und verschwinden am 24. Tage. Dauer: 16 Tage.
2. Am längsten lässt sich die Hemmung in der 3. Dosis nachweisen.

Fall Nr. 15.

Dem Pferde Nr. 15 wurde am 8. Juni 1916, abends 6 Uhr, subkutan 0,01 g Mallein an der linken Halsseite eingespritzt.

Die Ergebnisse der Blutuntersuchungen waren folgende:

Auftreten der konglutinationshemmenden Substanzen am 6. Tage; sie erreichten ihr Maximum am 12. bis 18. Tage (nachweisbar bis in die 4. Dosis 0,001), nahmen dann etwas ab, indem sie sich bis zu ihrem Ausscheiden aus dem Blute, am 36. Tage, nur noch bis in die 3. Dosis nachweisen liessen.

Zusammenstellung der Resultate.

Versuchs-pferde:	Mall. Dosis:	Auftreten der konglutinations-hemmenden Substanzen:	Die konglutinations-hemmenden Antikörper erreichen ihr Maximum	Hemmung bis in die Dosis:				am 57. Tage
				am 3. Tage	am 4. bis 5. Tag	0,0005	am 47. "	
Pferd Nr. 1	1,0	" 6.	" 8.	"	"	0,001	"	47.
Pferd Nr. 2	0,5	" 7.	" 8.	"	"	0,001	"	35.
Pferd Nr. 3	0,5	" 8.	" 9.	" 10.	"	0,001	"	29.
Pferd Nr. 4	0,5	" 8.	" 10.	" 12.	"	0,005	"	21.
Pferd Nr. 5	0,25	" 7.	" 9.	" 11.	"	0,001	"	54.
Pferd Nr. 6	0,25	" 7.	" 9.	"	"	0,001	"	22.
Pferd Nr. 7	0,25	" 7.	" 9.	"	"	0,001	"	47.
Pferd Nr. 8	0,25	" 7.	" 9.	"	"	0,001	"	20.
Pferd Nr. 9	0,25	" 6.	" 9.	"	"	0,001	"	54.
Pferd Nr. 10	0,1	Keine Hemmung				0,001	"	30.
Pferd Nr. 11	0,1	am 5. Tage	am 6.	bis 10. Tag		0,001	"	33.
Pferd Nr. 12	0,1	" 7.	" 10.	" 11.	"	0,005	"	24.
Pferd Nr. 13	0,05	" 7.	" 8.	" 27.	"	0,001	"	36.
Pferd Nr. 14	0,05	" 8.	" 10.	" 12.	"	0,001	"	22.
Pferd Nr. 15	0,001	" 6.	" 12.	" 18.	"	0,001	"	"
Pferd Nr. 16	0,005	" 6.	" 14.	" 16.	"	0,001	"	"

Zusammenfassung:

1. Erscheinen der Antikörper am 6. Tage. Ihre maximale Menge lässt sich zwischen dem 12. und 18. Tage bestimmen. Die Ambozeptoren scheiden aus dem Blute am 36. Tage. Dauer: 30 Tage.
2. Die Antikörper lassen sich in der 3. Dosis am längsten nachweisen.

Fall Nr. 16.

Das Pferd Nr. 16 erhielt am 8. Juni 1916, abends 6 Uhr, subkutan 0,005 g Mallein. Impfstelle linke Halsseite.

Die nach den Ergebnissen der Blutuntersuchungen gefundenen Daten waren folgende:

Auftreten der konglutinationshemmenden Antikörper am 6. Tage. Die grösste Menge wurde am 14. bis 16. Tage erreicht. Die Antikörper nahmen dann sukzessive ab bis zu ihrem Verschwinden am 22. Tage.

Zusammenfassung:

1. Auftreten der Antikörper am 6. Tage. Ihre maximale Menge lässt sich vom 14. Tage an bis zum 16. Tage bis in die 4. Dosis nachweisen. Die Ambozeptoren scheiden aus dem Blute am 22. Tage. Dauer: 16 Tage.
2. Die Antikörper lassen sich in der 3. Dosis am längsten nachweisen.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass das unverdünnte Mallein des Institut Pasteur in Paris subkutan eingespritzt bei gesunden Pferden eine rege Produktion von mit der Konglutination nachweisbaren Antikörpern zur Folge hat.

