

**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:** 76 (1934)

**Heft:** 4

**Artikel:** Studien zur Beurteilung der spontanen Blutsedimente in der klinischen Diagnostik der Pferdekrankheiten

**Autor:** Steck, Werner / Stirnimann, Josef

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589724>

### **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:** 12.07.2025

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXVI. Bd.

April 1934

4. Heft

Aus dem Veterinärmedizinischen Institut der Universität Bern.

## Studien zur Beurteilung der spontanen Blutsedimente in der klinischen Diagnostik der Pferdekrankheiten.

Von Werner Steck und Josef Stirnimann

### I. Einleitung.

Für die klinische Untersuchung in der Praxis ist die Blutkörperchenzählung zu umständlich. Selbst dem, der Gelegenheit hatte, solche Bestimmungen in sehr grosser Zahl im Laboratorium durchzuführen, ist es kaum mehr möglich, diese Methodik auch in der Praxis anzuwenden.

Es treten darum für den Praktiker und damit auch für die klinische Diagnostik überhaupt diejenigen Methoden in den Vordergrund, die bei genügender Genauigkeit möglichst einfach sind in der Anwendung. Das gilt für gewisse Methoden der Hämoglobinbestimmung, wie die von Sahli, der das Hämoglobin in salzsaures Hämatin überführt und dieses dann kolorimetrisch bestimmt; es gilt auch für die Methode der spontanen Sedimentierung.

Diese ist einmal von äusserster Einfachheit in der Anwendung und andererseits bei den Tieren mit starker spontaner Agglutination der roten Blutkörperchen, also in erster Linie beim Pferd, genügend genau.

Wir wissen doch heute, dass jene peinliche Genauigkeit, die z. B. bei den Hämatokrit-Methoden vielfach angestrebt wird, angesichts der Unberechenbarkeit des Milzreflexes völlig illusorisch ist. Das gilt auch namentlich für das Pferd.

Im übrigen ist die Methode der spontanen Sedimentierung gar nicht so ungenau, wie sie vielfach hingestellt wird. Ungenaue Resultate entstehen weniger durch Mängel der Methode, als vielmehr durch beträchtliche physiologische Schwankungen des Zellgehaltes des Blutes, mit denen auch die Hämatokrit- und Zählmethoden rechnen müssen. Sehr oft wird man erst durch wiederholte Proben ein Bild von den tatsächlichen Blut-

verhältnissen erhalten. Wir werden Blutproben um so eher wiederholen, je einfacher deren Technik ist. Bei den kleinen Blutmengen, die bei den mikroskopischen Methoden in stark verdünntem Zustande zur Untersuchung gelangen, beeinflussen winzige technische Fehler das Endresultat stark, was bei der Sedimentier-Methode, die ein verhältnismässig grosses Blutquantum erfordert, nicht der Fall ist.

Diese ist daher zweifellos von grosser klinischer Bedeutung und gehört, wie eine einfache Hämoglobinbestimmung, z. B. die von Sahli, zum unentbehrlichen Rüstzeug des Praktikers.

Daraus erklärt sich das Bedürfnis, gewisse wichtige Fragen, die mit der Sedimentier-Methode zusammenhängen, zu bearbeiten. Denn leider wird ihr vielfach nicht die Aufmerksamkeit zuteil, die sie verdient. Man findet sie in sonst guten Kompendien ganz ungenügend und unrichtig dargestellt und auch ihre wissenschaftliche Bearbeitung weist ganz erhebliche Lücken auf.

Die ältesten Angaben über die klinische Verwertbarkeit der spontanen Sedimentierung des Blutes beim Pferde fanden wir bei Zschokke (3). Er arbeitete die einfache Reagenzglasprobe aus zur Diagnose von Anämien, indem er Blut in ein Reagenzglas goss, es eine halbe Stunde in Wasser von  $10^{\circ}$ — $12^{\circ}$  stehen liess und dann das Verhältnis zwischen der Erythrozyten- und Plasma-Schicht berechnete.

In der Humanmedizin wurde ein Verfahren der spontanen Sedimentierung des Blutes von Biernacki (4, 5) begründet. Er setzte dem menschlichen Blute als gerinnungshinderndes Mittel Natriumoxalatpulver zu und liess es in einem kleinen graduierten Zylinder ein bis zwei Tage sedimentieren. Er gestaltete das Verfahren zu einer klinischen Untersuchungsmethode bei verschiedenen innern Krankheiten des Menschen aus. — Auf dem gleichen Prinzip beruht das Blutvolumeter nach Grawitz.

In die Veterinärmedizin wurde die Methode Biernacis von E. Césari eingeführt (6, 7, 8). Er brachte dabei einmal die Sedimentierungsgeschwindigkeit, sodann das Volumen der roten und der weissen Blutkörperchen zu klinischer Verwertung. Er ging so weit, aus der Schichtung des Leukozytenringes das Überwiegen polynukleärer oder mononukleärer Elemente abzulesen. Das Blut gewann er aus der Jugularvene mittels einer 10 ccm fassenden Spritze, in die er vorher als Anticoagulans 1 ccm 3% Natriumfluoridlösung gebracht hatte. Die Mischung goss er in enge Glasröhren. Nach 24 Stunden las er die einzelnen Sedimentgrössen ab. Er glaubte, die Methode werde sich in der Praxis gut einführen als Hilfsmittel zur Diagnose und Prognose von Anämien, Leukämien, von entzündlichen Affektionen und in der Beurteilung der Pferde in bezug auf ihren Adel.

