

**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:** 88 (1946)

**Heft:** 11

**Artikel:** Über neue klinisch-chemische Untersuchungsergebnisse an Pferdeblut

**Autor:** Leemann, W. / Wunderly, C.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592905>

#### 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:** 13.02.2026

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

LXXXVIII. Bd.    November 1946                  11. Heft

---

Aus dem Institut für interne Veterinärmedizin der Universität Zürich  
(Vorsteher: Prof. Dr. A. Krupski)  
und der medizinischen Universitätsklinik Zürich  
(Vorsteher: Prof. Dr. W. Löffler).

## Über neue klinisch-chemische Untersuchungs- ergebnisse an Pferdeblut.

### II. Mitteilung.

Von W. Leemann und Ch. Wunderly.

In einer ersten Mitteilung (Nr. 4, 1946, dieser Zeitschrift) wurde eine allgemeine Übersicht über neuere klinisch-chemische Serumuntersuchungen an Pferdeblut gegeben. Im weiteren Verlaufe der Untersuchungen stellte sich die Frage, inwieweit speziell das Nephelogramm für die Praxis verwertbar sei. Es wurden daher an innerlich kranken Pferden laufend Serumproben nephelometrisch geprüft und der klinische Verlauf mit den Ergebnissen verglichen. Auf Grund zahlreicher Sektionsergebnisse konnten wir feststellen, daß eine starke Rechtsverschiebung des Nephelogrammes auch mit einer Leberveränderung einherging.

Wenn es gelingt, durch therapeutische Maßnahmen eine allgemeine Leberschädigung zu verhindern, besteht die Möglichkeit, daß Infektionskrankheiten beim Pferd (spez. Streptokokken) nicht mehr zu schweren Spätschäden wie Anämie, chronische Abmagierung, führen, wie das bis jetzt bei bösartigen Seuchenzygen der Fall war.

Aus der Humanmedizin ist bekannt, daß bei akuten Hepatitiden und bei Anämien mit Nikotinsäureamid eine allgemeine Leberdegeneration verhindert, bzw. eine Anämie behoben werden kann.

Die Vitamine des B-Komplexes, zu welchen außer dem Vitamin B<sub>1</sub> (Aneurin) vor allem das Vitamin B<sub>2</sub> (Lactoflavin), das Nikotinsäureamid (Antipellagra-Faktor), das Vitamin B<sub>6</sub>

(Adermin, Pyriodoxin) und die Pantothenäsäure gehören, beeinflussen die Stoffwechselreaktionen durch regulierendes Eingreifen in wesentliche, fermentative Zellprozesse (Neuweiler).

Von Nikotinsäureamid ist bekannt, daß es für den Eiweißstoffwechsel von grundlegender Bedeutung ist. Man glaubt, daß das Nikotylamid den Eiweißabbau so regelt, daß die Entstehung größerer Mengen toxischer Abbauprodukte verhindert wird (Jung).

Göbbel (Zit.Jung) sah eine ausgezeichnete Wirkung des Nikotylamids und Lactoflavins auf Erythrozythenzahl und Reticulozyten bei Frühgeburtsanämien und postinfektiösen Anämien, die nach seiner Meinung auf Störungen der Atemfermentsysteme beruhen.

Nikotinsäureamid spielt im weitern auch im Kohlehydrat, Mineralstoffwechsel und Wasserhaushalt eine ausschlaggebende Rolle.

Heute steht so viel fest, daß Nikotinsäureamid als Coferment für lebenswichtige Funktionen unerlässlich ist.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß bei Infektionskrankheiten des Pferdes, im speziellen bei Streptokokkeninfektionen und bei der Virusanaémie schwere Störungen im Stoffwechsel eintreten können. Obschon über den Nikotinsäurebedarf des Pferdeorganismus noch nichts bekannt ist, entschlossen wir uns, dieses Vitamin auf seine therapeutische Wirksamkeit zu prüfen.

Es soll in dieser Mitteilung an zwei Beispielen (Fall 1 und 2) der Einfluß der Nikotinsäureamidbehandlung gezeigt werden.

An weiteren 4 klinischen Fällen möchten wir die Brauchbarkeit des Nephelogrammes hinsichtlich Festigung der Prognose darlegen.

### 1. Stute, Dunkelfuchs, 17jährig.

Eingeliefert: 21. November 1944; geheilt entlassen: 20. April 1945.

