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: 67 (1925)

Heft: 20

Artikel: Die Anwendung der Bangschen Mikromethoden zur Blutuntersuchung in der Tiermedizin

Autor: Schmid, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592836

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: 02.07.2025

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

Insuffizienz des Parenchyms führen können, verantwortlich zu machen sind, auch wenn zurzeit der Untersuchung ein infektiöser Herd nicht mehr nachzuweisen ist, oder Leberveränderungen angetroffen werden ohne Grünfärbung der Nieren.

Die Anwendung der Bangschen Mikromethoden zur Blutuntersuchung in der Tiermedizin.

Von Dr. E. Schmid, Stadttierarzt, Bern.

Die Methoden der Mikrochemie sind sehr modern geworden. Es schien mir deshalb angezeigt, zu untersuchen, ob dieselben nicht auch auf dem Gebiete der Zootechnik, Fleischschau und innern Tiermedizin mit Vorteil angewendet werden könnten. Ivar Bang (1) ist es, der die Mikroanalyse in bahnbrechender Weise einführte. Seine Forschungen leisten namentlich der medizinischen Klinik gute Dienste. Er hat Mikromethoden zur Bestimmung der folgenden Blutbestandteile ausgearbeitet: Chloride, Jodide, Zucker, Gesamt-Eiweiss, -Albuminosen, -Reststickstoff, Harnstoff, Aminosäuren, Ammoniak, Neutralfett, Fettsäuren, Cholesterinester, Phosphatide, Wasser bzw. Trockenmasse, Salizylsäure. Alle Methoden beginnen mit der charakteristischen Arbeitsweise, dass das zu untersuchende Blut durch ein Stücklein Löschpapier aufgesaugt wird. Setzt man nun ein Lösungsmittel zu, so dient das Papier als Filter und hält alle in dem betreffenden Solvens unlöslichen Bestandteile, die die weitere Bestimmung stören würden, zurück. Der so getrennte, im Lösungsmittel enthaltene Blutbestandteil wird darauf nach vorgeschriebener zuverlässiger Methode analysiert resp. bestimmt.

Ich versuchte nun die Bang'sche Mikromethode zur Bestimmung der Bluttrockensubstanz mit den bisher geübten andern Methoden zu vergleichen. Um uns eine Idee von der Wichtigkeit der Bluttrockensubstanz zu machen, brauchen wir nur die Arbeiten von Prof. Dr. Duerst und seiner Schüler zur Hand zu nehmen.

An Hand der Zahlen von Allemand (11) über die Bluttrockensubstanz ist eine Trennung der Pferde in Rassengruppen möglich. Schon Bonnard (2) stellte bis zu einem gewissen Grade fest, dass die Vollblutpferde in bezug auf das spezifische Gewicht des Blutes obenan stehen. Prof. Duerst erhielt daraufhin durch seine Wägungen der Bluttrockensubstanz ein diesbezügliches lückenloses Resultat. Die Zunahme an Trockensubstanz geht parallel mit der steigenden Quote an Wüstenpferdeblut, die die verschiedenen Pferde-Rassen enthalten. Duerst und seine Schüler fanden ferner, dass neben der Rasse auch Gesundheitszustand und Ernährungszustand, Geschlecht, Alter, Klima und Jahreszeit die Zahlen der Bluttrockensubstanz beeinflussen. Des

weitern wurden Zusammenhänge zwischen Bluttrockensubstanz und Leistung gefunden; so besteht z. B. nach Marti (3) ein solcher zwischen Bluttrockensubstanz und Fettgehalt der Milch (beim Rind) und nach Lehmann (4) zwischen Bluttrockensubstanz und Fettansatz (beim Schwein).

Nach der Methode Duerst (12) werden 30 cm³ Blut in einer geeichten Aluminiumtube aufgefangen, bei einer Temperatur von 80—100° C. im Trockenschrank 24—48 Stunden lang getrocknet. Dann kann die Feststellung des Gewichtes der restierenden Bluttrockenmasse mit der analytischen Wage erfolgen. Ganz sorgfältiges Arbeiten erfordert die Austarierung der dünnen Aluminiumtuben, es dürfen keine Luftblasen entstehen beim Einfüllen des Blutes, vom frischen oder getrockneten Blute darf keine Spur verloren gehen, eine zweite Trocknung und Wägung muss zur Prüfung auf Gewichtskonstanz vorgenommen werden.