Im Jahre 1929 schreibt Césari (8), seine Methode habe sich in Frankreich nicht eingebürgert, sei aber seit 1921 in Deutschland zur Diagnose hauptsächlich der infektiösen Anämie der Pferde verwendet worden (vergl. Noltze [9]).

Im deutschen Sprachgebiet wurde aber die spontane Blut-sedimentierung schon vorher als klinische Untersuchungsmethode geübt. In der Zeitschrift für Veterinärkunde 1918 sind zwei für die Praxis geeignete Blutvolumeter beschrieben, das erste nach Tröster (10), das andere nach Behn (11). Die Volumprozent der Erythrozyten sind nach beiden Verfahren unmittelbar ablesbar und werden in die Anzahl der roten Blutkörperchen pro cmm umgerechnet. Während das Blutvolumeter nach Tröster durch Ansaugen des mit einem gerinnungshemmenden Mittel versetzten Blutes mit einem Schlauch aus einem Reagenzröhrchen gefüllt wird, kann das Blut in das Volumeter nach Behn, das einen 10 ccm fassenden graduierten Messzylinder darstellt, direkt aus der Hohlvene aufgefangen werden.

Wohl den handlichsten und einfachsten Apparat dieser Art hat Heusser (13) beschrieben. Er konstruierte sein Hippohämometer zum Zwecke der Erleichterung der Diagnose von Anämien. Der Apparat besteht aus einer 10 ccm fassenden Glasröhre; die obere Hälfte ist erweitert, das untere Ende zugeschmolzen. Der verjüngte Teil ist nach cmm graduiert. Die unteren 3,3 ccm sind in 100 Teile eingeteilt. Das obere Ende der Röhre wird mit einem Pfropfen verschlossen. Als Anticoagulans dienen Natriumoxalat-Tabletten von 0,1 g. Das Volumen der roten Blutkörperchen soll durchschnittlich 3,3 ccm betragen. Diese Menge wird mit 100% bezeichnet. Abweichungen bis zu 25% nach unten und oben dürfen nicht als pathologisch angesehen werden. Die Methode nach Heusser hat die verdiente starke Verbreitung gefunden.

## II. Zur Technik der spontanen Sedimentierung.

### 1. Wahl des gerinnungshemmenden Chemikale:

Das Hirudin kommt leider für unsere Zwecke seines hohen Preises und der zu geringen Haltbarkeit wegen nicht in Frage. Ein Vergleich von verschiedenen Salzen in Lösung ergab zunächst, dass das Natriumzitat, wie es auch von Neser (12) verwendet worden ist, das sauberste, am wenigsten mit roten Blutkörperchen verunreinigte Leukozyten-Sediment liefert.

Im Interesse der Einfachheit der Technik suchten wir aber nach einer Lösung, die die Blutgerinnung noch dann aufzuhalten vermag, wenn das Blutröhrchen damit nur gespült und wiederum entleert wird. Für diese Art der Verwendung erwiesen sich gesättigte wässrige Lösungen von Natriumzitat, Kaliumzitat, Ammoniumoxalat, Natriumoxalat als ungenügend. Ka-

liumoxalat genügt, wenn das Gläschen nicht völlig entleert wird, d. h. noch einige Tropfen der Lösung zurückbleiben; doch gibt es oft ein wenig scharf abgegrenztes Leukozyten-Sediment.

Natriumfluorid, wie es von Césari (6) verwendet worden ist, wirkt leicht hämolytisch.

Wir sind darum schliesslich doch zur 7,5% Natriumzitat-Lösung (Neser [12]) zurückgekehrt. Das Antikoagulans in Lösung ist vorteilhafter als in Substanz, weil eine bessere Durchmischung mit dem Blute stattfindet und ein schärfer abgegrenztes Leukozyten-Sediment erhalten wird.

2. Ein weiteres Problem, das bei der Anwendung der Spontan-Sedimentierung auftaucht, ist die Bakterienwucherung.

Wo Blut-Sedimentröhren häufig gebraucht werden, stellt sich leicht der Übelstand ein, dass Bakterien im Plasma wachsen und wolkige Trübungen veranlassen. Das weisse Sediment, das zur Hauptsache aus Leukozyten besteht, erfährt dadurch eine Vermehrung, die, wenn sie nicht scharf abgesetzt ist, stört.

Wir sind dieser Störung in verschiedener Weise entgegengetreten. Einmal werden die Röhren nach Gebrauch mit Wasser gespült. Dann beschickt man sie mit etwas Aceton-Alkohol-Mischung und bewahrt sie so auf.

Aber auch dann noch besteht das Bedürfnis, der Antikoagulans-Lösung einen antiseptischen Zusatz zu geben. Auf der Suche nach einem geeigneten Stoff machten wir aber bald die im Grunde genommen nicht erstaunliche Erfahrung, dass die verwendeten Substanzen und Konzentrationen entweder nicht genügend bakteriostatisch wirksam waren, oder aber, wenn sie die Bakterien hemmten, auch die roten Blutkörperchen schädigten, also Hämolyse erzeugten. Das gilt unter anderem für Thymol, Toluol, Kresol, Kreosot, Formalin, Kalomel, Paraldehyd, Natriumsalicylicum, Acidum salicylicum, Schwermetalle.