Diagnose: Respirationskatarrh.

Klinischer Befund und Verlauf: Guter Nährzustand, anfänglich erhöhte Temperatur ohne Lokalisationsmöglichkeit.

Harn: Eiweiß, Indikan, Zucker, Gallenfarbstoffe neg., Kot o. B.

### Temperaturverlauf:

5.12.44 — 13.12.44	38,4 — 39,4
21.12.44 — 1. 1.45	38,4 — 40,4 Bronchopneumonie
2. 2.45 — 3. 2.45	38,5 — 38,9
25. 2.45 — 26. 2.45	38,3 — 38,9
19. 3.45 — 20. 3.45	38,5 — 38,9
1. 4.45 — 5. 4.45	38,4 — 39,2

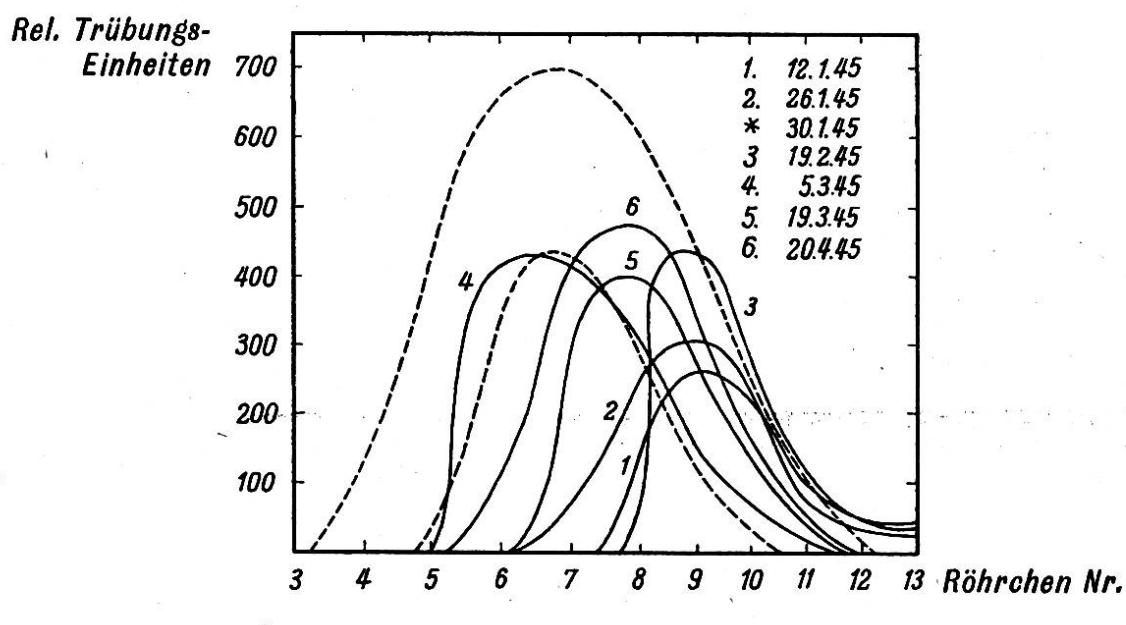
Blutwerte:	S.	E.	L.
30. 12. 44	56	—	—
12. 1. 45	54	4 350 000	8 800
26. 1. 45	51	4 500 000	7 200
29. 2. 45	50	5 170 000	8 000
18. 4. 45	50	5 184 000	10 700

Das erste Nephelogramm am 12. Januar 1945 zeigte starke Rechtsverschiebung und niederen Scheitelpunkt mit Trübung im 13. Röhrchen. Die zweite Serumuntersuchung ergab bereits eine Besserung.

Am 30. Januar 1945 wurde Nikotinsäureamid per os verabreicht. Es schien in der Tat, daß die Anwendung des Nikotinsäureamids (total 50 g per os) eine Normalisierung der Plasmaproteine zur Folge hatte.

Die dritte Serumuntersuchung zeigte bereits einen höheren Scheitelpunkt. Wie auch in den folgenden Kurvenscharen ist die physiologische Schwankungsbreite des normalen Pferde-Serum durch die beiden gestrichelten Kurven begrenzt.

Fig. 1



Die 4. Serumkontrolle lag deutlich in der normalen Schwankungsbreite, die 5. Untersuchung zeigte wieder eine Rechtsverschiebung, während die 6. Kontrolle sich eher wieder dem normalen Kurvenbereich näherte. Der klinische Befund bei der Entlassung am 20. April 1945 war, außer einer leicht beschleunigten Atmung, normal.

