

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire<br>ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires |
| <b>Herausgeber:</b> | Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte  |
| <b>Band:</b>        | 94 (1952)   |
| <b>Heft:</b>        | 4   |
| <b>Artikel:</b>     | Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Senkungsgeschwindigkeit des Pferdeblutes  |
| <b>Autor:</b>       | Germann, Fritz  |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-590548">https://doi.org/10.5169/seals-590548</a>   |

### 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:** 08.01.2026

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

Aus der veterinär-medizinischen Klinik der Universität Bern  
(Direktor: Prof. Dr. W. Steck)

## Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf die Senkungsgeschwindigkeit des Pferdeblutes

Von Fritz German

### Einleitung

Anlaß zu den hier mitgeteilten Untersuchungen gab die Beobachtung, daß die Senkungsgeschwindigkeiten, die im Winter in einem ungeheizten Labor beobachtet wurden, zum Teil abwichen von den bei Zimmertemperatur festgestellten.

Die Durchsicht der Literatur gab keine Klarheit, da hierüber sehr wenig gefunden werden konnte, und das Wenige zum größten Teil in Widerspruch stand zu unsrern Beobachtungen. So erwähnt Berndt [1] Versuche von Josefowicz, wobei die Senkungsgeschwindigkeit SG<sup>1</sup> zwischen 37 und 8° C mit abnehmender Temperatur verlangsamt wird. In Versuchen von Ley soll die SG mit steigender Temperatur zunehmen und bei 37° C ein Maximum erreichen. Hansmann [4] stellt fest: „Die Sedimentierung verläuft bei gesunden<sup>2</sup> Pferden unabhängig von Außen- und Zimmertemperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, unabhängig vom Füttern und Tränken fast bei jedem Pferd und bei diesem selbst zu jeder Zeit wieder anders.“ Westergreen [15] findet (allerdings für menschliches Blut), daß im Gebiet von 15—52° C die SG mit der Temperatur zunimmt.

Meine Absicht bestand darin, den Einfluß der Temperatur (zwischen 5 und 18° C) auf die SG der roten Blutkörperchen zu prüfen.

### Methode und Technik

Zur Anwendung kam die Methode, nach der an unserer Klinik seit Jahren die Senkungen durchgeführt werden. Als gerinnungshemmendes Chemikale wurde Natrium Citricum in isotonischer Lösung von 3,8% verwendet. Die Lösung wurde sterilisiert und im Kühlschrank unter Zusatz von einem Naphthalinkristall aufbewahrt, der Pilzwachstum aus nachträglicher Infektion verhüten sollte. Das so behandelte Zitrat füllte ich in genau ausgemessene sterilisierte Flaschen mit scharf abgesetztem Hals ein, und zwar soviel, daß das Verhältnis Zitratlösung: Blut genau 1:4 betrug, wenn dann die Flasche bis zum Halsansatz mit Blut zugefüllt war. Durch diese Verdünnung wurden die physiologischen Verhältnisse verändert. Aber alle Proben wurden ja wiederum unter sich dem gleichen Fehler unterzogen. Dazu wirken sich zwei Fehler entgegen, die — wohlverstanden — sich nicht aufheben, indem Verdünnung der Erythrozyten Beschleunigung, Verdünnung des Plasmas

<sup>1</sup> SG = Senkungsgeschwindigkeit (Fallhöhe der Erythrozyten nach 15 Minuten, gemessen in Millimetern).

<sup>2</sup> Im Original nicht gesperrt.

Verzögerung der Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen bedingt. Die Blutentnahme erfolgte mit sterilem Trokar nach Reinigung der Stichstelle mit Watte und Alkohol nach kurzem Stauen. Der Strahl fließt aus diesem weiten Lumen der Trokarhülse (1,2—1,5 mm Durchmesser) ohne Stauen rasch.

Zur Verhinderung der Schaumbildung wurde die zu  $\frac{1}{5}$  mit Zitrat gefüllte Flasche so hingehalten, daß das Blut an der Wand hinunterfloß. Die Flasche wurde bis zum Halsansatz (= Marke) so eingefüllt, sofort gut verschlossen und zur vollständigen Durchmischung des Blutes mit der Zitratlösung 2—3mal gekippt. Komplikationen wie Hämatome, Abszesse, Thrombophlebitiden wurden nicht beobachtet. Das entnommene Blut wurde in sterile Erlenmeyerkolben umgegossen und unter gutem Aufwirbeln in kleinere Kälbchen verteilt und diese gut verschlossen. Aufbewahren und Ansetzen der Senkungen je nach Versuchsanordnung.

Verwendet wurden die Röhren nach Steck und Streit, es sind dies durchsichtige glattwandige Glasröhren von ca. 32 cm nutzbarer Höhe, mit einer Lichtweite von ungefähr 7 mm, so daß der Inhalt etwa 12,5 ccm beträgt. Die Röhren sind graduiert, so daß der Erythrozytenanteil, abzüglich der Zitratmenge, direkt in Volumen % abgelesen werden kann. Unten und oben werden die Röhren mit Gummipropfen verschlossen. Solche offene Röhren erlauben eine einfache Reinigung. Diese geschieht mit Brunnenwasser, Boilerwasser und kleiner Bürste.

Sterilisiert wurden die Röhren nicht, dagegen scharf darauf geachtet, daß sie wirklich rein und gut trocken waren. Beim Einfüllen in die Röhren ist es sehr wichtig, daß vorher im Kälbchen das Plasma und die eventuell schon abgesenkten Blutkörperchen gut durchmischt werden. Das geschieht am besten durch rasche, horizontalkreisende Bewegungen mit dem Kälbchen. Die eingefüllten Röhren werden gut mit Gummizapfen verschlossen, so daß Verdunstung von Wasser aus dem Blut, Luftfeuchtigkeit und atmosphärischer Druck (beim Verschließen wird die kleine innere Luftsäule sowieso stark komprimiert) als beeinflussende Faktoren ausgeschaltet werden können. Ferner muß genau darauf geachtet werden, daß die Röhren wirklich senkrecht aufgestellt werden. In schief stehenden Röhren sedimentieren die roten Blutkörperchen rascher (Agglomeration an der Wand zwischen fallenden und rollenden Erythrozyten, Reichel [10]).

Das Ablesen der Fallhöhe der Erythrozyten (= „Senkungsgeschwindigkeit“) erfolgt nach genau 15 Minuten. Es wird am besten ein Maßstab neben die Röhre gehalten. Gemessen wird die Distanz vom untern Rand des Meniskus bis zur Grenze Plasma/Erythrozyten in Millimetern. Diese Grenze ist oft nicht scharf, indem eine Kuppe gebildet wird. In diesem Fall wird in der Mitte der Kuppe abgelesen. (Steck [12].)

## Material

Die Blutproben wurden vorwiegend an Pferden entnommen, die in das Tierspital Bern eingeliefert waren, wegen innerlichen oder äußerlichen Leiden. In bezug auf Rasse fällt das untersuchte Material zur Hauptsache auf Zugpferde. Unter den Krankheiten wurde absichtlich keine Auswahl getroffen (auch keine Regelmäßigkeit festgestellt), ebensowenig ist das Alter oder das Geschlecht berücksichtigt worden.