Dagegen erwies sich als zweckmässig, der Natriumzitat-Lösung einen guten Bodensatz von Naphthalinkristallen zuzufügen. Dadurch wird, trotz der geringen Löslichkeit des Naphthalins, die Wucherung von Mikroorganismen sehr stark eingeschränkt.

3. Endlich schenken wir der Form der Sedimentröhre einiges Studium. Wir verwendeten zuerst starke gerade Glasröhren, die an beiden Enden mit Gummipfropfen verschlossen werden konnten. Sie waren in 111 Teile geteilt, 11 Teile entsprechend der zugesetzten Natriumzitat-Lösung und 100 Teile entsprechend dem vorhandenen Blut, so dass die Volumprocente

der Erythrozyten- und Leukozyten-Sedimente abgelesen werden konnten.

Solche Röhren sind aber für das Transportieren etwas umständlich. Durch Anbringen einer bauchigen Erweiterung in der oberen Hälfte, ähnlich dem Hämometer von Heusser (13), lässt sich die Länge reduzieren. An den Enden liessen wir Rillen anbringen, damit die Gummipfropfen sicherer sitzen. Nach Entfernung der Pfropfen lassen sich die Röhren leicht durchspülen.

### III. Klinisch-physiologische Untersuchungen.

#### I. Methodik.

Für das Studium der Faktoren, welche den Erythrozytengehalt des Blutes beeinflussen, diente uns einmal das Zentrifugensediment und andererseits das Spontansediment.

Das Blut wurde aus der Vena jugularis ohne Stauung entnommen mit einem kleinen Troikart von ca. 2 mm Lumenweite, der den lebhaften Ausfluss des Blutes aus der ungestauten Vene ermöglicht.

Für die Bestimmung des Sedimentes mit der Zentrifuge wurden, nach dem Vorgehen von Nesor (12), kleine ca. 25 ccm fassende Fläschchen mit dem Diamanten am Halse markiert und dann das Volumen bis zur Marke mit einer Burette gemessen und auf das Fläschchen eingeritzt. Man füllte nun den zehnten Teil des bekannten Volumens des Fläschchens mit Natriumzitrat-Lösung (7,5%). Das Blut wurde ins Fläschchen aufgefangen bis zur Halsmarke. Im Laboratorium wurde die Blutprobe durch Schütteln gut gemischt und dann in einen Erlenmeyerkolben von 50 ccm Inhalt übergegossen und vor dem Abfüllen in die Zentrifugen-Röhrchen noch einmal tüchtig durchgeschüttelt. Als Zentrifugen-Röhrchen dienten zylindrische Glasröhrchen von ca. 20 cm Länge, die mit Gummipfropfen unten verschlossen werden konnten. Sie trugen eine Marke.

Zentrifugiert wurden die Proben 20 Minuten lang bei 3700 Umdrehungen in der Minute. In Vorversuchen hatte sich diese Zeit als hinreichend erwiesen, indem längeres Zentrifugieren keine Verminderung des Sedimentes mehr bewirkte.

Abgelesen wurde mit Hilfe von Millimeter-Papier; bei unebenem Meniskus wurde das Mittel aus verschiedenen Stellen genommen. Jede Blutprobe wurde doppelt verarbeitet und das Mittel aus beiden Bestimmungen berechnet, wo die Werte nicht völlig zusammenfielen.

Für die Bestimmung des Spontan-Sedimentes in Volum-Prozenten wurde das Blut in die schon beschriebenen Sedimentröhren in der erwähnten Weise entnommen. Die Röhren wurden dann senkrecht aufgestellt und die Volum-Prozente nach 24 Stunden

abgelesen. Wo in den folgenden Ausführungen vom Spontan-Sediment schlechthin die Rede ist, meinen wir stets das Ergebnis nach 24 Stunden.

## 2. Über den Einfluss physiologischer Faktoren auf die Grösse der Sedimente.

In seiner Dissertation von 1909 berichtet König (14), dass die Erythrozyten eine sehr erhebliche Steigerung erfuhren nach starker Bewegung.

Henri Bonard (15) schreibt im Jahre 1919 über das Verhältnis von Arbeit und Erythrozyten-Menge: „Après une forte perte d'eau amenée par la transpiration, ce n'est qu'au bout de plusieurs heures, que la densité du sang reprend sa valeur normale. Un travail modéré n'amenant pas de transpiration ne modifie pas la densité du sang.“

L. Müller (16) wies in seiner Dissertation vom Jahre 1920 ebenfalls nach, dass die Arbeit eine bedeutende Zunahme der Blutkörperchen-Zahl und des Hämoglobin-Gehaltes bedinge.

In seiner schönen Arbeit vom Jahre 1924 hat dann Hauber (17) gezeigt, wie durch Galopp und durch schwere Zugarbeit die Blutkörperchenmenge erheblich gesteigert werden kann.

Doch blieb das eigentliche Wesen dieser Blutkörperchenvermehrung dunkel, bis Barcroft (18) im Jahre 1925 seine Entdeckung des Milzreflexes veröffentlichte. Er zeigte die eigentliche Hauptfunktion der Milz als Reservoir roter Blutkörperchen, das bei Bedarf, namentlich bei Bewegung des Tieres, durch reflektorische Kontraktion, grössere Mengen roter Blutkörperchen in die allgemeine Zirkulation wirft und sie für den Gaswechsel verfügbar macht. Diese Befunde sind seither mannigfach wiederholt und bestätigt worden.