2. Wallach, braun, 6jährig.

Eintritt: 20. November 1944. Schlachtung: 5. April 1945.

Klinischer Befund und Verlauf: Mittelmäßiger Nährzustand, struppiges Haarkleid, serös-schleimiger Nasenausfluß, Ronchi links, keine Dämpfung nachzuweisen. Trotz guter Freßlust Nährzustand immer mangelhaft.

Harn: Eiweiß, Indikan, Zucker, Gallenfarbstoffe neg. Kot: o. B.

#### Temperaturverlauf:

20. 11. 44 — 27. 11. 44	38,2 — 39,2
25. 11. 44 — 5. 12. 44	38,5 — 40,7
9. 12. 44 — 11. 12. 44	38,4 — 39,1
11. 12. 44 — 16. 12. 44	38,4 — 39,9
8. 1. 45 — 12. 1. 45	38,4 — 40,4
13. 3. 45 — 26. 3. 45	38,2 — 39,0

Blutwerte:	S.	E.	L.
19. 12. 44	45	—	—
10. 2. 45	45	5 168 000	5280
21. 2. 45	50	5 220 000	5800
12. 3. 45	45	—	—
2. 4. 45	40	4 064 000	9800

#### Blutkultur:

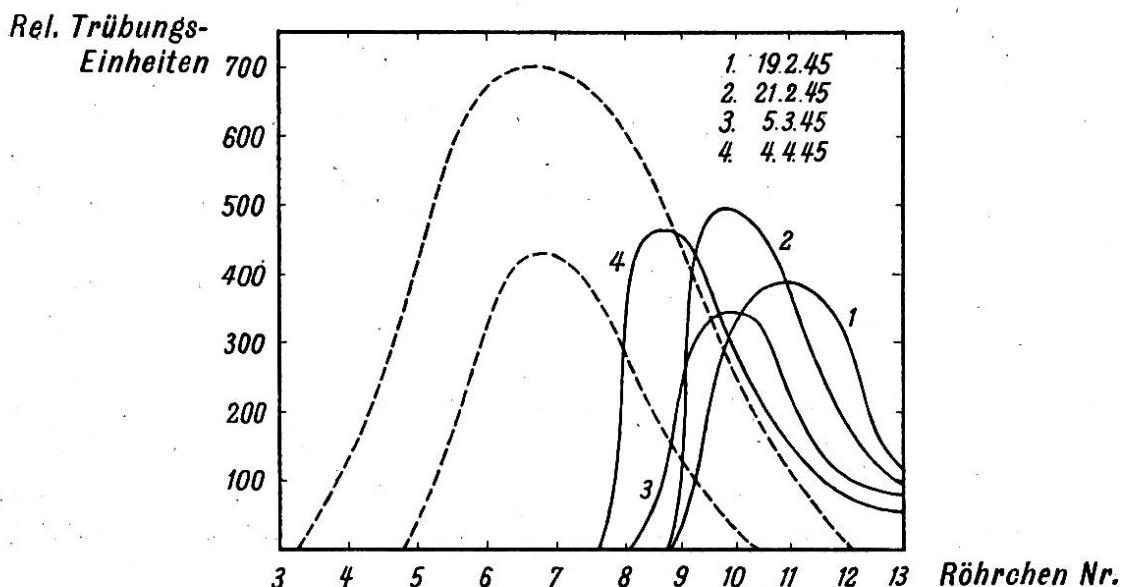
15. 1. 45	Streptokokken
20. 1. 45	Streptokokken

Sektion: Zahlreiche nuß- bis eigroße, speckige, grau-weiße Knoten in den Zwerchfell- und Herzlappen.

Herz-, Leber-, Nierendegeneration.

Milz gequollen, schmieriges Parenchym.

Fig. 2



Die nephelometrischen Untersuchungen des Serums zeigten von Anfang an eine starke Rechtsverschiebung und starke Trübung im 13. Röhrchen. Die Therapie mit Nikotinsäureamid (es wurden total 54 g per os verabreicht) hatte keinen wesentlichen Einfluß auf den Kurvenverlauf des Nephelogrammes.

