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: 85 (1943)

Heft: 2

Artikel: Eine einfache Methode der gleichzeitigen Bestimmung der Blutsedimentierung und des Volumens der roten Blutkörperchen beim Pferd und Maultier

Autor: Schneider, R. / Bader, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589758

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: 14.12.2025

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

Eine einfache Methode der gleichzeitigen Bestimmung der Blutsedimentierung und des Volumens der roten Blutkörperchen beim Pferd und Maultier.

Von Dr. R. Schneider, Thun, und Dr. F. Bader, im Dienst.

Die Literaturangaben über Blutuntersuchungen, speziell über Senkungsgeschwindigkeit und Erythrozytengehalt, sind sehr zahlreich Sie gehen in der Humanmedizin auf viele Jahre zurück. Über 2000 Arbeiten sollen darüber entstanden sein. Die wichtigsten davon sind wohl die von Dr. Georg Katz (1). In der Veterinärmedizin sind diesbezügliche Angaben weit spärlicher. Immerhin hat Zschokke (3) schon im Jahre 1883 darauf hingewiesen, daß man das Blutplasma von den Blutzellen trennen könne, wenn das Blut, in Glasröhrchen gefüllt, in warmes Wasser gestellt wird. Im Jahre 1912 ist es dann Biernacki (4) gelungen, die Blutgerinnung zu verhindern durch Zusatz von oxalsaurem Natrium. In der Praxis arbeitete man aber mit der Blutsedimentierung eigentlich sehr wenig. Man benützte für die Blutuntersuchung vorwiegend die Methode der Hämoglobinometrie. Vermittelst des Hämoglobinometers nach Gowers-Sahli, modifiziert von Zschokke (5), wurde der Hämoglobingehalt des Blutes gemessen, oder besser gesagt, verglichen an einer standardisierten Farbflüssigkeit oder an einem kolorierten Glasstab. Dieser Gowers-Sahli-Apparat, seither von Meier verbessert, und heute noch vielfach in Zivil und Militär im Gebrauch unter „Sahli-Meier", ist merkwürdigerweise erst kürzlich von Krupski (12) als unzulänglich bezeichnet worden.

Die Hämoglobinometrie bestimmt nicht die Zahl der Erythrozyten, sondern bloß deren Gehalt an Hämoglobin auf kolorimetrischem Wege. Nach den Untersuchungen von P. Meier (6) bedeutet aber die Abnahme des Hämoglobingehaltes eine Reduktion der Zahl der roten Blutkörperchen. Daraus geht hervor, daß durch Standardisierung auch auf diesem Wege Schlüsse gezogen werden können auf pathologische Veränderungen des Blutes, in der Hauptsache auf anämische Zustände.

Eine weitere Methode der Blutbestimmung bildet die Zählung der roten Blutkörperchen. Wir enthalten uns auf dieselbe näher einzutreten, da diese Methode für den praktizierenden Tierarzt und den Militärpferdarzt umständlich und zeitraubend ist.

Im Jahre 1918 hat dann Heußer (7) einen einfachen Blutmesser konstruiert, den „Hämometer Heußer", der sich allgemein eingebürgert hat und noch heute bei den meisten praktizierenden Tierärzten sowie beim Militär in den Kuranstalten im Gebrauch steht. Es handelt sich bei der Verwendung dieser graduierten Röhre nicht um ein kolorimetrisches Verfahren, sondern um die Bestimmung des Volumens der Blutzellen (Erythrozyten und Leukozyten) durch Sedimentierung vermittelst Gerinnungsverhinderung durch Zusatz von 0,1 g oxalsaurem

Natrium in Tablettenform, ähnlich wie es auch schon Biernacki ausführte. Die Senkungsreaktion, d. h. die Geschwindigkeit der Blutsenkung kann beim Hämometer Heußer nicht abgelesen werden. Hinderlich ist die große Ausbuchtung der Röhre am oberen Ende, da der ungleiche Durchmesser der Blutsäule die Senkungsgeschwindigkeiten beeinflußt.

In den letzten Jahren sind nun auch in der Veterinärmedizin umfangreiche Untersuchungen über Blutsedimentierung ausgeführt worden, ähnlich der Methode „Westergren" (2) in der Humanmedizin. Es seien erwähnt die Arbeiten von Steck und Stirnimann (8), Streitjun. (Inauguraldissertation) (9), Streitjun. (10) und Steck (11).