Scheunert und Kreywanek (19) haben gezeigt, wie Aufregung allein genügt, um den Blutwert beim Pferde wesentlich zu steigern. So fanden sie z. B. in ihrem Versuch vom 16. V. 1925 einen Wert der Erythrozyten von 28,0 Volumprozent; es wurde dann, um das Pferd zu erschrecken, ein Schuss abgegeben. Drei Minuten nachher betrug das Erythrozyten-Volumen 33,0 Prozent, nach weiteren drei Minuten 28,0 Prozent. In einem andern Versuch vom 18. V. 1925 war der Wert vor dem Schuss 27,0, eine Minute nach dem Schreckschuss dagegen 31,0, zwei Minuten nach dem Schuss 32,0, vier Minuten nach dem Schuss 33,0 und sechs Minuten nach dem Schuss 29,5.

Unsere eigenen Untersuchungen verfolgten einmal das Ziel, uns über diese Erscheinung und ihren Einfluss auf die Blutentnahme zu diagnostischen Zwecken zu orientieren, und zum andern versuchten wir, einen von der Erregung möglichst unbeeinflussten Ruhewert zu erhalten.

Wo in den folgenden Ausführungen nichts anderes bemerkt ist, haben wir die Volumprocente der Zentrifugen-Sedimente verwendet.

1. Versuch: Phlegmatisches, schweres Zugpferd, Rekonvaleszent von akutem, eiterigem Katarrh der obern Luftwege, mittelmässiger Ernährungszustand.

1. V. 28, 16 h 10, soeben aus dem Paddock in den Stall gestellt	27,0
17 h 10, seit einer Stunde ruhig angebunden	27,0
2. V. 28, 10 h 30, soeben aus dem Paddock in den Stall gestellt	28,0
16 h 05, nach einer Stunde ruhigen Stehens	27,0
3. V. 28, 10 h 00, nach einer Stunde ruhigen Stehens	27,5

Ergebnis: Sehr geringe Schwankungen bei einem phlegmatischen Pferd in der Ruhe.

2. Versuch: Leichtes, aber gemeines Zugpferd, etwas mager.

4. V. 28, 10 h 00, kam aus dem Paddock, stand dann 20 Minuten angebunden, widersetzt sich wenig bei Entnahme,	25,5
11. V. 28, 16 h 30, ruhig im Stall, widersetzt sich bei Entnahme 15 Sekunden später, bei ruhig liegender Nadel,	26,2
	26,2

3. Versuch: Zugpferd der Freiburger-Rasse, Widerristfistel, ziemlich guter Ernährungszustand.

4. V. 28, 16 h 20, nach ruhigem Stehen, erschrickt etwas bei Einstich,	31,5
5. V. 28, 8 h 30, ruhig im Stall, zuckt heftig beim Einstechen, dann ruhig,	34,5
10 h 40, nach ruhigem Stehen, zuckt beim Einstechen,	36,0
7. V. 28, 10 h 50, nach 2 Stunden Stallruhe,	37,0
17 h 20, während des Heufressens,	42,0
8. V. 28, 10 h 00, nach einer Stunde Stallruhe, ängstlich bei der Entnahme,	38,2
15 h 30, nach Stallruhe, regt sich auf bei Entnahme, ohne sich viel zu bewegen,	39,0
9. V. 28, 10 h 50, steht ruhig im Stall, bei der Entnahme etwas ängstlich,	37,0
30 Sekunden später,	39,3
12. V. 28, 13 h 30, sehr ängstlich, 2 Entnahmen	39,0, 39,0
14. V. 28, 14 h 00, ruhig im Stall, fraktionierte Entnahme aus der ruhig liegenden Nadel, die nur jeweils verschlossen wird, in Intervallen von zirka 15 Sekunden	36,0, 35,0, 34,5, 35,5 33,0

Ergebnis: Steigen der Erythrozytenwerte bei zunehmender Ängstlichkeit, Absinken bei ruhig liegender Nadel, Einfluss von Erregung ohne wesentliche Bewegung und von Beruhigung.

4. Versuch:: Mittelschweres Zugpferd, 8 Jahre, sehr ruhig.	
8. V. 28, 10 h 00, ruhig im Stall	31,5
9. V. 29, 9 h 15, eine Stunde ruhig im Stall, dann draussen eine Viertelstunde ruhig angebunden,	30,3
10. V. 28, 10 h 00, nach einstündigem, ruhigem Stehen, 2 Entnahmen in einem Intervall von 20 Sekunden,	30,0, 29,3
15. V. 28, 15 h 30, nach einstündiger Ruhe im Stall, frak- tionierte Entnahmen in Intervallen von zirka 15 Sekunden,	29,5, 29,5, 29,3, 29,3
18. V. 28, 14 h 40,	
nach 3 Sekunden	Einstich
nach 14—21 Sekunden	29,5
nach 35—46 Sekunden	29,0
nach 54 Sek. bis 1 Min 1 Sek	29,0
nach 1 Min. 8 Sek. bis 1 Min. 12 Sek.	29,0
nach 1 Min. 16. Sek., Klatschen in die Hände	
nach 1 Min. 28 Sek. bis 1 Min. 46 Sek	29,5
nach 1 Min. 55 Sek. bis 2 Min. 5 Sek.	30,0
nach 2 Min. 12 Sek. bis 2 Min. 17 Sek	30,5
nach 2 Min. 29 Sek. bis 2 Min. 42 Sek	31,0
nach 2 Min. 53 Sek. bis 3 Min. 6 Sek.	31,0
nach 3 Min. 21 Sek. bis 3 Min. 30 Sek	31,0

Ergebnis: Geringe Schwankungen bei ruhigem Pferd, leichte Steigerung durch geringe Aufregung, die in zirka 1 Minute 5 Sekunden ihren Höhepunkt erreicht hat.