Die Sektion und die pathologisch-histologische Untersuchung der Leber ergaben in der Folge so schwere Veränderungen, daß eine Regeneration des Leberparenchym nicht zu erwarten war.

Definitive Schlußfolgerungen über die Wirkung und den Anwendungsbereich des Nikotinsäureamids lassen sich selbstverständlich aus diesen zwei Versuchen nicht ziehen. Sie sollen lediglich als Anregung zu weiteren Versuchen dienen.

### 3. Wallach, Fuchs, 13jährig.

Eingeliefert: 2. Dezember 1944. Schlachtung: 12. Februar 1945.

Diagnose: Anämieverdacht.

Klinischer Befund und Verlauf: Mittelmäßiger Nährzustand.

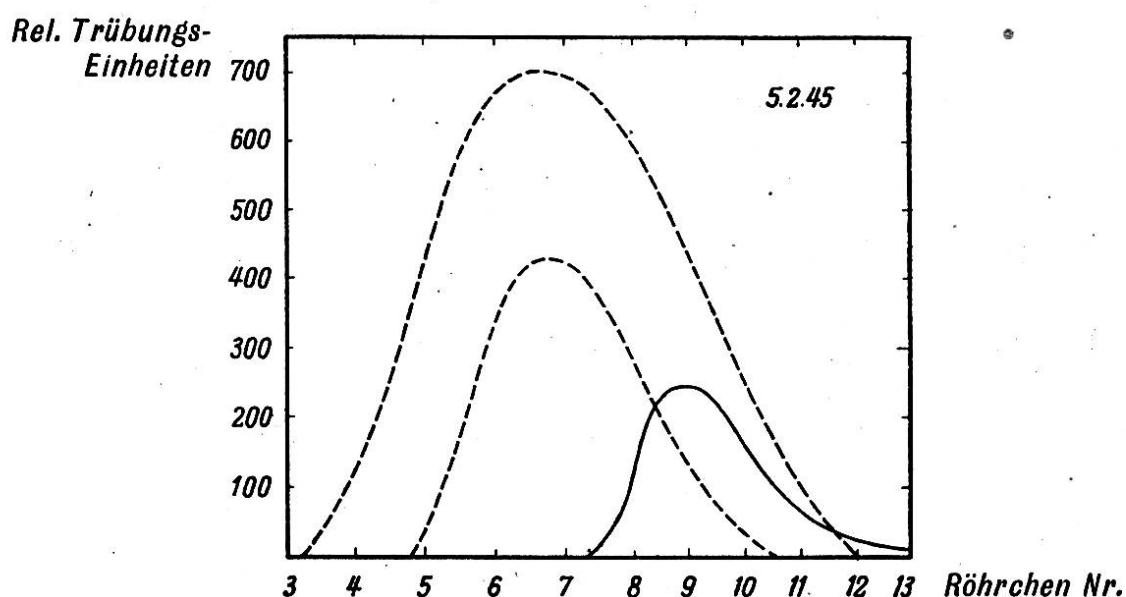
Kot: vereinzelt Strongylideneier.

Harn: Eiweiß, Indikan, Zucker, Gallenfarbstoffe neg. Serös schleimiger Nasenausfluß. Husten, Lunge, Herz o. B.

#### 2 Fieberanfälle:

19. 12. 44 — 21. 12. 44	38,4 — 39,2
17. 1. 45 — 23. 1. 45	38,4 — 40,5

Fig. 3



Blutwerte:	S.	E.	L.
7.12.44	38	3 344 000	6950
21.12.44	45	—	—
10. 1.45	48	—	—
2. 2.45	38	3 752 000	5452

### **Blutkultur:**

## 23.1.45 Hämolytische Streptokokken

## Sektion:

Kopf: feine Blutpunkte auf Zungenunterfläche, Bronchopneumonischer Herd im linken Zwerchfellappen.

## **Herz-, Leber-, Nierendegeneration.**

## Milz: vereinzelte Milzhernien. Parenchym o. B.

Das Nephelogramm ergab deutliche Rechtsverschiebung mit niederm Scheitelpunkt und Trübung im 13. Röhrchen.

4. Stute, braun, 8jährig.

Eingeliefert: 31. Oktober 1944, Schlachtung: 13. Februar 1945.

**Diagnose:** Respirationskatarrh.

Klinischer Verlauf: Wiederholte hohe Temperatursteigerungen, Husten, eitriger Nasenausfluß.

