

**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:** 60 (1918)

**Heft:** 7

**Artikel:** Eine einfache Blutuntersuchungsmethode

**Autor:** Heusser, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590902>

### **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:** 11.01.2026

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

## Eine einfache Blutuntersuchungsmethode.

Von Dr. H. Heusser, Zürich.

Der Weltkrieg lässt auch bei uns seine verheerenden Wirkungen immer fühlbarer werden. Bis jetzt wird unsere Existenz hauptsächlich durch wirtschaftliche Schwierigkeiten beständig mehr erschwert. Namentlich werden Lebens- und Futtermittelknappheit immer ausgesprochener und insbesondere die letztere ist es, die unserem Nationalvermögen schon schweren Schaden zugefügt hat. Zweifellos leiden bei uns am meisten die Pferde unter den Kriegsfolgen. Nicht nur das unentbehrliche Körnerfutter, sondern in den Städten auch Halmfutter sind so spärlich, dass bei diesen Tieren Abmagerung und Kräftezerfall in erschreckender Weise sich einstellen.

Jeder Fachmann hat nur zu oft Gelegenheit, Zeuge davon zu sein. Während früher die Hämoglobinurie als Folge von Überernährung beobachtet wurde, zeigt sich heute das Gegenteil. Die sogenannte schwarze Harnwinde tritt nicht mehr auf, dafür aber machen sich die Folgen der Unterernährung geltend. Fälle von Entkräftung und Blutarmut der Pferde sind häufig. Viele derselben können infolgedessen keine Arbeit mehr leisten, sondern gehen an Inanition zugrunde. Zahlreich sind die Opfer, welche die Blutarmut namentlich in Form der perniziösen Anämie fordert.

Klinisch sind diese Blutanomalien im Beginnstadium nur schwer zu diagnostizieren, und auch ihr Grad kann ohne Blutuntersuchung nicht sicher festgestellt werden. Dem Praktiker macht sich das Fehlen einer einfachen, zuverlässigen Methode, vermittelt welcher er in den Stand gesetzt wird, selbständig eine Blutuntersuchung durchzuführen, oft unangenehm bemerkbar. Wohl selten ist er in der

Lage, die Qualität des Blutes eines Patienten durch Messung feststellen zu können. In der Regel muss die Diagnose Anämie aus dem klinischen Bilde geschlossen werden, was mit Sicherheit nur in ausgesprochenen Fällen möglich ist.

Die bekannten Methoden benützen zur qualitativen Untersuchung entweder das spezifische Gewicht, oder das Volumverhältnis zwischen Blutzellen und Blutplasma, den Hämoglobingehalt, die Viskosität, die Refraktion, die Kryoskopie, oder schliesslich die mikroskopische Untersuchung.

Bei der Mehrzahl derselben stösst die praktische Durchführung auf Schwierigkeiten, sie erfordert mehr oder weniger komplizierte Apparate, deren Anwendung sogar mitunter an ein Laboratorium gebunden ist. Ausserdem sind sie mehr oder weniger zeitraubend, oder aber sie sind wegen ihrer Ungenauigkeit wenig empfehlenswert.

In der hiesigen Klinik hat man sich seit über dreissig Jahren zu Blutuntersuchungen des Hämoglobinometers nach Gowers-Sahli bedient, das von Zschokke\*) für Pferdeblut modifiziert wurde. Nur ausnahmsweise kamen andere Methoden, wovon namentlich die Blutkörperchenzählung zu erwähnen ist, in Anwendung. Letztere ist nicht als einfach zu bezeichnen, sie erfordert, wenn genaue Resultate erreicht werden sollen, ordentliche Fertigkeit und Zeit. Aus diesen Gründen wird sie in der Praxis nie allgemein angewendet werden, obwohl sie sehr zuverlässig ist.

Die Hämoglobinometrie bestimmt nicht die Zahl der roten Blutkörperchen einer bestimmten Blutmenge durch Zählung, sondern sie ermittelt ihren Gehalt an Hämoglobin auf kolorimetrischem Wege. Dasselbe macht neun Zehntel des Gewichtes eines Blutkörperchens aus, während sein Träger, das Stroma, welches die Form der Blutkörperchen bedingt, nur ein Zehntel des Gesamtgewichtes beträgt.

---

\*) E. Zschokke, Der Hämoglobinometer, Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Bd. XXIX, 1887.

Daher rührt, wie die von P. Meier\*) im hiesigen pathologischen Institut ausgeführten Untersuchungen ergeben haben, dass die Zahl der roten Blutkörperchen und der Hämoglobingehalt von einander abhängig sind und zueinander in direktem Verhältnis stehen. Eine Abnahme des Hämoglobingehaltes des Blutes bedeutet eine entsprechende Reduktion der Zahl der Erythrocyten und umgekehrt.