## Versuchsanordnung

### *Vorversuch*

Da ich die vergleichenden Proben nicht alle zur gleichen Zeit ansetzen konnte, mußte zuerst geprüft werden, ob die Zeitdauer der Aufbewahrung — natürlich nur über eine begrenzte Zeit von etwa 4 Stunden — eine Rolle spielt. Ich untersuchte Blutproben von 11 Pferden, indem ich nach der Entnahme und unter Aufbewahrung bei Zimmertemperatur mit je einer Stunde Zwischenraum über 5 Stunden Senkungen ansetzte. Dabei fand ich übereinstimmend mit Streit [14] und Reichel [10] (nach Leffkowitz, Kowacs, Rourke und Plass), daß man Zitratblut, gut verschlossen, kürzere Zeit (4—5 Stunden) ohne Einfluß auf die SG aufbewahren kann. 5 Blutproben stellte ich in einen Raum von 6° C und wiederholte die gleiche Versuchsanordnung wie oben beschrieben. Ich fand auch hier keinen verschiebenden Einfluß des Aufbewahrens während 5 Stunden. Eine Bestätigung dieser Befunde folgt in Versuchsserie II.

### *Versuchsserie I*

*Technik.* Das auf oben beschriebene Art entnommene und in die Kölbchen verteilte Blut wurde mitsamt den zu verwendenden Senkungsröhrchen und Gummizapfen 50—60 Minuten in die angegebene Temperatur verbracht. Die Senkungen wurden nach dieser Zeit in ebenderselben Temperatur in der oben erwähnten Weise ausgeführt.

*Beobachtungen.* Untersucht wurden 61 Blutproben meist zwischen 20 und 2° C, wenn möglich mit kleinen Intervallen von 2—3° C. Die meisten Proben, die schon bei Zimmertemperatur eine erhöhte Senkung zeigten, wiesen ein Senkungsmaximum auf bei 12—8° C, während bei sehr niedriger Temperatur (2° C) oft kaum mehr Senkung eintrat. Aber es wurden auch ganz willkürlich aussehende Kurven beobachtet. Proben mit niedrigen (normalen) Senkungen schienen durch die Temperatur nicht beeinflußt zu werden, wie dies schon Hansmann [4] erwähnt. Irgendwelche Regelmäßigkeit im Verhalten der Temperatur gegenüber konnte ich nicht feststellen. Die Ursachen dieser Unregelmäßigkeit sind nicht bekannt. Günther [3] spricht von Kälteagglutininen, was mir keine Erklärung scheint.

*Zusammenfassung der Ergebnisse.* In bezug auf das Verhalten gegenüber verschiedenen Temperaturen konnten folgende Kategorien von Blutproben festgestellt werden:

1. Blutproben, die mit abnehmender Temperatur Anstieg der SG zeigten bis zu einem Maximum der SG bei 12—8° C und einen Wiederabfall

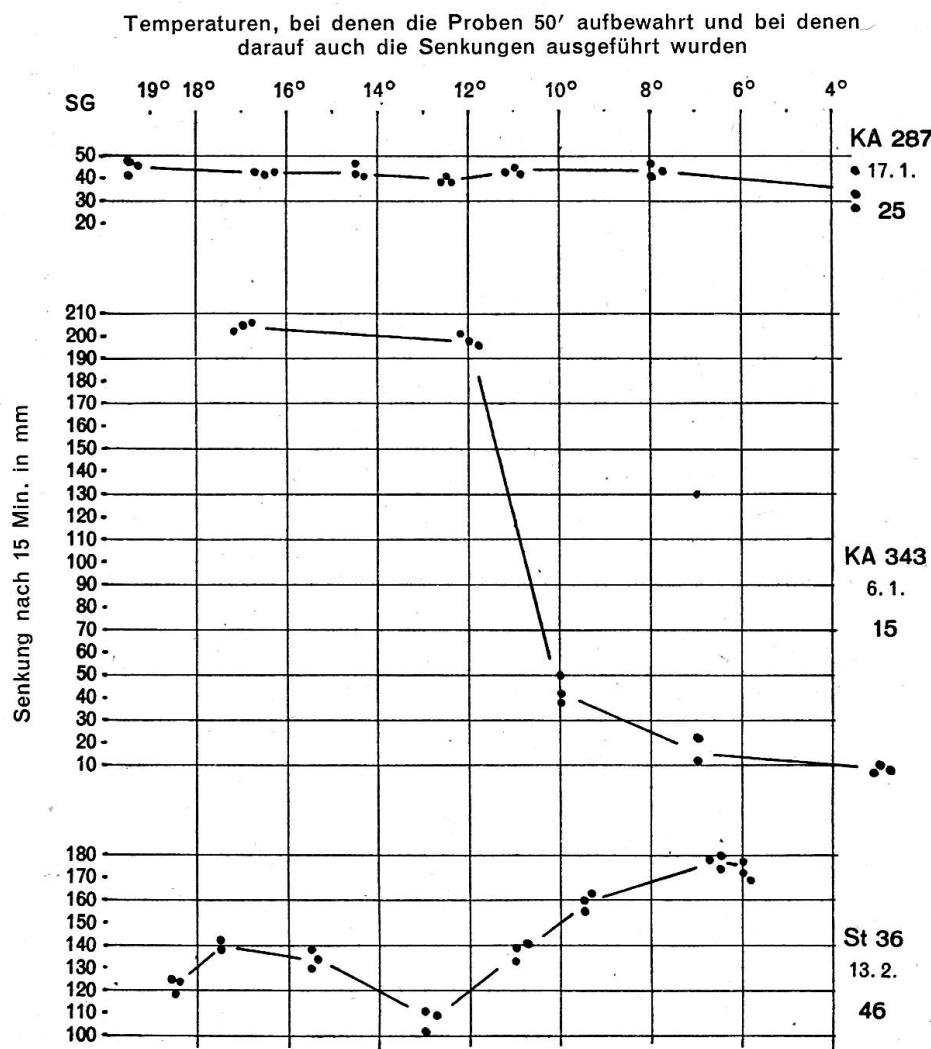


Abb. 1

bei noch tieferer Temperatur. Darunter sind 15 von 61 Blutproben, die bei Zimmertemperatur eine stark erhöhte SG zeigten ( $> 50$  mm) und 11 von 61 Blutproben, die bei Zimmertemperatur eine nur wenig erhöhte SG zeigten (35—50 mm), Kurven 3, 9 und 31.

2. Blutproben, deren SG mit absteigender Temperatur bis auf 12—8° C ansteigt, ohne aber noch bei noch tieferer Temperatur abzufallen. 6 von 61 Blutproben, alle mit erhöhter SG ( $> 35$  mm) bei ZT.

Dazu kommen noch 7 Proben, die unter 12—11° C nicht untersucht wurden.

Total zeigten also 39 von 61 Proben einen Anstieg der SG bei Abfall der Temperatur von 18—20° C auf 12—8° C.

3. Blutproben, die keine deutliche Temperaturabhängigkeit der SG zeigt. Meist ist hier die SG bei tieferer Temperatur ganz leicht abgesenkt. 20 von 61 Blutproben. Kurve 25.