Die Grösse der geimpften Dosis hat auf die Menge der gebildeten Antikörper nur einen beschränkten Einfluss. Sehr hohe Dosen, wie sie in der Praxis bei der subkutanen Impfung nicht verwendet werden, haben allerdings ein rascheres Ansteigen der Antikörper zur Folge, zugleich nimmt in diesem Falle auch ihre Menge zu und die Dauer ihrer Nachweisbarkeit im Serum (Fall 1). Bei niedrigeren Dosen (0,5 bis 0,005 g Mallein) hat die Menge des einverleibten Malleins keinen Einfluss auf die Zeit der Bildung

der Antikörper, sowie deren Menge und die Dauer ihres Vorhandenseins. Es scheinen da vielmehr individuelle Veranlagungen die Ursache der geringen Schwankungen bei den einzelnen Pferden eine Rolle zu spielen. Die Kurven über das Auftreten und Verschwinden der konglutinations-hemmenden Substanzen weisen im allgemeinen eine grosse Ähnlichkeit auf. Immer steigen die Antikörper sehr rasch an, erreichen innerhalb zwei Tagen nach ihrem ersten Auftreten eine Menge, wie wir sie sonst nur bei rotzigen Seren finden. Etwas weniger rasch als sie gekommen sind, verschwinden sie dann nach einiger Zeit wieder aus dem Serum.

Bei 15 unter den im Versuche stehenden Tieren treten die Antikörper zwischen dem 3. und 8. Tage nach der Impfung auf, erreichen in der Mehrzahl der Fälle gleich zu Anfang das Maximum bei 0,001, um nach einigen Tagen auf die nächst niedere Dosis 0,005 zurückzufallen, auf welcher Höhe sie dann konstant verbleiben bis kurz vor ihrem Verschwinden aus dem Blute, zwischen dem 20. und 57. Tage.

Die optimale Dosis scheint bei meiner Versuchs-anordnung bei 0,005 zu liegen, indem die Antikörper in dieser Dosis bei ihrem Auftreten im Serum zuerst und bei ihrem Verschwinden bis zuletzt angezeigt werden.

Versuchspferd Nr. 10, das auf die Injektion überhaupt nicht reagiert hat, scheint ein sehr schlechter Produzent von Antikörpern zu sein. Ein gleicher Fall ist auch schon Pfeiler und Weber (1) begegnet, und es scheinen also solche Pferde durchaus nicht zu den Seltenheiten zu gehören. Interessant ist es, dass man bei der Behandlung von Pferden zur Gewinnung von Diphtherieantitoxin auf analoge Fälle stösst, indem es Organismen gibt, die nicht im Stande sind, auf die Toxininjektion mit Antitoxinproduktion zu reagieren.

Meine Versuche stehen zum Teil in Widerspruch mit den Ergebnissen, die Pfeiler und Weber (1) und Kranich (7)

gefunden haben. Nach meinen Untersuchungen kommt der Konglutation auch für frisch infizierte Rotzfälle die gleiche diagnostische Bedeutung zu wie der Agglutination und der Komplementbindung. Dieser Schluss darf wohl gezogen werden, da es sich in meinen Versuchen gezeigt hat, dass der Pferdeorganismus sehr rasch und scharf auf selbst geringe Malleinmengen reagiert. Die Antikörperbildung setzt nach der subkutanen Malleinjektion nicht später ein als nach der natürlichen Infektion, wie der Vergleich mit den Versuchen von Waldmann (9) zeigt, obschon wegen der geringen Zahl der Versuchstiere von Waldmann die Frage nicht definitiv erledigt werden kann, ob bei natürlich infizierten Tieren die Antikörperbildung unter Umständen nicht noch verzögter auftreten kann als bei den subkutan geimpften Pferden. Nach der subkutanen Malleinjektion finden sich die Rotzambozeptoren in genau den gleichen Mengen vor, wie bei der natürlichen Rotzinfektion, so dass es absolut unmöglich ist, durch die Konglutation das Serum von einem malleinierten und einem rotzigen Pferde zu unterscheiden. Im karbolisierten und steril in Ampullen auf dem Eis aufbewahrten Serum halten sich die konglutinationshemmenden Substanzen genau so lange unverändert, wie in Rotzseren, d. h. sie beginnen wie bei diesen nach 2 bis 4 Monaten zu verschwinden.