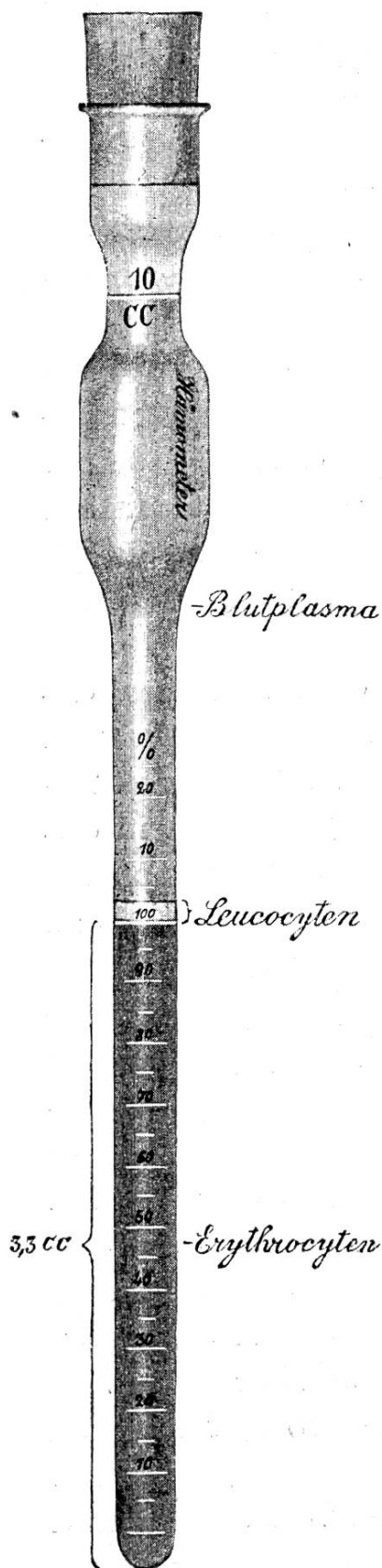
Sofern ein Hämoglobinometer zu beschaffen ist, gestaltet sich eine solche Blutuntersuchung einfach und rasch. Leider aber ist dieser Apparat nicht mehr im Handel und es will nicht gelingen, denselben einwandfrei neu herzustellen. Die hiezu erforderliche Farblösung, die hundertfach verdünntem Normalblut entspricht, ändert nämlich mit der Zeit ihre Farbe, sie verblasst, was zu unzuverlässigen Untersuchungsergebnissen führt.

Zunächst versuchten wir, an Stelle der Normallösung eine farbige Glasscheibe zu verwenden. Aber auch dieses Verfahren scheiterte, weil kein der Farbe des verdünnten Blutes genau entsprechendes Glas gefunden werden konnte.

Als einfache Methode für die klinische Blutuntersuchung hat sich die Bestimmung des Volumens der Blutzellen einer bestimmten Blutmenge erwiesen. Dieses Vorgehen ist der Blutkörperchenzählung nahe verwandt. Statt, wie bei jener, in einer abgemessenen Blutmenge die roten Blutkörperchen zu zählen, ermittelt man deren Gesamtvolumen. Um dies tun zu können, muss eine genaue Trennung der Blutzellen vom Blutplasma herbeigeführt werden. Dies gelingt durch Aufstellen von dem Körper entnommenem Blute, wobei die gegenüber dem Blutplasma spezifisch schwereren Blutzellen sich zu Boden setzen. Dieses Sedimentieren ist allerdings nur dann vollständig, wenn die Blutgerinnung verzögert, oder ganz unterdrückt wird. Erstmals hat Zschokke\*\*)

\*) P. Meier, Beiträge zur vergleichenden Blutpathologie. Zürcher Inauguraldissertation in der Zeitschrift für Tiermedizin. 1906.

\*\*) Zschokke, Über neuere Erfahrungen im Gebiete der Tierheilkunde. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Bd. XXV, pag. 79.



auf diese Untersuchungsmethode hingewiesen. Er empfahl, Blut in ein gewöhnliches Reagenzglas abzufüllen und die Gerinnung durch Einstellen in 10 bis 12° C. warmes Wasser zu verzögern. Genauere Resultate erhält man allerdings dann, wenn die Gerinnung vollständig hinten gehalten wird, wie das von Biernacki\*) durch Zusatz von oxalsaurem Natrium zu der zu untersuchenden Blutmenge empfohlen wurde. Auf diese Weise wird durch Stehenlassen eines mit Blut gefüllten Gläschens eine genaue Trennung zwischen den Blutzellen und dem Blutplasma herbeigeführt, so dass das Volumverhältnis dieser beiden genau festgestellt werden kann. Ein auf diesem Prinzip beruhendes Blutvoluminometer hat Grawitz\*) konstruiert. Hervorzuheben ist neben der Genauigkeit vor allem auch die grosse Einfachheit dieser Methode.