5. Versuch: Stute, 6 Jahre, mittelschweres Zugpferd, nach akutem fieberhaftem Darmkatarrh.

14. V. 28, 10 h 00, am dritten fieberfreien Tag, nach Stallruhe und 20 Minuten Anbinden vor dem Stall. Entnahme in Intervallen von 15 Sek.	30,0, 30,0, 30,1, 31,0, 31,0
--	---------------------------------

6. Versuch: Halbblut, Irländer-Reitpferd, 7 Jahre, Wallach.

21. V. 28, 15 h 25, ruhig in der Boxe, während und nach der Entnahme sehr ruhig. Entnahme in Inter- vallen von 15—20 Sekunden:	36,0, 36,0 36,0, 36,0, 36,0, 36,3
--	--------------------------------------

23. V. 28, 9 h 45, ruhig im Stall, erschrickt etwas bei Ein- führung der Nadel, nachher ganz ruhig. Entnahme in Intervallen von 15—20 Sek.	36,0 36,3, 36,0, 37,0, 36,7
--	--------------------------------

Ergebnis: Konstante Werte, wo die Entnahme das Tier nicht stört.

7. Versuch: Halbblut, Angloaraber, Reitpferd, diffuse Bronchitis.

22. V. 28, 9 h 45, ruhig im Stall. Entnahme in Intervallen  
von je 20 Sekunden, 37,5, 39,1, 39,3, 37,8, 37,2  
Ergebnis: Kurzdauernde Steigerung der Werte nach dem Einstich.

8. Versuch: Irländer, Halbblut, Reit-Wagentyp, Distorsion des Ellenbogengelenkes.

1. VI. 28, 8 h 30, ruhig im Stall. Entnahme in Intervallen  
von 15—20 Sekunden, 25,5, 26,4, 27,1, 26,0

Ergebnis: Geringe Steigerung der Werte kurz nach dem Einstich.

9. Versuch: Freiburger, 7 Jahre, kräftiges, mittelschweres Zugpferd, Gonotrochlitis.

22. V. 28, 15 h 15, widersetzt sich bei Entnahme, Nasenbremse.  
Entnahme in Intervallen von 15—20 Sek. 36,0,  
36,0, 35,4, 34,5

2. VI. 28, 8 h 45, nach ruhigem Stehen, ohne Bremse,  
sträubt sich zuerst stark, ist aber  
während der Entnahme ruhig, Pausen  
von 20 Sekunden, 33,3, 34,5, 34,0, 34,0

4. VI. 28, 9 h 00, nach ruhigem Stehen, ohne Bremse,  
regt sich beim Einstich auf.  
nach 30 Sekunden 30,6  
nach weiteren 10—20 Sekunden 30,9  
nach weiteren 10—20 Sekunden 30,4  
nach weiteren 10—20 Sekunden 28,5

5. VI. 28, 10 h 30, ohne Bremse, widersetzt sich anfänglich,  
ist dann ruhig.  
60 Sekunden nach Einstich 31,2  
nach Intervallen von 15—20 Sekunden 31,5,  
30,0, 30,7

6. VI. 28, 9. h 30 sehr unruhig, muss gebremst werden.  
Entnahme zirka 60 Sekunden nach Einstich,  
dann in Abständen von 15—20 Sekunden.  
Nach dem Einstich beruhigt sich das Pferd sehr rasch  
34,5, 35,5, 33,1, 33,0

Ergebnis: Mässige Steigerung der Werte zirka 1 Minute nach dem Einstich bei einem etwas ängstlichen Zugpferd und Absinken mit der folgenden Beruhigung.

10. Versuch: Freiburger, Stute, 5 Jahre, mittelschweres Zugpferd.

19. VII. 28, 10 h 30, ruhig, Entnahme in Intervallen von  
15—20 Sekunden, 28,8, 28,7, 28,7, 28,7

25. VII. 28, 10 h 40, leichte Bewegung beim Einstechen, Entnahme  
in Intervallen von 15—20 Sek. 30,7,  
30,1, 29,0, 30,5

Ergebnis: Geringe Schwankungen bei ruhigem Pferd.

11. Versuch: Freiberger, 5 Jahre, mittelschweres Zugpferd.  
 20. VII. 28, 10 h 00, arbeitet wegen Widerristfistel seit dem  
 3. IV. 28 nicht, regt sich beim Einstich  
 auf. Entnahme in Abständen von 15—20  
 Sekunden 37,5, 36,7, 37,7, 37,8

Ergebnis: Verhältnismässig hohe Sedimentwerte bei einem  
 Zugpferd nach längerer arbeitsloser Periode.