## Temperaturbewegung:

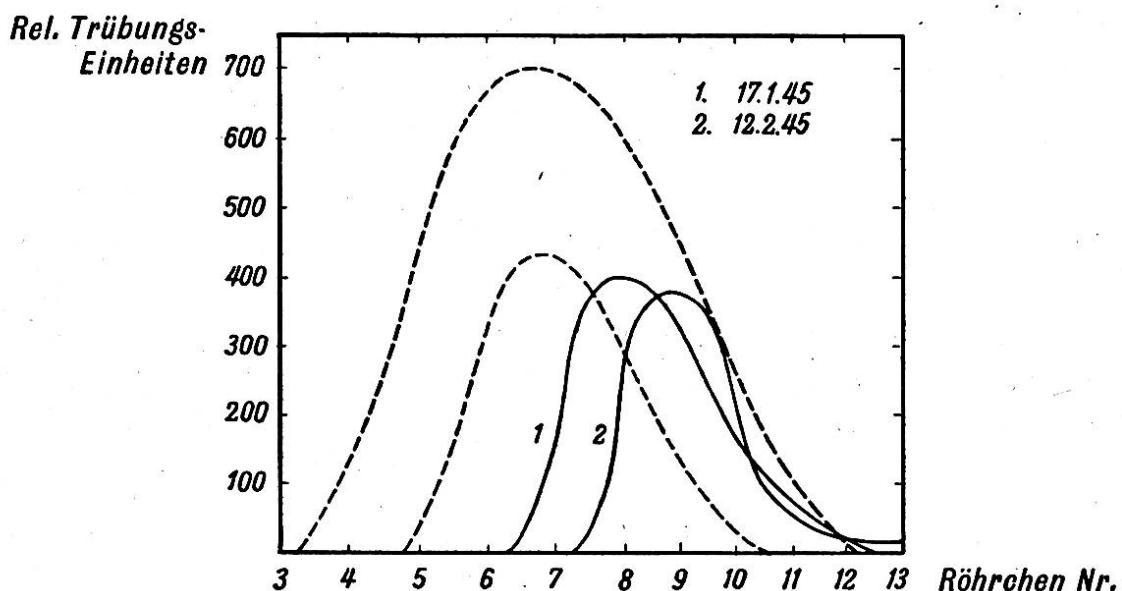
<b>30.10.44</b>	<b>—</b>	<b>6.12.44</b>	<b>38,5 — 40,3</b>
<b>21.12.44</b>	<b>—</b>	<b>22.12.44</b>	<b>39,9 — 40,5</b>
<b>11. 1.45</b>	<b>—</b>	<b>17. 1.45</b>	<b>38,5 — 41,1</b>
<b>20. 1.45</b>	<b>—</b>	<b>25. 1.45</b>	<b>38,4 — 39,2</b>
<b>4. 2.45</b>	<b>—</b>	<b>13. 2.45</b>	<b>38,4 — 39,1</b>
<b>4.11.44</b>	Druseabszeß im Kehlgang gespalten		
<b>6.12.44</b>	Ronchi Spitzenlappen 1		

Blutwerte:	S.	E.	L.
26.12.44	35	—	—
5. 1.45	48	5 216 000	5750
12. 1.45	40	—	—
17. 1.45	44	4 900 000	9600
7. 2.45	42	4 616 000	7200
12. 2.45	41	4 320 000	6400

## Blutkultur:

#### 8.12.44 Hämolytische Streptokokken

Fig. 4.



Schon das erste Nephelogramm vom 17. Januar 1945 war etwas nach rechts verschoben mit erniedrigtem Scheitelpunkt. Das zweite Nephelogramm vom 12. Februar 1945 zeigte eine weitere Rechtsverschiebung mit Trübung im 13. Röhrchen. Die Kurvenfolge lässt somit auf eine Verschlimmerung des Zustandes schließen.

**Sektion:** Bronchopneumonie beider Herzlappen. Herz-, Leber-, Nierendegeneration. Milz gequollen. Parenchym breiig.

5. Wallach, braun, 6jährig.

Eingeliefert: 10. März 1945, Schlachtung: 30. April 1945.

Diagnose: Anämie.

Klinischer Befund und Verlauf: Mageres Tier, struppiges Haarkleid, blasse Lidbindehäute.

Kot: vereinzelte Strongylideneier.

Harn: o. B.

Lunge: o. B.