Es sei mir in Anschluss an die Beschreibung der Methode Duerst noch rasch gestattet, eine kurze Zusammenstellung der früher geübten Verfahren zu geben.

Becquerel und Rodier (5) schreiben:

„Um ungefähr 100 g defibriniertes Blut, Serum oder Blutkoagulum zu trocknen, braucht es:

1. ein ununterbrochenes Feuer im Trocknungsapparat von 48 h,
2. eine Temperatur von ca. 48° C.,
3. ein spontanes Abfallen der an den Gefässwänden klebenden Blutteile ohne dass die getrockneten Partikel Farbe wechseln,
4. ein sorgfältiges Wägen des noch warmen Rückstandes, unter Vermeidung einer Wasserabsorption aus der Luft.

Näegeli (6) empfiehlt folgendes Verfahren: Es werden 1—2 cm³ Blut in ein verschliessbares Gefäss (Glas) verbracht. Das Glas war zum voraus gewogen worden. Daraufhin kommt das wieder geöffnete Gefäss in einen Schwefelsäure-Exsikkator bis das Blut zu einer festen, bröckligen Masse geworden ist, was 2—3 Tage braucht. Zum Schlusse wird das gedeckte Glas samt Inhalt wieder gewogen und die Gewichtsdifferenz entspricht dem Gewicht der Bluttrockensubstanz.

Hölfling (7) ergänzt die Wirkung des Exsikkators noch durch eine in Verbindung stehende Luftpumpe.

Stintzing u. Gumprecht (8) nehmen weniger Blut, und trocknen 24 Std. bei 67° C.

Plehm (9) tadelt dies als ungenau, er nimmt mehr Blut und trocknet doppelt so lange.

Wenn man einmal die elegante Mikrobestimmung nach Bang ausgeführt hat, wird man ohne weiteres zugeben müssen, dass die andern Methoden im Vergleich dazu umständlich und zeitraubend sind. Die Mikromethode hat des ferneren den grossen Vorteil, dass eine

ganz kleine Blutmenge genügt und deshalb auch für kleine Tiere stets zur Anwendung gelangen kann.

Bang verlangt zur Mikrobestimmung der Bluttrockensubstanz:

1. das vorbereitete Löschpapier, das man in einer Apotheke (in Bern Apotheke Dr. Grogg) fertig beziehen kann,
2. Wägegläschen mit Glasstopfen.

Für die Bestimmung wird das Gewicht des ca. 2 cm langen und 1 cm breiten Löschblattschnitzels im geschlossenen Glase festgestellt. Dann wird das Papier zu 3/4 der Oberfläche mit Blut getränkt, was höchstens 3—4 Tropfen von letzterem benötigt. Es folgt eine zweite Gewichtsfeststellung des blutgetränkten Papieres samt Glas. Endlich wird das wieder geöffnete Glas mit Inhalt im Trockenschrank getrocknet. Die Trocknung geschieht bei 90—100° C. und braucht nicht mehr als eine Stunde zu dauern. Erkälten lässt man am besten im Exsikkator. Die Wägegläschen mit Glasstopfen sind äusserst praktisch, kein Wasser verdunstet und man kann nach der Blutentnahme mit dem ganzen Prozedere beliebig lange warten. Wenn man immer die gleichen Gläschen und gleichgrosse Papierchen verwendet, so ist das Anfangsgewicht bekannt. Nach einer Schlusswägung lässt sich das Gewicht der Bluttrockensubstanz ohne weiteres ausrechnen.

Um einen Vergleich mit den bisherigen Zahlen anzustellen, musste ich die gleichen Vorbedingungen wie die obegnannten Autoren suchen. Diese Vorbedingungen waren vorhanden für Blutuntersuchungen an Schweinen. Lehmann nahm Blut von Schlachtschweinen im Schlachthof Bern und von Tieren aus Schweinezüchtereien in der Umgebung von Bern. Das gleiche mir auch zur Verfügung stehende Material stammte ebenfalls aus Gegenden mit einer durchschnittlichen Höhe von 500—550 M. ü. M.