12. Versuch: Halbblut, Irländer, Reitpferd, perikarpale  
 Phlegmone.

14. VIII. 28, 9 h 45, ruhig im Stall, regt sich etwas auf beim  
 Einstich, Entnahme in Intervallen  
 von je 3 Minuten 36,6, 35,3, 35,2  
 25. VIII. 28, 9 h 00, sehr ruhig im Stall. Wird mit Flit be-  
 handelt gegen die beunruhigenden  
 Fliegen und erschrickt dabei, wie auch  
 beim Einführen der Nadel, beruhigt  
 sich aber rasch wieder. Entnahme  
 in Pausen von 3 Minuten, 40,8, 38,7, 38,7,  
 38,1, 37,5

Ergebnis: Deutlicher Einfluss des Erschreckens und der fol-  
 genden Beruhigung.

13. Versuch: Freiberger, mittelschweres Zugpferd, 7 Jahre.  
 16. VIII. 28, 8 h 30, widersetzt sich bei Einführung der Na-  
 del, Nasenbremse. Entnahme in Inter-  
 vallen von 3 Minuten 25,5, 23,5, 21,7, 21,1

Ergebnis: Einfluss von Schreck und Beruhigung.

14. Versuch: Freiberger, ruhiges Zugpferd.  
 23. VIII. 28, 9 h 30, ruhig im Stall, beim Einstechen etwas  
 Schmerzreaktion,  
 direkt nach Einstich, 28,9  
 nach drei Minuten, 28,5  
 nach weiteren 3 Minuten 27,3  
 nach weiteren 5 Minuten, 25,6  
 nach weiteren 4 Minuten, 25,6  
 27. VIII. 28, 10 h 00, ruhig im Stall, leichtes Erschrecken  
 beim Einstich, Entnahme in Pausen  
 von 5 Minuten, 25,5, 24,6, 24,4, 24,4, 24,5  
 28. VIII. 28, 9 h 12, ruhig im Stall, geringe Reaktion beim  
 Einstich, Entnahme in Pausen von  
 3 Minuten, 26,1, 25,5, 24,8, 24,3, 24,6  
 29. VIII. 28, 15 h 15, etwas unruhig wegen Fliegen, geringe  
 Reaktion beim Einstich, nachher sehr  
 ruhig, zwischen 4. und 5. Entnahme Ab-  
 wehrbewegung wegen Fliegen. Ent-  
 nahme in Pausen von 3 Minuten, 27,9, 26,2,  
 25,8, 25,5, 24,9

30. VIII. 28, 9 h 30, dauernd leichte Fliegenbelästigung,  
Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 27,0,  
26,7, 25,5, 25,5, 25,6

Ergebnis: Einfluss von Erregung und Beruhigung. Es gelingt nicht, einen einigermaßen konstanten Ruhewert zu erhalten, die Endwerte variieren immer noch zwischen 24,5 und 25,6.

15. Versuch: Vollblut-Wallach.

12. IX. 28, 9 h 30, etwas empfindlich beim Einstich, ohne starke Bewegung, beim Auffangen des Blutes immer etwas Kopfschütteln. Zwischen erster und zweiter Entnahme wird das Pferd mit Flit bespritzt und erschrickt.  
Entnahme in Pausen von 3 Minuten 39,3,  
42,6, 42,6, 38,4

Ergebnis: Deutlicher Einfluss der Erregung.

16. Versuch: Freiburger, mittelschweres Zugpferd.

9. XI. 28, 15 h 00, Flitbehandlung vor der Entnahme, bei der Entnahme ruhig, Pausen von je 3 Minuten, 21,0, 20,5, 19,9, 20,8  
16. XI. 28, 15 h 00, Flitbehandlung 20 Minuten vor der Entnahme, Pausen von je 3 Minuten, 20,1, 19,4,  
19,8, 19,5  
17. XI. 28, 15 h 30, ruhig im Stall. Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 20,0, 19,9, 19,0, 20,1

Ergebnis: Geringe Schwankungen bei einem ruhigen Pferde.

17. Versuch: Zugpferd.

10. XI. 28, 16 h 30, ruhig im Stall, erschrickt etwas beim Einstich, Entnahme in Pausen von 3 Min., 31,5,  
31,0, 29,8, 28,0  
16. XI. 28, 15 h 00, ruhig im Stall, etwas schreckhaft vor der Entnahme, dann ruhig, Entnahme in Pausen von 3 Minuten 33,9, 33,0, 30,7, 29,8  
23. XI. 28, 15 h 30, erschrickt heftig beim Einstich, geht hoch.  
Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 33,9,  
34,8, 33,0, 31,6

Ergebnis: Deutlicher Einfluss des Erschreckens.

18. Versuch: Zugpferd.

14. XI. 28, 15 h 30, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 29,1, 28,6, 28,0, 28,3  
19. XI. 28, 10 h 30, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 27,9, 27,6, 26,8, 26,5  
23. XI. 28, 9 h 30, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 26,7, 26,1, 26,0, 26,2  
9 h 30, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 28,6, 28,3, 27,2, 27,3

29. XI. 28, 9 h 30, erschrickt beim Einstich, Entnahme in  
Pausen von 3 Minuten, 28,3, 27,6, 27,3, 27,4  
3. XII. 28, 15 h 30, Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 30,0,  
29,6, 29,1, 28,3

Ergebnis: Mit der Beruhigung nach dem Einstich sinken im allgemeinen die Werte des Erythrozyten-Volumens, doch werden auch nach 12 Minuten keine einheitlichen Ruhewerte erhalten. Die Ursachen der dann noch erhaltenen Differenzen sind nicht festgestellt worden.