Herz: In Ruhe o. B. Nach Bewegung starke Beschleunigung der Herztätigkeit. Beruhigung erst nach 15 Minuten.

Blutwerte:	S.	E.	L.
16.3.45	45	4 552 000	10 200
19.3.45	45	—	—
3.4.45	50	4 912 000	13 500
16.4.45	45	4 480 000	13 000
23.4.45	40	3 456 000	10 700
30.4.45	53	4 700 000	7 200

Temperaturverlauf: anfänglich normal.

Im späteren Verlauf wiederholt Fieber.

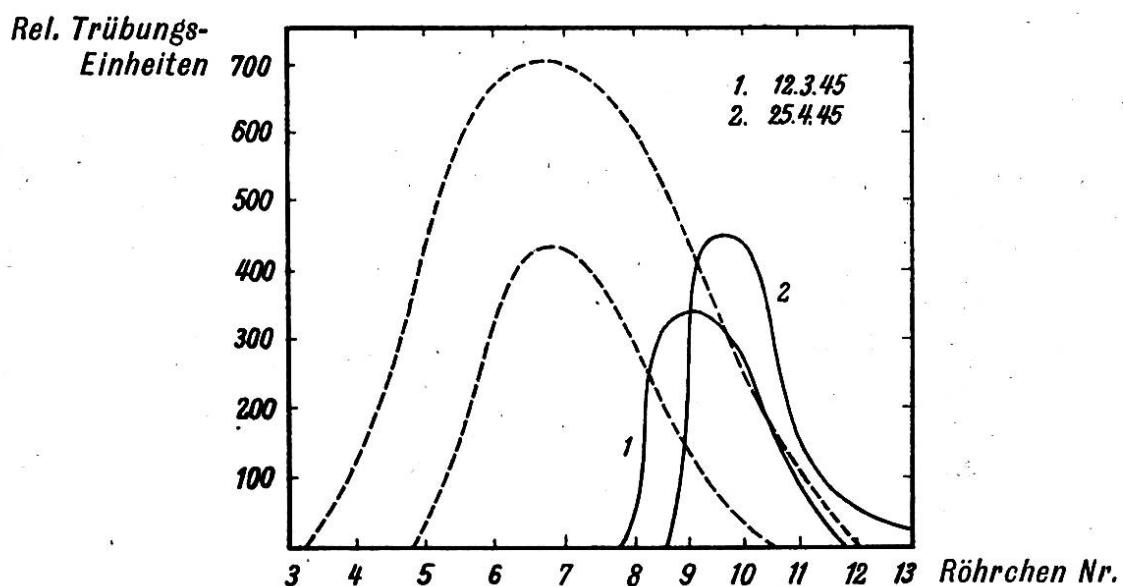
4.4.45	38,6
19.4.45 — 21.4.45	39,0 — 39,2
27.4.45 — 30.4.45	39,0 — 39,8

Die eingeleitete Therapie mit Ferro-Redoxon wurde wieder abgebrochen, da die Blutwerte weiter sanken.

#### Sektion:

Kopf: Blutpunkte auf Zungenunterfläche. Lunge o. B. Herz-, Leber-, Nierendegeneration. Milz gequollen. Parenchym breiig.

Fig. 5



Das Nephelogramm zeigte bereits bei der ersten Untersuchung eine starke Rechtsverschiebung. Die zweite Untersuchung wies eine weitere Verschlechterung auf mit deutlicher Trübung im 13. Röhrchen.

6. Wallach, braun, 6jährig.

Eingeliefert: 12. Dezember 1944; geheilt entlassen: 11. Mai 1945.  
Diagnose: Anämie.

Klinischer Befund und Verlauf: Mittelmäßiger Nährzustand, ausgebreitete Hautverätzungen am Hals und Kopf infolge Flechtenbehandlung.

Kot: o. B.

Harn: o. B.

Im Verlaufe der Beobachtungen entwickelte sich eine abszedierende Alveolarperiostitis des P 2 oben l. Der bakt. Befund der Zahnalveole ergab Streptokokken.