Einen dem geschilderten Verfahren ebenfalls dienenden Apparat hat nach meinen Angaben die Glasbläserei Cramer in Zürich hergestellt. Derselbe besteht, wie nebenstehende Abbildung zeigt, aus einem 10 ccm fassenden Glasröhrchen, dessen zugeschmolzene Hälfte sich unten verjüngt. Dieser Teil trägt eine Graduierung, und zwar

\*) Biernacki und Grawitz in Marek, Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere, 1912, pag. 867.

nach ccm. Zudem sind die untern 3,3 ccm in 100 Teile eingeteilt. Das obere Ende des Röhrchens kann mittelst Pfropfen verschlossen werden.

Eine nach dieser Methode vorgenommene Blutuntersuchung geht folgendermassen vor sich:

Aus der Vena jugularis des zu untersuchenden Pferdes entnimmt man unter aseptischen Kautelen mit einer Hohl-nadel, am einfachsten mit einer gewöhnlichen, etwas weiten Kanüle einer Rekordspritze 10 ccm Blut, das in das beschriebene Glasröhrchen, das Hämomometer, einfliessen gelassen wird. Ein Abscheren der Haare an der Einstichstelle ist überflüssig. Nach Vorbehandlung derselben mittelst Jodanstrich und Verwendung einer aseptischen Kanüle, die zweckmässig in Spiritus vini aufbewahrt bleibt, sind nie irgendwelche nachteilige Reaktionen eingetreten.

Dem Hämomometer setzt man vor dem Einfüllen des Blutes 0,1 Gramm Natr. oxal. zu, das zweckmässig in Tablettenform verwendet wird. Um die Lösung der Tabletten zu fördern, werden sie vor dem Einführen in das Röhrchen mit den Fingern verrieben. Nach mehrmaligem Umkippen des mittelst Stopfen verschlossenen und bis zu seiner am Halse befindlichen Marke mit Blut angefüllten Röhrchens hat sich das Natr. oxal. im Blute gelöst. Die Gerinnung bleibt in der Folge aus. Wird nun das Röhrchen in vertikaler Lage einige Zeit ruhig stehen gelassen, so beobachtet man schon nach wenigen Minuten das Absitzen der Blutzellen, das nach 12 bis 24 Stunden vollständig ist. Nach dieser Zeit ändert sich die Höhe der Säule der Blutkörperchen nicht mehr. Die korpuskulären Blutelemente haben sich inzwischen in die Erythrozyten und Leukozyten getrennt, wobei die letzteren, wie der Rahm der Milch, sich in dünner Schicht an der Oberfläche der roten Blutzellen vorfinden.

Aus einer grossen Zahl von Versuchen von anscheinend völlig gesunden Pferden resultiert ein durchschnittliches



Volumverhältnis zwischen roten Blutkörperchen und Blutplasma von 1 : 2, d. h. die Erythrozyten machen normalerweise den dritten Teil der ganzen Blutsäule, im Hämomometer demnach 3,3 ccm, aus. Diese Menge kann somit als Normalvolumen bezeichnet werden. Bis an ihre obere Grenze ist nun das Hämometer in 100 Teile eingeteilt, so dass das Volumen der Blutkörperchen in Prozenten abgelesen werden kann.

Wie erwähnt, handelt es sich aber dabei um ein Durchschnittsresultat. Bei absolut gesunden, gut genährten Tieren beobachtet man Abweichungen sowohl über, als auch unter die Norm, und zwar bis zu 25%. Es verwundert uns dies nicht, wenn wir bedenken, dass die Zahl der roten Blutkörperchen beim normalen Pferd pro ccm zwischen 6 bis 10 Millionen schwankt, während durchschnittlich deren 8 Millionen gezählt werden. In gleicher Weise variiert auch der Hämoglobingehalt des normalen Blutes.

Bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse sind diese Verhältnisse in Berücksichtigung zu ziehen. Handelt es sich um Befunde von 100—75% Erythrozyten, so darf von einer Anämie noch nicht gesprochen werden, wenigstens dann nicht, wenn frühere Untersuchungen ein und desselben Individuums nicht wesentlich höhere Werte ergeben haben. In Verdachtsfällen von Anämie empfiehlt es sich, das Verhältnis der Blutzellen zum Blutplasma durch periodisch, in Intervallen von 8—14 Tagen wiederkehrende Untersuchungen zu prüfen. Auf diese Weise ist es möglich, Änderungen der Blutzusammensetzung zu überwachen und prognostisch zu verwerten.