19. Versuch: Zugpferd.

14. XI. 28, 15 h 00, ruhig im Stall. Entnahme in Pausen von  
3 Minuten, 27,6, 27,1, 26,8, 27,1  
21. XI. 28, 9 h 15, ruhig im Stall. Entnahme in Pausen von  
3 Minuten, 25,0, 24,4, 24,4  
26. XI. 28, 14 h 30, das Pferd widersetzt sich, Nasenbremse  
zum Einstechen der Nadel, nachher  
ruhig. Entnahme in Pausen von 3 Min., 28,0,  
28,0, 26,2, 26,1  
5. XII. 28, 15 h 30, Nasenbremse wegen Widersetzlichkeit,  
die sich bei jeder folgenden Entnahme  
aus der ruhig liegenden Nadel wiederholt.  
Entnahme in Pausen von 3 Minuten, 33,9,  
33,1, 32,8, 32,5

Ergebnis: Dient als Kontrolle für andere Erhebungen; Rückgang der Erythrozytenwerte durch Beruhigung, dauernd gesteigerte Werte bei dauernder Aufregung.

20. Versuch: Zugpferd.

23. XI. 28, 9 h 30, Entnahme in Pausen von 3 Minuten 25,6, 25,6,  
25,9, 25,6  
26. XI. 28, 15 h 00, ruhig im Stall, leichte Fliegenbelästigung. Entnahme in Pausen von 3 Min., 27,5,  
26,8, 26,4 27,2  
29. XI. 28, 8 h 00, keine wesentliche Beunruhigung, leichtes Hin- und Hertreten. Entnahme in  
Pausen von 3 Minuten 27,8, 27,1, 26,2, 27,3  
29. XI. 28,  
zirka 300 Meter Trab.  
2 Minuten nachher 31,5  
weitere 8 Minuten nachher 28,3  
weitere 5 Minuten nachher 28,1  
weitere 6 Minuten nachher 27,7  
7. XII. 28, 9 h 15, ruhig im Stall. Entnahme in Pausen von 25,8,  
3 Minuten, 25,9, 25,6, 25,4  
1. XII. 28, 10 h 00, das Pferd wird unmittelbar vor der Entnahme im Stand umgedreht. Entnahme  
in Pausen von 3 Minuten, 29,1, 28,1, 27,2, 27,2

19. XII. 28, 16 h 00, ruhig im Stall, bewegt sich etwas beim Einstich. Entnahme in Pausen von 5 Minuten, 29,4, 27,8, 27,3  
2 Minuten nach der letzten Entnahme wird das Pferd im Stand um 180° gedreht. Entnahme sofort und dann in Pausen von 5 Minuten, 28,6, 28,1, 27,6, 27,4
9. I. 29, 9 h 00, im Stall, tritt immer etwas hin und her. Entnahme in Pausen von 5 Minuten, 28,0, 26,1, 26,3, 26,3

Ergebnis: Wesentliche Steigerung der Erythrozytenwerte durch kurzen Trab und Umdrehen im Stand.

21. Versuch: Freiburger, mittelschweres Zugpferd.

1. XII. 28, 15 h 00, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 5 Minuten, 25,9, 25,1, 25,3, 25,2
7. XII. 28, 15 h 10, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 5 Minuten, Herumtreten zwischen dritter und vierter Entnahme, 26,9, 25,9, 26,1, 26,3
14. XII. 28, 15 h 00, ruhig im Stall, erschrickt etwas vor der zweiten Entnahme, Pausen von 5 Min., 27,8, 26,9, 26,8, 26,3
17. XII. 28, 9 h 00, ruhig im Stall, Pausen von 5 Minuten 26,2 25,8, 25,0, 25,3
20. XII. 28, 9 h 00, ruhig im Stall, Entnahme in Pausen von 5 Minuten, leichtes Hin- und Herreten nach der 2. Entnahme, 24,9, 24,4, 23,4  
Drehen im Stand um 360°, Entnahme sofort nachher und nach 5 Min., 24,9, 24,7

Ergebnis: Einfluss geringer Bewegungen.

22. Versuch: Freiburger, mittelschweres Zugpferd, etwas scheu.

1. XII. 28, 15 h 00, im Stall, Entnahme in Pausen von 5 Min., 30,9, 30,1, 29,5
5. XII. 28, 15 h 30, Entnahme in Pausen von 5 Minuten, 33,4, 32,2, 31,9, 30,7
13. XII. 28, 9 h 00, im Stall, dauernd etwas unruhig, Pausen von 5 Minuten 32,2, 31,4, 29,0, 30,3
15. XII. 28, 15 h 25, im Stall, dauernd unruhig, Pausen von 5 Min., 31,9, 30,9, 29,9, 31,1

Ergebnis: Dauernd etwas hohe Zentrifugenwerte bei einem etwas scheuen Pferd.