Die Werte korrespondieren miteinander innerhalb kleiner Unterschiede gut. Die Tatsache, dass meine Zahlen fast durchwegs etwas tiefer sind, kann auf die besser mögliche Trocknung bei der Mikromethode zurückgeführt werden, was ich durch Parallelversuche noch speziell feststellte.

Die Blutuntersuchungen fanden im Winter statt.

A. *Weibliche Schweine:*	Trockensubstanz nach	
weibliches Schwein	Lehmann	Schmid
ca. 9 Monate alt, bei einem Gewicht von 95 kg	21,39%	20,97%
„ 11 „ „ 115 „	21,97%	21,28%
„ 12 „ „ 123 „	22,18%	22,30%
„ 13 „ „ 145 „	22,84%	22,50%
B. *Männliche Kastraten:*		
männlicher Kastrat		
ca. 10 Monate alt, bei einem Gewicht von 110 kg	21,65%	21,60%
„ 11 „ „ 120 „	23,34%	23,38%
„ 14 „ „ 156 „	23,91%	23,73%

Die Hauptsache aber ist das Korrespondieren der zu- und abnehmenden Werte bei den beeinflussenden Faktoren wie Alter, Geschlecht, Rasse usw.

Dies traf auch ein in bezug auf Angaben von Marti betreffend Bluttrockensubstanz beim Rind.

Während meine Blutentnahmen bei Kühen und Kälbern verschiedener Rasse aus allen möglichen Gebieten der Schweiz und bei dänischen und argentinischen Ochsen anlässlich der Schlachtung in Bern erfolgten, berücksichtigte Marti speziell Milchkühe aus seiner Praxis in Grenchen. Aus diesen Gründen unterlasse ich hier eine Gegenüberstellung der Resultate.

Eingangs versprach ich, auch die Anwendungsmöglichkeiten der Bang'schen Mikromethoden für die Fleischschau zu prüfen. Ich zog ausschliesslich die Untersuchung des Blutes, das zur Herstellung von Blutwürsten verwendet wird, in Betracht. Es kann ohne weiteres angenommen werden, dass nur Blut von gesunden Schlachttieren für diese Wurtfabrikation gebraucht werden darf in sinngemässer Anwendung der Gesetzesvorschriften. Das Schweineblut ist am beliebtesten bei der Wurstfabrikation, wohl weil es am fettreichsten ist; aber sonst kann ja auch Blut von Rindern und Kälbern Verwendung finden. Bei der Fabrikation der in der Schweiz üblichen Blutwurst soll auch Milch und Fett usw. zum Blut gemischt werden, so dass die Blutwurst normalerweise nicht bröcklig und hart aussieht. Ein anderes Übel, das hauptsächlich in Deutschland während den vergangenen Jahren zutage getreten ist, gilt es zu bekämpfen: nämlich die Verwässerung von Blut. Das durch die Wurstfabrikation von Grossschlächtern oder von Schlächtereigenossenschaften bezogene Blut wurde, wie es scheint, gar nicht selten und noch mit viel grösserem Gewinn, wie es bei der Milch der Fall sein kann, durch Wasserzusatz gehaltärmer gemacht, mit einem Wort gefälscht.[1]) Dieses Delikt ist nur auf folgende kombinierte Art nachzuweisen — das einfachste wäre ja die Ertappung des Fälschers en flagrant délit — :

Erstens wird von der Blutprobe zentrifugiert, um ein kleineres Quantum Serum zu erhalten. Die Präzipitationsproben geben dann Auskunft, ob das Blut nur von einer Tierart (z. B. Schwein oder Rind) oder von mehreren Tieren stammt (Schwein und Rind).

Zweitens wird dann auf die eingangs beschriebene Art die Mikrobestimmung der Bluttrockensubstanz vorgenommen. Je nach dem Resultat der vorausgehenden Präzipitationsproben kann dann gestützt auf einen Vergleich mit schon bekannten Mittelzahlen die Frage auf Verwässerung des Blutes positiv oder negativ beantwortet werden.

---

[1]) Siehe Grams (10): Untersuchungen über die Möglichkeit der Anwendung des Eintauchrefraktometers zur Feststellung der Verwässerung von Blut Nr. 8 der Zeitschrift für Fleisch und Milchhygiene, Jahrgang 1924.