**Temperaturverlauf:**

13. 12. 44 — 15. 12. 44	38,5 — 38,9
5. 1. 45 — 7. 1. 45	38,5 — 39,0
12. 1. 45 — 23. 1. 45	38,4 — 39,3
1. 2. 45 — 5. 2. 45	38,4 — 38,5
8. 2. 45 — 10. 2. 45	38,4 — 39,2
2. 4. 45 — 6. 4. 45	38,4 — 40,2

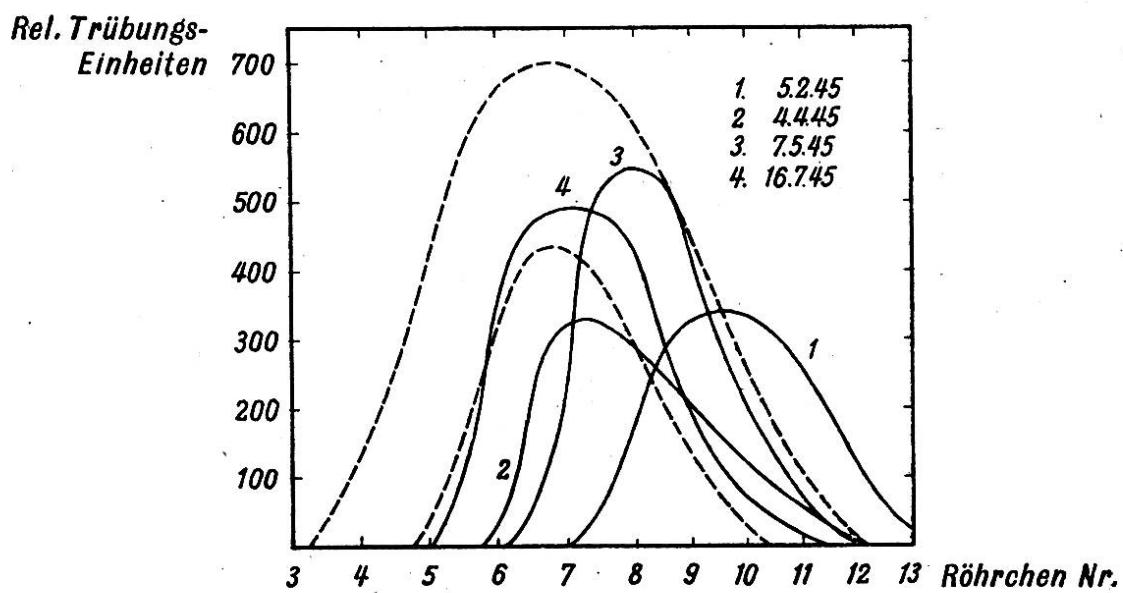
**Blutwerte:**

	S.	E.	L.
12. 12. 44	46	4 802 000	6750
10. 2. 45	38	4 648 000	4450
22. 2. 45	43	5 000 000	4600
4. 4. 45	40	4 472 000	7650
19. 4. 45	46	5 121 000	8950
11. 5. 45	56	6 032 000	7100

Die Anämie dieses Pferdes dürfte offenbar auf die Alveolitis zurückzuführen sein, dies um so mehr, als die Blutkultur vom 14. Januar 1945 hämolytische Streptokokken ergab.

Nach Extraktion des Zahnes konnte ein Ansteigen der Blutwerte festgestellt werden, und der Nährzustand des Patienten besserte sich zusehends.

*Fig. 6*



Die Serumuntersuchungen ergaben anfänglich deutliche Rechtsverschiebung mit Trübung im 13. Röhrchen. Die weiteren Nephelogramme 2 und 3, die nach der Zahnextraktion gemacht wurden, näherten sich immer mehr dem normalen Kurvenverlauf. Die vierte Bestimmung fällt in den Normalbereich.