23. Versuch: Mittelschweres Zugpferd.

3. XII. 28, 11 h 00, im Stall, Entnahme in Pausen von 5 Min. dauernd etwas unruhig, Kopfschütteln, 28,3, 28,0, 28,2, 28,6

7. XII. 28, 14 h 30, im Stall, Pausen von 5 Minuten,  
29,3, 29,6, 28,3, 28,0
12. XII. 28, 15 h 15, im Stall, Pausen von 5 Minuten, dauernd mässige Unruhe, 28,7, 27,8, 27,8, 28,5

Ergebnis: Die Werte gehen nicht zurück bei dauernder leichter Unruhe.

24. Versuch: Normänner, schweres Zugpferd, etwas empfindlich.

26. XII. 28, 11 h 30, im Stall, Pausen von 5 Minuten,  
34,7, 32,7, 33,0, 32,8

28. XII. 28, 9 h 50, im Stall, widersetzlich, Nasenbremse zum Einstechen der Nadel, Pausen von 5 Minuten, 36,3, 34,3, 34,1, 33,1

Ergebnis: Verhältnismässig hohe Werte bei einem schweren aber ängstlichen Pferd.

25. Versuch: Freiburger, mittelschweres Zugpferd, etwas ängstlich.

26. XII. 28, 14 h 55, erschrickt leicht beim Einstechen der Nadel, ebenfalls wegen eines zufälligen Geräusches im Stall vor der letzten Entnahme, 32,9, 30,6, 28,7, 29,6

Ergebnis: Deutlicher Einfluss der Aufregung bei einem etwas ängstlichen Pferd.

26. Versuch: Freiburger, mittelschweres Zugpferd.

27. XII. 28, 9 h 47, leichtes Erschrecken beim Einstich, Pausen von 5 Min., 26,6, 26,1, 25,4, 25,0

10. I. 29, 15 h 00, eine halbe Stunde nach Bewegung im Paddock, Pausen von 5 Minuten,  
28,4, 27,9, 27,2, 27,9

16. I. 29, 16 h 30, ruhig im Stall, Haferfütterung zwischen 2. und 3. Entnahme, Pausen von 5 Min.,  
27,2, 26,5, 30,2, 29,5

Ergebnis: Steigerung des ErythrozytENVOLUMENS um zirka 15% infolge Fütterung.

27. Versuch: Kleines leichtes Zugpferd.

5. I. 29, 15 h 30, ruhig im Stall, Pausen von 5 Minuten,  
27,6, 28,7, 27,0

100 m Bewegung im Schritt, Entnahme sofort nachher, dann in Pausen von 5 Minuten,  
29,2, 28,7, 27,7, 27,4

7. I. 29, 14 h 30, nach Einstich, 27,2  
nach 6 Minuten, 26,4  
sogleich nach 100 m Bewegung im Schritt 27,1  
nach 3 Minuten 28,9  
nach weiteren 6 Minuten 27,1

7. I. 29, 14. h 30, sogleich nach 20 m Bewegung im Schritt 27,1  
nach 2 Minuten 28,6

Ergebnis: Kurze Bewegungen im Schritt veranlassen eine ähnliche Steigerung der Erythrozyten, wie leichte Aufregung beim Einstich.

28. Versuch: Zugpferd, 20 Jahre, abgezehrt, mager.

18. I. 29, widersetzlich, Nasenbremse für die erste Entnahme, nachher ruhig, Pausen von 5 Min., 35,7, 31,7, 31,5, 30,4  
7 Minuten Trab, Entnahme sofort nachher und in Pausen von 5 Minuten, Nasenbremse für erste Entnahme, 33,4, 31,5, 30,5
21. I. 29, Nasenbremse bei erster Entnahme, dann ruhig, Pausen von 6 Minuten, 33,3, 30,4, 29,5, 29,0, 29,3  
das Pferd wird etwas erschreckt und 10 Sekunden lang vor- und rückwärts bewegt,  
10—25 Sekunden nach Bewegung 29,6  
30—45 Sekunden nach Bewegung 30,3  
60—75 Sekunden nach Bewegung 31,0

Ergebnis: Deutlicher Einfluss von Erregung und Bewegung, nach einem erregenden Einfluss steigt die Erythrozytenmenge noch mehr als eine Minute lang an.

29. Versuch: Irländer, edles Halbblutpferd, 7 Jahre.

27. XI. 33, das Pferd steht wegen einer Tendovaginitis schon längere Zeit in Ruhe. Es wird aus dem Stall geführt, starkes Aufzucken beim Einstechen der Nadel, nachher ruhiges Stehen. Entnahme in Pausen von 5 Minuten. Volumprozent des Spontansedimentes der Erythrozyten:  
47,0, 39,5, 41,5, 40,0

30. Versuch: Irländer, edles Halbblutpferd.

29. XI. 33, das Pferd steht wegen einer Tendinitis seit einem Monat in Ruhe. Es wird in einen Nachbarstall geführt. Beim Einstich geht es hoch, nachher bleibt es ruhig stehen. Entnahme in Pausen von 5 Minuten, Volumprozent des Spontansedimentes der Erythrozyten: 51,0, 41,5, 40,5, 38,5

Ergebnis: Sehr hohe Werte der Erythrozyten bei starker Aufregung edler Pferde, rasches Absinken bis zu 25% bei Beruhigung.

(Schluss folgt)

---

**Jedes Mitglied der G. S. T. ist ohne weiteres Mitglied des Ärztesyndikates und hat das Recht, sich dessen Vergünstigungsmöglichkeiten zunutze zu machen.**