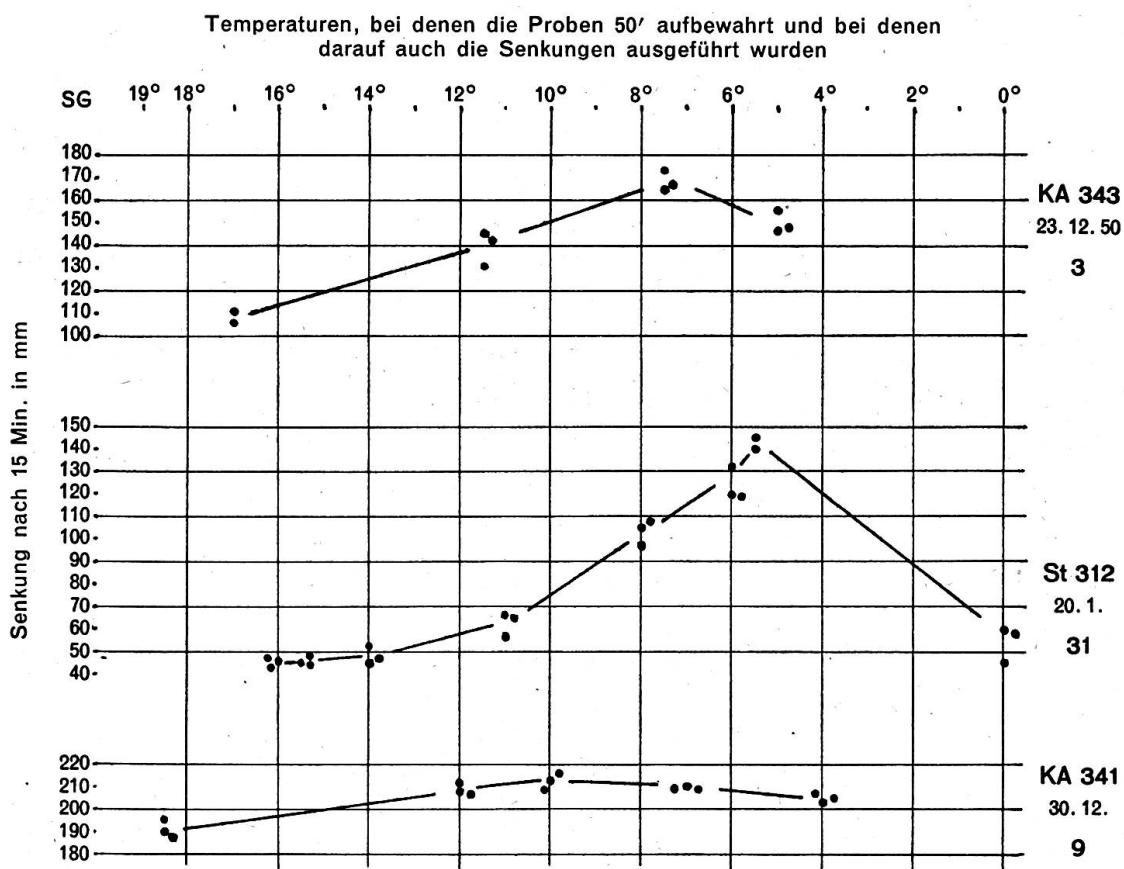


Abb. 2

4. Eine Blutprobe mit stark erhöhter SG bei Zimmertemperatur (17° C), die bei tieferer Temperatur abnimmt. Kurve 15.

5. Eine Blutprobe mit erhöhter SG bei Zimmertemperatur mit zwei Maxima bei 17,5 und 6,5° C. Kurve 46.

*Schlussfolgerungen aus Versuchsserie I.* Die Blutsenkungsreaktion beim Pferd ist bei Zimmertemperatur (17—20° C) anzusetzen unter Befolgung der üblichen Regeln. Eine einheitliche Beziehung zwischen Temperatur und SG besteht nicht.

*Versuchsserie II*

Im Verlauf der Untersuchung stellte sich nun die Frage, wie lange die Blutprobe bei Zimmertemperatur stehen gelassen werden soll, bevor die Senkung angesetzt wird, wenn sie vorher stark abgekühlt war, wie es sich im Winter in der Praxis oft ergibt.

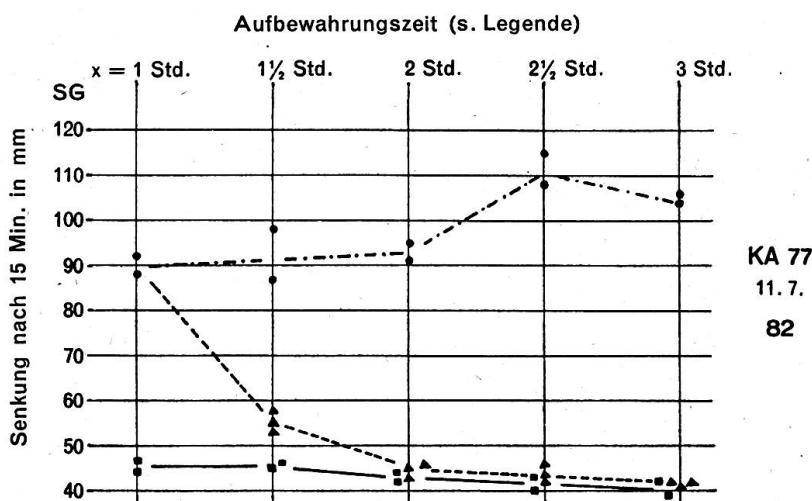


Abb. 3

- Erster Teil der Blutprobe x Stunden im Kühlschrank aufgestellt und unmittelbar nachher bei Zimmertemperatur ( $20-25^{\circ}$ ) gesenkt.
- Zweiter Teil der Blutprobe eine Stunde im Kühlschrank  $4^{\circ}$  C aufgestellt, dann ins Zimmer verbracht (Zimmeraufenthalt = x—1 Stunde) und bei Zimmertemperatur gesenkt.
- Dritter Teil der Blutprobe im Zimmer behalten und nach x Stunden gesenkt.

*Technik.* Hierzu wurde die Blutprobe von 21 Pferden in kleine Erlenmeyerkölbchen verteilt, eine Reihe dieser Kölbchen (5) blieben im Zimmer zur Kontrolle. 9 wurden in den Eisschrank gestellt. Nach einer Stunde nahm ich 5 heraus und setzte eine Senkung sofort an. Zur Kontrolle setzte ich auch eine Senkung aus einem Kölbchen, das immer im Zimmer gestanden hatte, an. Eine halbe Stunde (resp. 1, 1½, 2) später wurde wieder eine Probe direkt aus dem Kühlschrank angesetzt. Parallel dazu setzte ich immer je eine Probe an, die immer im Zimmer gestanden hatte und eine, die eine Stunde auf dem Eis war und dann ½ (resp. 1, 1½, 2) Stunden wieder im Zimmer stand.

*Beobachtungen.* (Vergl. Kurve 82.) Es wurde festgestellt, daß die SG der Proben, die eine Stunde im Eisschrank gestanden hatten, selten nach ½ Stunde, meist schon nach 1 Stunde Aufenthalt im Zimmer, stets aber nach 2 Stunden wieder mit den Kontrollen, die immer im Zimmer gestanden hatten, übereinstimmten. Zugleich konnte festgestellt werden, daß die SG

von Blutproben, die immer im Zimmer oder immer im Kühlschrank waren, sich während 2 Stunden nicht änderte.