Nachdem so an 6 ausgewählten Beispielen gezeigt wurde, wie bei krankheitshalber veränderten Pferde-Sera das Nephelogramm sich mehr oder weniger stark nach rechts verschiebt (gegenüber seinem Normalbereich), soll hier kurz die Ursache angeführt sein, welche dieser Verlagerung des Schwellenwertes zugrunde liegt. Diese ist nicht darin zu suchen, daß der Gesamteiweißgehalt dieser Sera etwa zugenommen hätte, vielmehr wissen wir aus entsprechenden Modellversuchen, daß solche reinquantitative Faktoren zurücktreten vor den qualitativen Änderungen in der Eiweißzusammensetzung. Diese letzteren geben sich mit den bisher üblichen Aussalzungsmethoden dahin zu erkennen, daß zumeist die grobdispersen Anteile, also die Globuline, vermehrt sind auf Kosten der feindispersen Anteile, der Albumine. Als Folge dieser krankheitsbedingten Verschiebung im Eiweißgefüge nimmt die Serumlabilität zu, und es erhalten die entsprechenden Labilitätsproben, wie die Cadmium-Reaktion die Möglichkeit, positiv bis stark positiv zu werden. Während aber die früheren Methoden nur erlaubten, eine Globulinzunahme festzustellen, gestattet die Electrophorese eine detaillierte Aussage, denn sie gibt uns die Meßmöglichkeit, zwischen drei Globulinunterfraktionen zu unterscheiden. — Diese drei Globulinarten, welche mit  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Globulin bezeichnet werden, zeichnen sich aus durch eine verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Feld. Diese Eigenschaft erlaubt unter bestimmten Bedingungen der Temperatur, des pH und der Stromstärke ihre quantitative Bestimmung. Da wir seit Jahresbeginn an der Zürcher Universitäts-Klinik in der Lage sind, Electrophorese-Diagramme aufzunehmen, konnten wir auf Grund der Globulinzusammensetzung hochpathologischer Sera die Voraussetzungen ableiten, wie sie notwendig sind für eine Rechtsverlagerung der Nephelogramme (vgl. Wuhrmann und Wunderly).

Es ergab sich, daß insbesondere die Zunahme an  $\gamma$ -Globulin, wie wir es bei gewissen Formen von Plasmacytom beobachten konnten, die Hitzekoagulationsschwelle des Serum stark nach rechts verschiebt und stets auch Trübungen bringt im 13. Röhrchen. Auf diese Weise hatte die electrophoretische Auftrennung der Serumproteine hochpathologischer Fälle mehr zur Aufklärung der Mechanik der Weltmann-Reaktion und des Nephelogramms beigetragen, als es mit der früher geübten Fraktionierung nach Howe je möglich gewesen wäre.

Es ist späteren Untersuchungen vorbehalten, auf Grund der Electrophorese-Diagramme festzustellen, ob im Pferde-Serum ein

analoger Zusammenhang besteht zwischen krankheitsbedingter Zunahme an  $\gamma$ -Globulin und der Rechtsverlagerung der Nephelogramme.

Zusammenfassend lassen sich beim Pferd folgende Schlüsse aus den nephelometrischen Serumuntersuchungen ziehen.

1. Das Nephelogramm ist unspezifisch und weist bei verschiedenen Krankheiten einen ähnlichen Kurvenverlauf auf.
2. Es werden speziell chronische Prozesse erfaßt. Starke Rechtsverschiebung und Trübung im 13. Röhrchen weisen auf Leberveränderungen hin.
3. Eine einzelne Serumuntersuchung sagt nichts aus über den Verlauf der Krankheit, sondern gibt ein Bild über den momentanen Zustand des Serumspektrums.
4. In weitaus den meisten Fällen ist beim Pferd eine Rechtsverschiebung festzustellen. Eine Linksverschiebung konnten wir nur ganz ausnahmsweise feststellen. In einer weiteren Publikation soll ein solcher Fall beschrieben werden.
5. Um den Krankheitsverlauf besser beurteilen zu können, erscheint es uns notwendig, mindestens 2—3 Serumuntersuchungen im Abstande von 3—4 Wochen durchzuführen.
6. Bei Berücksichtigung des klinischen, hämatologischen und serologischen Befundes wird eine sichere Prognosestellung wesentlich erleichtert.

Der Laborantin, Frl. D. Nyffenegger, verdanken wir die sorgfältige Ausführung der Nephelogramme.

#### Literatur.

Neuweiler, M.: Schweiz. Med. Wschr. 75, 405, 1945. — Jung, A.: Ärztl. Monatshefte 1, 7—15, 1945. — Wuhrmann und Wunderly: Schweiz. Med. Wschr. 75, 234, 1945; 76, 251, 1946.

Aus der Kleintierklinik der Universität Zürich.

Direktor: Professor H. Heusser.

### Penicillin in der Kleintierpraxis.

Von H. Heusser und U. Kanter.

Die aufsehenerregenden Erfolge, die in der Humanmedizin bei bakteriellen Infektionen mit Penicillin erzielt wurden, gaben Veranlassung, diesen neuen chemotherapeutischen Stoff auch in der Kleintierpraxis zur Anwendung zu bringen. Allerdings standen