Es gelang mir nie, und dies sei zur Feststellung der Ehrenhaftigkeit der bernischen Metzgerschaft gesagt, bei den in Wurstereien erhobenen Blutproben Wasserzusatz nachzuweisen. Aber bei den angestellten Versuchsanordnungen nahm das Gewicht der Bluttrockensubstanz umgekehrt proportional der zugesetzten Wassermenge ab. Ich darf also entgegen den Untersuchungsresultaten von Tierarzt Grams mit dem Eintauchrefraktometer von Zeiss in obgenannter Zeitschrift die Behauptung aufstellen: es gibt eine sichere Methode zur Feststellung der Verwässerung von Blut.

Als letztes Gebiet für die Anwendung der Mikromethoden zur Blutuntersuchung kommen innere Krankheiten in Betracht. Bei der infektiösen Anämie und bei Lungendampf der Pferde sucht sich der behandelnde Tierarzt an Hand der klinisch gebräuchlichen Methoden (Bestimmung von Hämoglobingehalt, vom spezifischen Gewicht, von Zahl der roten und weissen Blutkörperchen) ein Blutbild zu machen und die Abweichung von den Normalwerten festzustellen. Durch die Mikrobestimmung der Bluttrockensubstanz erhalten wir in einer Untersuchung ein ebenso vielsagendes Blutbild, denn im getrockneten Blute sind alle unbekannten Blutwerte zusammen enthalten. Die gesuchten Blutelemente werden also durch eine präzise Methode bequem festgestellt. Nach Würdigung des eingangs erwähnten zootechnischen Standpunktes kann auch die Blutpathologie an Hand von sehr wenig Blut der betreffenden kranken Tiere studiert werden. Davon in aller Kürze zwei Beispiele: Es sei vorausgeschickt, dass es den Rahmen dieser Arbeit überschritten hätte, Normalwerte für die Bluttrockensubstanz auszuarbeiten. Ich kam auf die Idee, um physiologische und Tagesschwankungen zu vermeiden, gleichzeitig das Blut von kranken und normalen Pferden zum Vergleiche heranzuziehen. Die Hauptsache war bei diesem Vergleiche, dass in bezug auf Rasse, Alter, Geschlecht und Zeit der Blutentnahme möglichste Übereinstimmung herrschte. In der Kuranstalt des Remontendepot machte eine solche Gegenüberstellung keine Schwierigkeiten, und ich verdanke auch an dieser Stelle Herrn Haupmann Meier seine liebenswürdige Mitarbeit bestens.

a) Infektiöse Anämie:[2])

Pferd Glocke 651 + 20 Irländer Pferd Blut um 15 Uhr abends Bluttrockensubstanz = 16,40%	= krankes Pferd.
Pferd Carmen 668 + 21 Irrländerpferd Blut um 15 Uhr abends Bluttrockensubstanz = 21,84%	= gesundes Kontrolltier.

[2]) Der Befund der infektiösen Anämie lautet: die Trockensubstanz ist gegenüber dem Normalwerte um ca. ¼ vermindert, was sinngemäss auf Hämoglobingehalt und rote Blutkörperchen übertragen werden kann.

b) Lungendampf des Pferdes:[3])

Pferd Quinto 9 + 17 Amerikanerpferd Blut um 14 Uhr 30 Bluttrockensubstanz = 17,92%	= krankes Pferd.
Pferd Tarso 570 + 19 Amerikanerpferd Blut um 14 Uhr 30 Bluttrockensubstanz = 18,95%	= gesundes Kontrolltier.
Pferd Emil 79 + 21 Irländerpferd Blut um 14 Uhr 50 Bluttrockensubstanz = 19,58%	= krankes Pferd.
Pferd Carmen 668 + 21 Irländerpferd Blut um 15 Uhr Bluttrockensubstanz = 21,84%	= gesundes Kontrolltier.

Gestützt auf die Untersuchungsresultate kann zusammenfassend gesagt werden, dass speziell die Mikrobestimmung der Bluttrockensubstanz den Tierärzten gute Dienste zu leisten imstande ist. Es ist auch ohne weiteres klar, dass die Mikromethoden noch grosse Möglichkeiten zum Ausbau bieten. Eines muss unumwunden zugegeben werden, eine Methode, bei der das kleinste Blutquantum, wie es ohne Aderlass und störende Eingriffe vom grössten wie vom kleinsten Tiere gewonnen werden kann, hat ganz sicher grosse Vorteile; kurzum sie bringt wieder einen Fortschritt auf der aufwärts strebenden Bahn des Wissens und Könnens.