**Zusammenfassung.** Die SG der Blutproben aus dem Kühlschrank waren bei den erhöhten Senkungen ausnahmslos über den Kontrollen, die immer im Zimmer wären. Die Resultate der Proben, die sich nach der Kühlung durch Aufenthalt bei Zimmertemperatur aufwärmen konnten, nähern sich den Kontrollen, die immer im Zimmer waren, und stimmten meist schon nach einer, aber immer nach zwei Stunden Zimmeraufenthalt mit diesen überein.

Daraus ergibt sich die praktische

**Folgerung.** Ist Blut während kürzerer Zeit, d. h. während ca. 1 Stunde unter Zimmertemperatur abgekühlt, muß es wenigstens eine Stunde, besser 2 Stunden, vor dem Ansetzen einer Senkung bei Zimmertemperatur verwahrt werden. Nach dieser Zeit kann man mit größter Wahrscheinlichkeit sagen, die Senkung verlaufe unbeeinflußt von der vorherigen Abkühlung.

### Versuchsserie III

Als Drittes prüfte ich, ob es möglich ist, eine Blutprobe über Nacht aufzubewahren, ohne die SG zu beeinträchtigen. Dabei untersuchte ich das Aufbewahren im Kühlschrank ( $4^{\circ}\text{C}$ ) und bei Zimmertemperatur.

**Technik.** Zu diesem Zweck wurde am Abend eine Blutprobe entnommen und sogleich eine Senkung angesetzt (in der graphischen Darstellung mit A bezeichnet). Der Rest der Körbchen kam über Nacht zur Hälfte in den Eisschrank, die andere Hälfte blieb im Zimmer (als Kontrollen).

Am Morgen (ca. 12 Stunden nach der Entnahme) wurden alle Körbchen aus dem Eisschrank geholt und im Abstand von je 30 Minuten nun Senkungen angesetzt mit Proben, die über Nacht im Kühlschrank und solchen, die über Nacht im Zimmer aufbewahrt worden waren.

**Ergebnisse der Versuchsserie III** (vgl. Tab. 13, 14 und Kurven 83—96).

In 4 von 14 Fällen stimmen die Senkungen der Proben, die über Nacht auf dem Eis, wie auch die, welche über Nacht im Zimmer waren, mit der Senkung vom Vorabend überein. Es handelt sich um normale oder ganz leicht erhöhte Senkungen.

Bei 7 von 14 Fällen liegen die Werte der Proben, die über Nacht auf dem Eis waren, wesentlich unter dem Wert der Senkungen, die kurz nach der Entnahme normal oder leicht erhöht ausgefallen sind. Die über Nacht im Zimmer gestandenen Proben gaben noch niedrigere Werte als Proben, die über Nacht im Kühlschrank waren.

In drei Fällen mit sehr stark erhöhter Senkung lagen die Werte der Proben, unmittelbar aus dem Eisschrank, wesentlich über dem Wert vom Vorabend. In zwei Fällen davon (85, 89) sank er aber nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden Zimmeraufenthalt unter den Wert vom Vorabend. Nur im dritten Fall (88) blieb der Senkungswert der Proben, die über Nacht auf dem Eis waren, auch nach

längerem Zimmeraufenthalt weit über dem Wert vom Vorabend, während die Werte der Proben, die im Zimmer waren, tief darunter blieben.

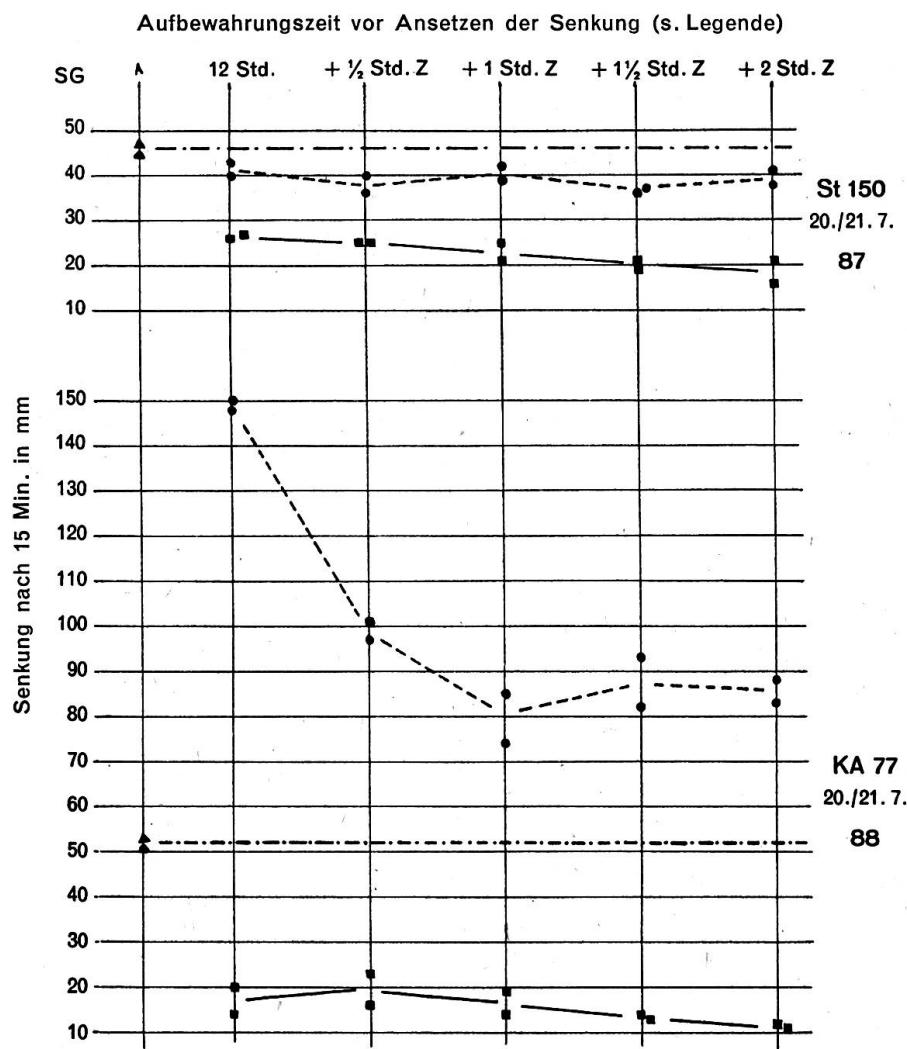


Abb. 4

- Erster Teil der Blutprobe unmittelbar nach der Entnahme am Abend bei Zimmertemperatur ( $19,5-20,5^{\circ}$ ) gesenkt.
- Zweiter Teil der Blutprobe über Nacht (ca. 12 Stunden auf dem Eis gehalten und dann nach Aufenthalt von 1-3 Stunden bei Zimmertemperatur gesenkt).
- - Dritter Teil der Blutprobe (als Kontrolle der vorigen Reihe) über Nacht bei Zimmertemperatur aufbewahrt und weiter 1-3 Stunden Zimmeraufenthalt gesenkt.