Die Erscheinungen, die Pfeiler und Scheffler (2) beobachtet haben und die sie zur Unterscheidung der Seren von rotzigen und malleinierten Pferden heranziehen, sind wohl ausschliesslich darauf zurückzuführen, dass die Konglutation als Indikator schärfer anzeigt und weniger zweifelhafte Resultate angibt als die Komplementbindungs-methode. Auf diesen Punkt hat schon Andersen (10) aufmerksam gemacht.

Einen Anhaltspunkt um rotzige Pferde von malleinierten zu unterscheiden, bietet, wie Kranich (7) schon vermerkt hat, der negative Ausfall der Augenprobe. Da

aber diese auch Fehlresultate ergeben kann (Graeb 18), so wird es immer zweckmässig sein, das Blut solcher Pferde, wenn sie klinisch keinerlei Symptome zeigen, periodisch mit der Konglutation nachzuprüfen. Malleinierte Pferde werden im Verlaufe der nächsten Monate ein plötzliches Verschwinden der konglutinationshemmenden Substanzen zeigen. Bei den Pferden, die mit Mallein Pasteur geimpft wurden, scheinen die Ambozeptoren nach zwei Monaten regelmässig zu verschwinden. Nach Zurkan (14) dauert bei Rotzantigen anderer Herkunft die Antikörperbildung im Pferdeorganismus noch länger an.

Nach meinen Erfahrungen haben selbst hohe Malleindosen keinen Einfluss auf den späteren Ausfall der Augenprobe. Positive Augenreaktionen, die erst einige Tage nach der Augenimpfung auftreten, sind nach den zahlreichen Fällen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, nie spezifischer Natur, indem solche Pferde mit der Konglutation immer positiv reagiert haben und sich immer als rotzfrei erwiesen.

Die so stark divergierenden Resultate, die die einzelnen Autoren bei ihren Untersuchungen erhalten haben, sind wohl ausschliesslich auf die Antigene verschiedener Herkunft, die in diesen Versuchen zur Anwendung kamen, zurückzuführen. Es zeigt sich da so recht der Nachteil, dass die in den Handel kommenden Malleine überhaupt nicht, oder nicht nach einer einheitlichen Methode ausgewertet werden. Auf diese ungleiche Wertigkeit der verschiedenen Malleine sind jedenfalls auch ein guter Teil der Fehlresultate, die bei der allergischen Methode vorkommen, zurückzuführen. Bei der grossen Wichtigkeit, die eine einheitliche Titrierung der Malleinpräparate für die Praxis besitzt, müssen wir darnach trachten, zu einem einheitlichen Auswertungsverfahren dieser Antigene zu kommen.

Einen ersten Versuch, diesem dringenden Bedürfnis nachzukommen, haben Schreiber und Stichdorn (19) unter-

nommen. Sie bedienen sich der Komplementbindung zur quantitativen Bestimmung der in den einzelnen Malleinpräparaten enthaltenen spezifischen Stoffe. Nach dem gleichen Prinzip können die Antigene auch mit der Konglutinationsmethode titriert werden. Eine andere Möglichkeit, die Wertigkeit des Malleins zu bestimmen, bietet uns der Tierversuch, d. h. die subkutane Impfung von gesunden Pferden mit dem zu prüfenden Antigen und Kontrolle der Antikörperbildung mit einer Komplementablenkungsmethode.

Einige orientierende Versuche, die nach diesem Prinzip an der hiesigen Anstalt mit der Konglutation und Antigenen verschiedener Herkunft durchgeführt wurden, ergaben gute Resultate.

Literatur.