Handelt es sich um Untersuchungen, bei denen das Hämometer einen Gehalt an roten Blutkörperchen unter 75% anzeigt, so ist die Diagnose Anämie sichergestellt. Insofern nicht Werte unter 50% gefunden werden, ist jedoch die Stellung der Prognose, gestützt auf eine einmalige Blutuntersuchung, unmöglich. Erfahrungsgemäss können be-

reits vorgeschrittene Anämien, wenn es sich nicht um perniziöse handelt, in Besserung übergehen. Andererseits aber verlaufen Fälle, bei denen die ersten Blutuntersuchungsbefunde nicht wesentlich von der Norm abweichen, nicht selten ungünstig. Nur durch wiederholte Blutuntersuchungen ist man bei Anämie und Anämieverdacht in der Lage, sich über den Krankheitsverlauf genau Rechenschaft zu geben. Diese periodisch vorgenommenen hämatologischen Untersuchungen lassen dann eventuell eine deutliche Besserung erkennen. Umgekehrt kann jedoch selbst bei monatelanger Beobachtung der betreffenden Patienten eine erhebliche Vermehrung der Erythrozyten nicht konstatiert werden. Entweder erhält man immer wieder sich gleichbleibende Resultate, oder aber viel eher noch nimmt die Zahl der roten Blutkörperchen beständig ab, namentlich dann, wenn es sich um perniziöse Anämie handelt.

Wiederholt hatte ich Gelegenheit, Blut von derart erkrankten Pferden mit dem Hämometer zu untersuchen. Interessant war in einem solchen Falle die rasche Abnahme der Erythrozyten. Wegen Prodromie in die hiesige Klinik eingeliefert, ergab die Blutuntersuchung bei diesem Pferd anfänglich keine Anomalien. Schon drei Wochen später fanden sich nur noch 55% rote Blutkörperchen vor und in einigen weiteren Wochen ging das Tier an perniziöser Anämie ein.

Als niedrigste Werte gab in zwei Fällen das Hämometer 35% rote Blutkörperchen an. Beide Tiere zeigten klinisch ausgesprochene Erscheinungen der perniziösen Anämie, bestehend in grosser Mattigkeit, Fieber, hoher Pulsfrequenz, sowie Ödemen an der Unterbrust und den Gliedmassen. Zschokke hat sogar durch Aufstellen von Blut eines gesunden Pferdes und eines mit gefährlicher Blutarmut behafteten in gleichkalibrigen Glaszylindern beobachtet, dass die Blutkörperchenschicht des kranken Blutes nur etwa  $\frac{1}{4}$  derjenigen des gesunden ausmachte. P. Meier stellte in



analogen Fällen nach der Methode Gowers-Sahli einen Hämoglobingehalt von 25 % und durch Zählung pro cem Blut eine Million Erythrozyten fest.

Die Einfachheit der geschilderten Untersuchungsmethode gestattet jedem Praktiker zu jeder Zeit eine Blutuntersuchung vorzunehmen, um an Hand derselben einerseits eine sichere Diagnose zu stellen und andererseits den Verlauf des Leidens genau verfolgen und seinen Ausgang vorherzusagen zu können. Das Hämometer kann nach erfolgtem Blutentzug und Mischung des Blutes mit dem Natriumoxalat in der Tasche des Untersuchers mitgetragen werden. Sofern dies in senkrechter Haltung geschieht, geht die Sedimentierung dennoch in richtiger Weise von statten und vervollständigt sich zu Hause, so dass das Untersuchungsergebnis dadurch nicht beeinflusst wird. Zu diesem Vorteil kommt, dass für eine Untersuchung ausser einem mit der nötigen Menge Natriumoxalat versehenen Hämometer nur eine gewöhnliche Hohnadel für den Blutentzug erforderlich ist.

Das Hämometer\*) stellt demnach einen ebenso nützlichen, als auch einfachen Apparat dar, der für klinische Zwecke alle andern uns bekannten, meist viel umständlicheren Blutuntersuchungsmethoden entbehrlich macht und daher jedem Praktiker zur Anschaffung empfohlen werden kann.

---

## Gallenblasenkrebs bei der Kuh.

Von Dr. F. Bürki in Stettlen.

---

Kolik ist gewöhnlich ein Sammelbegriff für Affektionen der Organe der Bauchhöhle; es können ihr daher ätiologisch

---

\*) Beim Sanitätsgeschäft „Hausmann A.-G.“ in Zürich beziehbar.