*Schlüssefolgerungen aus Versuchsserie III.* Es ist nicht zu empfehlen, eine Blutprobe über Nacht aufzubewahren, in der Absicht, am folgenden Tag eine Senkung damit anzusetzen, weder im Kühlschrank noch bei Zimmertemperatur.

## Zusammenfassung

1. Die SG des Blutes von gesunden und kranken Pferden zeigt keine einheitliche Temperaturabhängigkeit.
2. Am häufigsten beobachtet man mit fallender Temperatur zunächst (gegenüber Proben, die bei 17—20° C aufbewahrt wurden) einen erheblichen Anstieg der SG mit einem Maximum bei 12—8° C und bei noch tieferen Temperaturen wieder einen Abfall der SG.
3. Aufbewahrung bis zu 4 Stunden bei irgendeiner Temperatur zwischen 4 und 18° C hat keinen Einfluß auf die bei dieser gleichen Temperatur vorgenommenen Senkung.
4. Blutproben, die während einer Stunde bei ca. 4° C gekühlt wurden, zeigen meist erst nach 2 Stunden Aufenthalt bei Zimmertemperatur (17—20° C) eine von der stattgehabten Abkühlung unabhängige SG.
5. Blutproben, die über Nacht, d. h. während 12 Stunden bei Zimmer- oder bei Eisschranktemperatur (4° C) aufbewahrt wurden, zeigen eine dauernde, irreparabel veränderte SG gegenüber wenigen Stunden nach Entnahme angesetzten Proben.
6. *Bei Ausführung der Messung der SG ist darauf zu achten, daß die Senkung innert 4 Stunden nach der Blutentnahme ausgeführt wird, daß die SG-Bestimmung bei Zimmertemperatur (17—20° C) ausgeführt wird, daß unterkühlte Proben vor dem Ansetzen zur SG-Bestimmung 2 Stunden bei Zimmertemperatur gehalten werden.*

## Résumé

1. L'influence exercée par la température sur la vitesse de sédimentation du sang de chevaux sains et malades n'est pas uniforme.
2. Le plus souvent, on observe, lorsque la température baisse (à l'encontre d'épreuves conservées de 17 à 20° C.) tout d'abord une élévation considérable de la vitesse de sédimentation, atteignant son maximum de 12 à 8° C., puis une baisse de cette vitesse lors de températures encore plus basses.
3. La conservation du sang jusqu'à 4 heures d'affilée à n'importe quelle température entre 4 et 18° C. n'exerce aucune influence sur la sédimentation opérée à cette même température.
4. Du sang refroidi pendant 1 heure à environ 4° C. ne présente le plus souvent qu'après 2 heures de séjour à la température de la chambre (17—20° C.) une sédimentation indépendante du refroidissement précédent.
5. Le sang conservé pendant la nuit, c'est-à-dire pendant 12 heures, à la température de la chambre ou au frigo à 4° C., présente une vitesse de sédimentation définitivement et radicalement modifiée, à l'encontre d'une sédimentation opérée peu d'heures après la prise de sang.
6. Lors du mesurage de la vitesse de sédimentation, il faut prendre soin d'effectuer la sédimentation dans les 4 heures suivant la prise de sang, de déterminer la vitesse de sédimentation à la température ordinaire (17 à 20° C.) et de conserver le sang très refroidi pendant 2 heures à la température normale avant de procéder à la détermination de la vitesse de sédimentation.

**Riassunto**

1. La velocità di sedimentazione del sangue nei cavalli sani ed in quelli ammalati non presenta nessuna dipendenza uniforme dalla temperatura.
2. Il più sovente, con una temperatura decrescente, si osserva dapprima (di fronte a prove conservate a 17—20° C) un aumento notevole della velocità di sedimentazione con un massimo fra 12—8° C e nelle temperature più basse si osserva di nuovo una diminuzione della velocità.
3. La conservazione fino a 4 ore ad una temperatura tra 8—18° C non ha alcuna influenza sulla sedimentazione effettuata alla stessa temperatura.
4. Le prove sanguigne che per un'ora vengono raffreddate a circa 4° C, presentano per lo più solo dopo 2 ore di soggiorno a temperatura ambientale (17—20° C) una velocità di sedimentazione indipendente dall'avvenuto raffreddamento.
5. Le prove sanguigne che durante la notte, cioè per 12 ore, furono conservate a temperatura ambiente o a quella ghiacciaia (4° C) presentano in modo durevole una velocità di sedimentazione modificata irreparabilmente se confrontata con quella di prove fatte alcune ore dopo il prelievo.
6. Misurando la velocità di sedimentazione, bisogna vegliare che la sedimentazione si effettui alla temperatura ambiente (17—20° C) entro le 4 ore dopo il prelievo del sangue e che le prove raffreddate vengano tenute per 2 ore alla temperatura ambiente prima che venga determinata la velocità di sedimentazione.

**Summary**

1. The sedimentation of red blood corpuscles in sound and sick horses shows no uniform dependence on the temperature.
2. Most frequently the speed of sedimentation increases with falling temperature (from 17—20°), showing a maximum at 12—8°. At still lower temperatures the speed decreases.
3. Keeping blood at 4—18° up to 4 hours has no influence on sedimentation at this temperature.
4. Blood samples kept at 4° during 1 hour show a sedimentation independent on that temperature only after a stay of 2 hours at room temperature.
5. Blood samples kept at 17—20° or 4° for 12 hours show an irreversible alteration of the speed of sedimentation compared with relatively fresh samples.
6. The sedimentation test must be carried out within 4 hours after taking the blood sample at 17—20°, and cooled samples have to be kept at room temperature at least 2 hours before observation of the sedimentation.

**Verzeichnis der untersuchten Pferde**

SG = Senkungsgeschwindigkeit in mm bei Zimmertemperatur

ES = Endsediment nach 24 Stunden in Volumenprozent

J.A. = Infektiöse Anämie

T = Körpertemperatur

W = Wallach

St = Stute

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| KA 359 W 1942 SG 23 24 ES 36,5/0,25        | Läusebefall                          |
| St 289 W 1945 SG 4 4 ES 55/0,3 54/0,25     | Spatlahm vor Behandlung              |
| KA 324 St 1944 SG 49 42 ES 29/0,6 28,5/0,6 | T 39,2° Bronchopneumonie, Penicillin |