1. Pfeiler und Weber, Über die Wirkung des Malleins bei gesunden Pferden und die Bedeutung der Konglutationsreaktion für die Erkennung der Rotzkrankheit. Ztschr. f. Inf.-Krankh. d. Haust. 1914, 15, 3/4, S. 209.
2. Pfeiler und Scheffler, Mitteilungen über die Serodiagnose der Rotzkrankheit. Zur Unterscheidung malleinisierte von rotzkranken Pferden mittelst der Blutuntersuchung. B. T. W. 1914, 49, S. 790.
3. Reinhardt, R., Beobachtungen über den Einfluss des Malleins auf den Ausfall der übrigen diagnostischen Methoden bei gesunden Pferden. Ztschr. f. Inf.-Krankh. d. Haust., 13. Bd., 6. H., 1913. S. 295—306.
4. Arpad Marcis, Über den Einfluss der subkutanen Malleinprobe auf die diagnostischen Blutuntersuchungen beim Rotz. B. T. W., 35, 1913, S. 621—624.
5. Mareis, A., Über die Beeinflussung der Serumuntersuchung beim Rotz durch die vorausgegangene subkutane Malleininjektion. Allatorvosi Lapok. 1912, S. 495.
6. Dedjulin, A., Ein Versuch der Anwendung der für die Diagnose der Rotzkrankheit in Betracht kommenden Methoden bei gesunden Pferden. Ztschr. f. Inf.-Krankh. d. Haust., II. Bd. 1911, S. 365.
7. Kranich, Die Erkennung gesunder subkutan malleinierter Pferde bei der Blutuntersuchung. Ztschr. f. Vet.-Kunde 1915, S. 353.
8. Pfeiler und Weber, Vergleichende Untersuchungen der Sera von 100 Pferden mittelst der Agglutinations-, Komplementablenkungs- und der Konglutationsmethode zur Erkennung der Rotzkrankheit. Ztschr. f. Krankh. d. Haust., 12. Bd., 5. H., 1912, S. 397 bis 415.

9. Waldmann, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Konglutionsmethode für die Serodiagnose der Rotzkrankheit der Pferde. Arch. f. wiss. Tierheilk. 1914, 40, 4/5, S. 382.
10. Andersen, C. W., Über die Verwertung der Konglutionsreaktion als diagnostische Probe beim Rotz. Zentralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig.-Bd. 72, 1913, S. 394.
11. Miessner, H., Versuche über den Einfluss des Malleins auf den Agglutinationswert des Blutes gesunder und rotzkranker Pferde. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., 34, 1908, S. 539.
12. Valenti, E., Beiträge zur Diagnose des Rotzes durch die Komplementbindung. Ztschr. f. Immun.-Forsch., Orig., 5, 1909, S. 68.
13. Miessner und Trapp, Komplementbindung beim Rotz und ihre Beziehung zur Syphilisreaktion. Zentralbl. f. Bakt. usw., Orig., 52, 1909, S. 115.
14. Zurkan, J., Zur Frage der Bildung von spezifischen Antikörpern im Blute von Pferden unter der Einwirkung von Rotzantigenen. Ztschr. f. Inf.-Krankh. d. Haust., 10, 1911, S. 473.
15. Stranigg, H., Zur Diagnose des Rotzes durch die Konglutation. Ztschr. f. Inf.-Krankh. d. Haust., 14. Bd., 2./5. H., 1913, S. 166 bis 185 und 297.
16. Michin, N., Über die Serodiagnose der Rotzkrankheit mittelst der Konglutininreaktion. Zentralbl. f. Bakt., Bd. 73, 1914, S. 223.
17. Graeub, E., Alte und neue Methoden zur Diagnose des Rotzes. Schweizer Arch. f. Tierheilk., Bd. 58, II. H., S. 579. 1916.
18. Derselbe, Über die Verwertbarkeit der Ophthalmoreaktion und der Konglutation zur Rotzdiagnose bei Pferden usw. Schweizer Arch. f. Tierheilk., 1917, Bd. 59, Heft 3.
19. Schreiber und Stichdorn, Prüfung und Auswertung des Malleins. B. T. W. 1915, S. 553.

Ein Fall von perforierendem Darmgeschwür mit eigenartiger Komplikation bei einem Pferd.

Von Dr. R. Schneider in Thun.

Bei unseren Haustieren sind Darmgeschwüre im allgemeinen eher seltene Vorkommnisse. Sie bilden meist Teilerscheinungen bei Allgemeinerkrankungen, wie z. B. bei der Schweinepest oder bei der Tuberkulose des Rindes und Schweines.

Beim Pferd speziell können Magengeschwüre eine gewisse, jedoch untergeordnete Rolle erlangen durch die *Gastrophilus*-Larven.

Darmgeschwüre sind weit seltener, wenigstens bietet die Sektion nur ausnahmsweise Gelegenheit, solche zu