Verwendet werden von diesen Autoren als Sedimentierungsröhren 25 bis 37,5 cm lange zylindrische Glasröhren mit 6 bis 7 mm Innendurchmesser. Sie sind oben und unten offen und werden an beiden Enden mit Gummizapfen verschlossen. Das Blut gelangt nicht direkt in diese Röhren, sondern es wird vorerst aus einem andern Auffanggefäß aufgesogen. Die gefüllten Röhren werden hernach, senkrecht stehend, in einem Gestell fixiert. Das Ablesen erfolgt alsdann an der in die Röhre eingeritzten Skala.

Die Westergren-Röhren, die wir bei unseren zahlreichen Versuchen ebenfalls vergleichsweise verwendet haben, sind 30 cm lang, haben aber nur einen Innendurchmesser von 2 mm. Die Röhre, oben und unten offen, ist eingeteilt in 200 Teilstriche, 1—200, oben beginnend. Das Blut wird ebenfalls nicht direkt, sondern aus einem Auffangglas aufgesogen. Die gefüllten Röhren werden nicht verschlossen, das Ausfließen am unteren Ende wird lediglich durch das Anlegen des Fingers verhindert. Nachher werden sie senkrecht in einem Gestell aufgestellt, wobei das untere Ende auf einem Gummizapfen zu stehen kommt, das obere mit einer Federkappe gehalten wird.

Dieses Westergrensche Verfahren, wie auch diejenigen von Streit, Steck und Stirnimann, haben den Nachteil, daß diese Apparatur nicht gut auf die Praxis mitgenommen werden kann, daß die Röhren zu lang und daher leicht zerbrechlich sind, ferner daß das Blut zuerst in einem andern Gefäß aufgefangen werden muß, also wieder verschiedene nachteilige Einflüsse sich geltend machen können. Auch sind die Röhren wegen ihres kleinen Kalibers nach dem Gebrauch nicht so leicht zu reinigen wie die unsrigen. Beim Westergren kommt noch der nachteilige Umstand dazu, daß beim Aufstellen der Röhre auf den Gummizapfen das Blut oft teilweise oder ganz herausfließen kann, namentlich wenn man unbedacht den Finger davon hält oder wenn die Oberfläche des Gummizapfens usuriert, d. h. nicht glatt ist. Alle diese Verfahren sind kompliziert, unbequem und überhaupt besser im Laboratorium verwendbar oder in größeren Kuranstalten und Spitälern.

Aus diesem Grunde suchten wir nach einer einfacheren und namentlich für die Handhabung in der Praxis geeigneteren Methode,

wir glauben eine solche gefunden zu haben in der Verwendung eines kleinen, graduierten, unten verschlossenen Reagenzröhrchens von 14 cm Länge und 1 cm Innendurchmesser. Die Skala des Röhrchens ist von unten nach oben eingeteilt in 10 cm, resp. in 100 mm. Jeder Teilstrich entspricht einem Kubikmillimeter. Der Inhalt des Röhrchens faßt also 10 cm^3 Flüssigkeit. Das Röhrchen wird oben mit einem Gummizapfen verschlossen. Bei Nichtgebrauch wird es in einer Metall- oder Kartonhülse aufbewahrt. So einfach wie das Röhrchen konstruiert ist, so spielend leicht vollzieht sich auch dessen Anwendungsweise. Jeder Kollege auf der Praxis, jeder Militärpferdarzt im Felde ist imstande, mit demselben eine Blutuntersuchung auf folgende Weise durchzuführen:

In das gut gereinigte Reagenzröhrchen wird vor Gebrauch 2 cm^3 einer 3%igen Natriumzitratlösung eingegossen, was schon zu Hause geschehen kann. Hernach erfolgt die Auffüllung des Gläschens mit Blut bis zum Teilstrich 100, so daß also 10 cm^3 Flüssigkeit, wovon 8 cm^3 Blut sich im Glase befinden. Dieses Blutquantum wird aus einer in die Jugularis eingestochenen Hohlnadel direkt in das Reagenzglas eingeführt. Hierauf wird das Röhrchen mit dem Gummizapfen verschlossen, 2- bis 3mal umgekippt oder geschüttelt und alsdann senkrecht aufgestellt, wohl am einfachsten in einem entsprechend ausgebohrten Holzwürfel oder auch in irgend einem anderen Behelfsmittel, das sich als Ständer hiezu eignet. Das Sedimentierungsröhrchen kann aber, in senkrechter Stellung, auch in jeder dazu dienlichen Tasche des Kleides ebenso gut und ohne Nachteil getragen werden.