|                      |      |                  |                               |   |
|----------------------|------|------------------|-------------------------------|---|
| KA 225 St            | 1942 | SG 215 218       | ES 24,5/0,3 24,5/0,3          | T 38° Chron. J. A. und Resp. Kat.   |
| KA 290 St            | 1944 | SG 107 98        | ES 27/0,5 27/0,5              | T 38,2° Chron. J. A.  |
| KA 298 St            | 1943 | SG 139 151       | ES 25/0,5 25/0,5              | J. A. und retrophar. Druseabszesse  |
| St 298 St            | 1949 | SG 13 16         | ES 33,5/0,3 33/0,3            | Narbenkeloid in Fesselbeuge h. l. frisch op.                              |
| KA 372 St            | 1943 | SG 11 9          | ES 38,5/0,2 40/0,2            | T 38° Pododerm. v. l.   |
| KA 219 W             | 1943 | SG 19 19         | ES 32/0,3 32/0,3              | T 38° Hufbeinfraktur h. l.  |
| KA 231 St            | 1941 | SG 87 90         | ES 27,5/0,2 28/0,2            | T 38° Widerristnekrose  |
| St 287 W             | 1944 | SG 33 34         | ES 33,5/0,3 33/0,3            | vor 5 Tagen kastriert Schlagwunde und Phlegmone H'Fessel l. u. Resp. Kat. |
| KA 361 St            | 1944 | ES 27/0,3 27/0,3 |                               | Nekrose an Widerrist in Abheilung   |
| KA 223 W             | 1944 | ES 32/0,1 32/0,1 |                               | J. A. und retrophar. Druseabszesse  |
| KA 288 St            | 1943 | ES 30/0,2 29/0,2 |                               | T 38° Widerristnekrose  |
| KA 231 St            | 1941 | ES 30/0,1 30/0,1 |                               | Anatomiepferd   |
| St 260 W             | 1935 | ES 33/0,4 34/0,4 |                               |   |
| 22. 12. 49 KA 348 W  | 1944 | SG 106 110 114   | ES 27,5/0,4 28,5/0,4 28,5/0,4 |   |
|                      |      |                  |                               | T 38,8° Resp. Kat.  |
| 23. 12. 49 KA 349 W  | 1943 | SG 55 54         | ES 32/0,3 31/0,3              | T 37,9°   |
|                      |      |                  |                               | Bronchopneumonie in Abheilung, Penicillin                                 |
| KA 343 W             | 1943 | SG 106 111       | ES 25/0,2 25/0,2              | T 40°   |
|                      |      |                  |                               | J. A. und Pharyngitis unter Sulfanilamid                                  |
| 27. 12. 49 KA 313 St | 1942 | SG 171 180       | ES 28/0,5 27,5/0,5            | T 38,5°   |
|                      |      |                  |                               | und Pharyngitis   |
| KA 341 St            | 1944 | SG 142 128 134   | ES 23/0,7 23/0,7 23/0,8       |   |
|                      |      |                  |                               | T 40,5° Bronchopneumonie  |
| 28. 12. 49 St 310 W  | 1948 | SG 21 22 21      | ES 34/0,2 34,5/0,2 34,5/0,5   |   |
|                      |      |                  |                               | T 39,5° Kryptorchiden Operation   |
| St 302 St            | 1946 | SG 83 87         | ES 30/0,1 29/0,1              |   |
|                      |      |                  |                               | Zahnfistel  |
| 29. 12. 49 St 312 St | 1946 | SG 23 21         | ES 33/0,2 33/0,2              |   |
|                      |      |                  |                               | J. A. und Druse   |
| 30. 12. 49 KA 341 St | 1944 | SG 190 195       | ES 24/1,0 24/1,0              |   |
|                      |      |                  |                               | Bronchopneumonie  |
| 3. 1. 50 St 308 W    | 1945 | SG 138 145       | ES 28/0,3 27/0,3              |   |
|                      |      |                  |                               | op. wegen habit. Pat. Lux.  |
| 4. 1. 50 KA 313 St   | 1942 | SG 150 152       | ES 23/0,4 23,5/0,3            |   |
|                      |      |                  |                               | Pharyngitis in Abheilung z. Zt. Kolik                                     |
| St 310 W             | 1948 | SG 23 21         | ES 32,5/0,3 32,5/0,4          | T 39,5°   |
|                      |      |                  |                               | Kryptorch. Op.  |
| 5. 1. 50 KA 377 W    | 1940 | SG 19 18         | ES 32,5/0,2 32,5/0,2          |   |
|                      |      |                  |                               | J. A. Verdacht, chron. Ma. Da. Kat.                                       |
| St 312 St            | 1946 | SG 105 100       | ES 26,5/0,9 27/0,8            |   |
|                      |      |                  |                               | J. A. und Druse   |
| 6. 1. 50 KA 343 W    | 1943 | SG 202 205       | ES 24/0,5 24,5/0,5            |   |
|                      |      |                  |                               | Phar. in Abheilung, J. A.   |
| 9. 1. 50 St 8 W      | 1947 | SG 50, 49        | ES 31,5/0,3 31/0,4            |   |
|                      |      |                  |                               | Komp. nach Kastration   |

|           |         |    |      |   |                              |
|-----------|---------|----|------|---|------------------------------|
| 10. 1. 50 | KA 318  | W  | 1940 | SG 38, 39<br>Druse                                  | ES 29,5/0,2 29,5/0,3         |
| 11. 1. 50 | KA 368  | St | 1940 | SG 54 53<br>Widerristdecollement, Druse, Verlausung | ES 34,5/0,3 34,5/0,3         |
|           | St 12   | W  | 1938 | SG 71 73<br>Beckenfraktur                           | ES 31/0,2 30,5/0,2           |
| 12. 1. 50 | St 312  | St | 1946 | SG 77 79<br>J. A., Druse                            | ES 25,5/0,9 26/0,8           |
| 13. 1. 50 | KA 324  | St | 1944 | SG 42 41<br>Bronchopneumonie in Abheilung           | ES 32,5/0,4 32,5/0,4         |
| 16. 1. 50 | KA 354  | W  | 1941 | SG 25 23<br>Strengel, Tetanus                       | ES 37/0,3 37/0,3 T 37,9°     |
|           | KA 343  | W  | 1943 | SG 34 33<br>chr. J. A., Resp. Kat.                  | ES 30/0,5 30/0,5 T 37,9°     |
| 17. 1. 50 | KA 287  | W  | 1934 | SG 48 46<br>gr. Hämatom an Lende                    | ES 28,5/0,5 28,5/0,5 T 37,8° |
|           | St 3    | W  | 1944 | SG 54 53<br>chron. J. A. Beobachtungspferd          | ES 30/0,4 30,5/0,3           |
| 18. 1. 50 | KA 341  | W  | 1944 | SG 65 58<br>Bronchopneumonie                        | ES 28/0,5 28/0,5             |
|           | KA 334  | W  | 1931 | SG 35 31<br>Resp. Kat.                              | ES 27/0,3 27,5/0,4 T 37,9°   |
| 19. 1. 50 | KA 348  | W  | 1944 | SG 35 36<br>Resp. Kat.                              | ES 29/0,2 29/0,2 T 37,8°     |
|           | St 15   | St | 1944 | SG 45 38<br>Peritonitis nach Kastration             | ES 31/0,3 31,5/0,3 T 40°     |
| 20. 1. 50 | St 312  | St | 1946 | SG 43 47<br>J. A. und Druse                         | ES 24,5/1,0 24,5/1,0 T 38°   |
| 23. 1. 50 | KA 341  | St | 1944 | SG 50 46<br>Bronchopneumonie in Abheilung           | ES 27/0,2 27/0,3 T 37,8°     |
|           | KA 283  | St | 1944 | SG 13 12<br>Resp. Kat.                              | ES 36,5/0,2 36,5/0,2 T 37,8° |
| 24. 1. 50 | KA 334  | W  | 1931 | SG 30 29<br>Resp. Kat.                              | ES 27/0,1 27/0,2 T 37,8°     |
| 25. 1. 50 | St 17   | W  | 1946 | SG 47 49<br>Kompl. nach Kastr.                      | ES 34/0,4 34/0,4 T 39,6°     |
| 25. 1. 50 | KA 287  | W  | 1934 | SG 62 60<br>gr. Hämatom an Lende                    | ES 28/0,3 27,5/0,3           |
| 26. 1. 50 | St 3    | W  | 1944 | SG 36 48<br>Beobachtungspferd J. A.                 | ES 28,5/0,3 29/0,2 T 38°     |
| 27. 1. 50 | St 16   | St | 1947 | SG 11 11<br>Narbenkeloid in Sprungbeuge r           | ES 38,5/0,4 38,5/0,4         |
| 30. 1. 50 | KA 343  | W  | 1943 | SG 51 46<br>J. A. und Resp. Kat.                    | ES 29/0,3 29/0,3 T 38°       |
|           | Ka 341  | St | 1944 | SG 45 44<br>Bronchopneumonie                        | ES 28/0,3 27,5/0,2 T 37,9°   |
| 31. 1. 50 | Eilgut  | St | 1931 | SG 40 42<br>diffuses Ekzem                          | ES 32,5/0,1 32/0,2 T 37,7°   |
| 1. 2. 50  | Gazelle | St | 1944 | SG 14 14<br>Beobachtungspferd J. A.                 | ES 36,6/0,3 37/0,2 T 38°     |
|           | St 17   | W  | 1947 | SG 53 52<br>Kompl. nach Kastr.                      | ES 34/0,4 34/0,3 T 38,7°     |