Literaturverzeichnis.

1. Bang: „Mikromethoden zur Blutuntersuchung". München und Wiesbaden. 1922.
2. Bonnard: „Le sang normal du cheval, sa densité et sa teneur en hémoglobine". Diss. Berne. 1913.
3. Marti: Studien über die Variation der Bluttrockensubstanz und deren Zusammenhang mit der Milchleistung bei Stallhaltung einer gleichartigen Viehpopulation". Diss. Bern. 1924.
4. Lehmann: „Studien über den Zusammenhang von Wüchsigkeit mit Trockensubstanz und Alkaligehalt des Blutes bei Schweinen." Diss. Bern. 1924.
5. Becquerel et Rodier: „Neue Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes im gesunden und kranken Zustande." 1845.

---

[3]) Die dämpfigen Pferde weisen gegenüber den normalen Minderwerte an Bluttrockensubstanz bzw. Herabsetzung der Blutkonzentration auf, was auch Augsburger (13) als Folge dieser Krankheit festgestellt hat.

6. Naegeli: „Blutkrankheit und Blutdiagnostik".
7. Wölfling: Zitiert nach Allemand (11).
8. Stinzing und Gumprecht: Zitiert nach Allemand (11).
9. Plehn: Zeitschrift für klinische Medizin. Bd. 24
10. Grams: Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. Nr. 8. 1924.
11. Allemand: „Recherches sur les matières sèches du sang dans différentes races chevalines en Suisse". Diss. Berne. 1922.
12. Prof. Dr. Duerst: „Die Beurteilung des Pferdes." Stuttgart. 1922.
13. Augsburger: „Blutbefunde beim Lungendampf des Pferdes." Diss. Bern. 1922.

Literarische Rundschau.

Auftreten der sog. Dürener Rinderseuche in Bayern. (Aus der bayer. veterinärpolizeilichen Anstalt.) Von Bez.-Tierarzt Dr. Franz Lange. Münchner Tierärztliche Wochenschrift, 1925, Nr. 25.

Lange berichtet über das Auftreten einer Krankheit in zwei Abmelkwirtschaften, die nur die schönsten, milchergiebigsten Kühe ergriff, mit hohem Fieber, Milchrückgang, Fressunlust, beschleunigter pochender Herzaktion, beschleunigter Atmung, anfänglich Schleimabgang aus der Nase, dann Nasenbluten, zuweilen blutigem Durchfall, Husten und Mastitis verlief und in 1—2 Tagen zum Tode führte. Bei der Sektion fielen oft sehr ausgedehnte und zahlreiche Blutungen in der Muskulatur, Subkutis, in den Organen, sowie auf den Schleimhäuten und serösen Häuten auf, ferner Gastroenteritis und vergrösserte Lebern mit Nekroseherden. Zuweilen erinnerte das Sektionsbild an Pararauschbrand und ähnliche Erkrankungen. Im ganzen zeigte jedoch die Krankheit völlige Übereinstimmung mit der Ende 1923 zuerst im Rheinland, aber auch anderwärts in Deutschland, sowie in England, Schottland und in den Niederlanden aufgetretenen sog. Dürener Rinderseuche.

Als Ursache stellte die veterinärpolizeiliche Anstalt eine Vergiftung durch Sojabohnen fest. Um welches Gift oder Toxin es sich handelt, konnte nicht eruiert werden. Die in Fleisch- und Organstücken in grösserer Menge festgestellten aëroben und anaëroben Keime (wie sie auch in den in der Literatur beschriebenen Fällen gefunden worden sind) scheinen nur die Rolle von Sekundärinfektionen zu spielen. *E. W.*

Versuch einer Therapie bei der Dürener Rinderkrankheit. Von J. Goldmann in Hassfurt. Münchner Tierärztliche Wochenschrift, 1925, Nr. 30.

Goldmann konnte die Beobachtung machen, dass es kein spezifisches Heilmittel gegen diese Krankheit gibt, dass aber doch Digalen (täglich zweimal je 10,5 g subkutan) und Alkoholgaben