|           |           |    |      |   |                              |
|-----------|-----------|----|------|---|------------------------------|
| 2. 2. 50  | KA 324    | St | 1944 | SG 29 27<br>Bronchopneumonie in Abheilung                 | ES 32/0,4 32/0,3 T 38°       |
|           | St 3      | W  | 1944 | SG 48 46<br>Beobachtungspferd J. A.                       | ES 31,4/0,3 31,7/0,3 T 37,7° |
| 13. 2. 50 | St 36     | W  | 1944 | SG 125 118<br>Druse                                       | ES 25,4/0,7 25,9/0,8 T 39,6° |
|           | St 3      | W  | 1944 | SG 62 52<br>Beobachtungspferd J. A.                       | ES 29,5/0,2 30/0,2 T 37,6°   |
| 14. 2. 50 | St 35     | W  | 1943 | SG 44 45<br>Zahnfistel                                    | ES 24,6/0,3 24,2/0,3 T 38°   |
|           | Gazelle   | St | 1944 | SG 13 15<br>Beobachtungspferd J. A.                       | ES 36,6/0,4 36,6/0,2 T 38°   |
| 20. 2. 50 | St 36     | W  | 1944 | SG 127 122<br>Druse                                       | ES 25,5/1,0 25,9/1,0 T 39,6° |
| 27. 2. 50 | St 43     | St | 1944 | SG 5 5<br>Zahnfistel                                      | ES 46,5/0,2 46/0,2 T 38,1°   |
|           | St 40     | St | 1948 | SG 10 6<br>Bugfistel                                      | ES 40,5/0,4 41,5/0,4 T 37,6° |
| 28. 2. 50 | St 46     | St | 1948 | SG 55 53<br>Zahnextraktion                                | ES 26,5/0,5 26,5/0,4 T 38,3° |
| 28. 2. 50 | St 36     | W  | 1944 | SG 94 93<br>Druseabszesse                                 | ES 27,5/0,4 28/0,4 T 38°     |
| 1. 3. 50  | St 52     | W  | 1948 | SG 17 18<br>Zahnfistel                                    | ES 31/0,2 31/0,2             |
| 6. 3. 50  | KA 1      | W  | 1944 | SG 26 25<br>Coup. Einschußphlegmone                       | ES 31/0,5 31,8/0,4 T 38,7°   |
|           | St 52     | W  | 1948 | SG 33 31<br>Zahnfistel                                    | ES 29,8/0,4 29,1/0,5         |
| 13. 3. 50 | St 55     | W  | 1944 | SG 56 51<br>Uleus in Nase, Tracheotubus                   | ES 26,6/0,2 26,3/0,3         |
|           | St 6      | W  | 1938 | SG 89 86<br>Karzinom in Nasenhöhle                        | ES 33,9/0,3 34/0,4           |
| 14. 3. 50 | St 57     | W  | 1947 | SG 14 17<br>Stollbeule                                    | ES 40,8/0,2 40,2/0,3         |
| 24. 3. 50 | Bütikofer | W  | 1947 | SG 58 64<br>J. A. acht Tage nach dem ersten akuten Anfall | ES 32/0,3 32/0,4 T 37,9°     |
| 28. 3. 50 | KA 9      | W  | 1944 | SG 75 73<br>Pharyngitis akuta                             | ES 23/0,3 23/0,3 T 38°       |
| 29. 3. 50 | KA 10     | W  | 1944 | SG 95 95<br>Phar. acut.                                   | ES 32/0,5 31,5/0,5 T 38,7°   |
| 30. 3. 50 | KA 14     | W  | 1945 | SG 140 135<br>Druse                                       | ES 30/0,4 30/0,4 T 38,3°     |
| 31. 3. 50 | KA 12     | W  | 1945 | SG 44 32<br>Resp. Kat.                                    | ES 31/0,6 30,5/0,7 T 38°     |
|           | St 63     | W  | 1943 | SG 33 34<br>Gonitis, Haarseil                             | ES 30,5/0,2 30,5/0,2 T 38,1° |
| 1. 4. 50  | KA 11     | St | 1944 | SG 32 28<br>Schlagwunde mit Phlegmone h. l.               | ES 30,5/0,4 30,5/0,4         |
| 3. 4. 50  | KA 15     | W  | 1944 | SG 138 145<br>Druse                                       | ES 26,5/0,8 26,5/0,7 T 40,1° |
| 4. 4. 50  | KA 19     | W  | 1945 | SG 153 156<br>Resp. Kat.                                  | ES 27,5/0,9 28/1,0 T 39,3    |

|                  |        |    |      |  |                              |
|------------------|--------|----|------|--|------------------------------|
| 5. 4. 50         | KA 16  | W  | 1941 | SG 160 155<br>Druse                                  | ES 26/0,3 26/0,3 T 39,3°     |
|                  | KA 17  | W  | 1945 | SG 31 30<br>Druse                                    | ES 31,5/0,3 31,5/0,3 T 37,8° |
| 27. 6. 50        | KA 77  | W  | 1940 | SG 62 60<br>J. A.                                    | ES 30/0,5 30/0,4 T 37,8°     |
| 28. 6. 50        | KA 23  | St | 1943 | SG 51 47<br>Bronchopneumonie und J. A. vor 4 Tagen   | ES 32,5/0,4 33/0,4 T 37,7°   |
|                  | KA 48  | W  | 1943 | SG 87 88<br>Bronchopneumonie und J. A. vor 5 Tagen   | ES 30/0,3 30,5/0,4 T 37,9°   |
| 29. 6. 50        | KA 70  | W  | 1941 | SG 116 114<br>Resp. Kat.                             | ES 33/0,3 33/0,4 T 38,5°     |
| 30. 6. 50        | KA 51  | W  | 1944 | SG 32 33<br>Bronchopneumonie in Abheilung            | ES 30,5/0,3 31/0,2 T 38,0°   |
|                  | KA 77  | W  | 1940 | SG 37 40<br>J. A.                                    | ES 32,5/0,3 32/0,3           |
| 1. 7. 50         | St 150 | St | 1945 | SG 74 73<br>Sinusitis frisch trep.                   | ES 30/0,6 30/0,8 T 40,3      |
| 3. 7. 50         | St 144 | St | 1948 | SG 21 23<br>Anomalie in vagine                       | ES 34/0,3 35,5/0,3 T 38,1°   |
|                  | KA 63  | St | 1937 | SG 19 21<br>chron. Hufrehe                           | ES 37/0,2 37/0,2             |
| 7. 7. 50         | St 157 | W  | 1944 | SG 115 108<br>Phlegmone über Augenbogen r.           | ES 31/0,8 31/0,7 T 38,5°     |
| 11. 7. 50        | KA 77  | W  | 1940 | SG 44 47<br>J. A.                                    | ES 30/0,3 29,5/0,3 T 39,1°   |
| 17./18.<br>7. 50 | KA 23  | St | 1935 | SG 38 36<br>J. A. Bronchopneumonie in Abheilung      | ES 33,5/0,5 33/0,4 T 38,1°   |
|                  | KA 48  | W  | 1943 | SG 46 43<br>Bronchopneumonie in Abheilung            | ES 32/0,2 32,5/0,2 T 38      |
| 18./19.<br>7. 50 | St 151 | St | 1944 | SG 150 148<br>Bangbursitiden an Widerrist und Genick | ES 24,5/0,3 24,5/0,2         |
|                  | St 154 | St | 1947 | SG 45 42<br>Sinusitis r. trep.                       | ES 32/0,1 31,5/0,1           |
| 20./21.<br>7. 50 | St 150 | St | 1944 | SG 45 48<br>Multiple Sinusitis                       | ES 32,5/0,3 32,5/0,3 T 40°   |
|                  | KA 77  | W  | 1940 | SG 51 53<br>J. A.                                    | ES 31/0,3 31/0,3             |
| 27./28.<br>7. 50 | St 166 | St | 1945 | SG 27 28<br>Bursitis podotrochlearis h. l.           | ES 36,5/0,2 36,5/0,2 T 38,1° |
|                  | St 151 | St | 1944 | SG 165 170<br>Bangbursitiden an Widerrist und Genick | ES 24,5/0,5 25/0,5 T 38,4°   |
| 28./29.<br>7. 50 | St 154 | St | 1947 | SG 32 31<br>Sinusitis r. trep.                       | ES 32/0,2 32/0,2 T 38,2°     |
|                  | St 165 | St | 1939 | SG 52 52<br>Gangr. Pneumonie, Penic. u. Sulf.        | ES 39/0,2 39/0,2 T 38,7°     |
| 3./4. 8. 50      | St 165 | St | 1939 | SG 61 56<br>Gangr. Pneumonie                         | ES 41/1,2 41/1,4 T 40°       |
|                  | St 167 | W  | 1943 | SG 27 27<br>Bugbeule 1                               | ES 32/0,3 32/0,3 T 38,4°     |
| 5./6. 9. 50      | KA 93  | St | 1944 | SG 56 57<br>Strengel                                 | ES 32/0,3 32/0,3 T 37,8°     |
|                  | KA 79  | W  | 1945 | SG 28 31<br>leichter Strengel                        | ES 32/0,3 32/0,3 T 37,9°     |

## Literaturverzeichnis

- [1] Berndt Erwin: Vergleichende Untersuchungen über die Blutsenkung bei Pferden. Diss. med. vet. Hannover 1939. — [2] Eichenberger R.: Über die Zuverlässigkeit der Messung des Erythrozytengehaltes bei spontanem Sedimentieren des Pferdeblutes. Diss. med. vet. Bern 1949. — [3] Günther H.: Ärztl. Wochenschr. 1948, S. 675. — [4] Hansmann Johann: Beiträge zur Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei Pferden. Diss. med. vet. Leipzig 1924. — [5] Heinimann Heinz: Blutkörperchen-Sediment, Sedimentierungsgeschwindigkeit und Hämoglobingehalt beim Halbblutpferd. Diss. med. vet. 1950. — [6] Holm: D. T. W. Schr., Jg. 45, S. 437, 1937. — [7] Kummer B.: Klin. W. Schr., 28. Jg., Heft 25/26, S. 450, 1950. — [8] Mohart Hubert: Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei unsrern Haustieren unter besonderer Berücksichtigung langsam senkender Blutarten. Diss. med. vet. München 1937. — [9] Putz Franz: Blutkörperchensenkung und Körpertemperatur nach der innerlichen Eingabe von Yatren. Diss. med. vet. Wien 1940. — [10] Reichel Hans: Blutkörperchensenkung. Wien, Springer 1936. — [11] Schley Hermann: Ein Beitrag zur Kenntnis der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen des Pferdes. Diss. med. vet. Berlin 1940. — [12] Steck W.: Schw. Arch. f. Thkde., Bd. 83, 1941, Heft 8. — [13] Steck und Stirnimann: Schw. Arch. f. Thkde. 1934, S. 167 und 241. — [14] Streit Kurt: Studien zur Blutkörperchensenkung beim Pferd. Diss. med. vet. Bern 1939. — [15] Westergreen Alf.: Ergebnisse der innern Med. u. Khkde., Bd. 26, S. 577, 1924.
- 

Aus der veterinär-medizinischen Klinik der Universität Bern (Direktor Prof. Dr. W. Steck) und dem Eidgenössischen Hengsten- und Fohlendepot in Avenches  
(Direktor Dr. H. Baumann)

## Untersuchungen über Entwicklungsstörungen in einem Fohlenaufzuchtbetrieb

Von Hans Kuhn

(Schluß)

### Untersuchungsergebnisse

#### 1. Blutproben

*Blutsenkung:* Gemäß den im vorangegangenen Kapitel festgehaltenen Blutbefunden lagen keine eigentlichen Anämiefälle vor.

Zusammengefaßt ergibt sich folgendes Bild:

|   |           |
|---|-----------|
| Ein- oder mehrmals verdächtige Blutwerte . . . . .    | 55 Fohlen |
| Leichtgradige Anämie . . . . .                        | 10 Fohlen |
| Leukozytose als einziger Blutbefund . . . . .         | 6 Fohlen  |
| Leukozytoseverdacht als einziger Blutbefund . . . . . | 5 Fohlen  |
| Leukozytose nebst anderem Befund . . . . .            | 5 Fohlen  |
| Leukozytoseverdacht nebst anderem Befund . . . . .    | 7 Fohlen  |
| Häufungen schlechter Blutwerte wurden beobachtet:     |           |
| 3. bis 7. Januar . . . . .                            | 32 Fohlen |
| 19. bis 22. Dezember . . . . .                        | 19 Fohlen |
| März bis April . . . . .                              | 4 Fohlen  |