Nach der Anfüllung beginnt im Röhrchen, wie bei den Methoden Heußer, Streit, Steck und Stirnimann und auch Westergren die Sedimentierung des Blutes, d. h. die Ausscheidung der Blutzellen aus dem Plasma. Erstere, Leucozyten und Erythrozyten, fallen in verschiedener Geschwindigkeit auf den Grund des Gläschens, sie schichten sich dort aufeinander und bilden gegenüber dem flüssigen Plasma einen festen Kuchen, der das Endresultat der Sedimentierung darstellt.

Die Schnelligkeit, mit der die Blutzellen fallen, nennt man „Senkungsreaktion". Sowohl diese, wie auch das Volumen der Blutzellen kann durch die Graduierung am Röhrchen gemessen werden. Es läßt sich ein Standard aufstellen. Beim Hämometer Heußer trifft dies nur für das Volumen der Blutzellen zu. Immerhin ist es einem guten Beobachter auch möglich, bei diesem Apparat eine rasche oder eine langsame Senkungsgeschwindigkeit mehr oder weniger genau zu unterscheiden. Jedoch ist diese Senkungsreaktion nicht meßbar.

Um vergleichende Resultate nach verschiedenen Methoden zu erhalten, haben wir bei über 300 gesunden Tieren für jede Blutuntersuchung je 4 verschiedene Apparate benützt, nämlich den Hämoglobinometer nach Sahli-Meier, den Hämometer Heußer, die Glasröhre nach Westergren und das graduierte Reagenzröhrchen nach Schneider und Bader.

Die Gebrauchstechnik Sahli-Meier wandten wir unverändert an. (10 Teilstriche $^1/_{10}$-normal Salzsäure plus 20 mm³ Blut.) Die Hämometer-Heußerröhre dagegen haben wir, statt mit Zusatz einer Natriumoxalat-Tablette, mit 3,5 cm³ Natriumzitratlösung plus 6,5 cm³ Blut aufgefüllt. Diese kleine Modifikation erschien uns geboten, wei die Anwendung des flüssigen Gerinnungsverhinderungsmittels die Sedimentation zweifelsohne zuverlässiger, resp. genauer ermöglicht, als dies bei Anwendung der Natriumoxalat-Tablette der Fall ist. Die Oxalattablette verdrängt doch ein gewisses Volumen, so daß man nicht mehr genau 10 cm³ Blut in der Röhre hat. Außerdem löst sich die Tablette ohne einen bestimmten Wasserzusatz mitunter nur ungenügend auf, so daß alsdann das Blut gerinnt und die ganze Probe wertlos wird. Das Westergren-Verfahren handhabten wir originalgemäß, nämlich in der Weise, daß wir im Auffangglas 2 cm³ 3%ige Natriumzitratlösung plus 5 cm³ Blut vermischten und von dieser Lösung 200 mm³ in die Sedimentierröhre aufsaugten. Unsere vereinfachte Methode wandten wir wie vorbeschrieben an. (2 cm³ Natriumzitratlösung plus 8 cm³ Blut.)

Die Senkung der Blutzellen beginnt sofort und es muß dementsprechend auch gleich mit dem Ablesen begonnen werden. Bei unseren Senkungsversuchen lesen wir ab nach 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 180 Minuten und nach 24 Stunden.

Die Senkung bis zur ersten Ablesungszeit (10 Min.) bezeichnen wir als Anfallstadium, dann folgt das eigentliche Fallstadium bis ca. 50 bis 60 Minuten und den Schluß bildet das Sackungsstadium. Das Endstadium der Senkung ist zuverlässig nach 24 Stunden erreicht. Immerhin können schon nach 60 Minuten Schlüsse für das Endresultat gezogen werden, da die Senkungsgeschwindigkeit im Fallstadium (10 bis 60 Min.) am stärksten ist. Im Sackungsstadium kommen keine wesentlichen Variationen mehr vor. Unsere Versuche haben gezeigt, daß es nicht nötig ist, eine Senkungsablesung am gleichen Ort während 24 Stunden durchzuführen. Bei einigermaßen senkrecht gestellter Haltung der Röhre in der Rocktasche ist es möglich, schon von 10 Minuten an unterwegs abzulesen, sei es auf dem Fuhrwerk, beim Velo- und Motorradfahren, oder beim Reiten (sogar im Trab). Die Differenzen unserer Senkungen mit denjenigen der Kontrollproben

erwiesen sich als praktisch belanglos, sie betrugen hin und wieder höchstens 1 mm. Das Endresultat wies gar keine Verschiedenheiten auf.

Die Humanmediziner messen nach der ersten und zweiten Stunde ab. Allgemein kann gesagt werden, daß eine Senkung normal ist, wenn sie langsam, pathologisch dagegen, wenn sie im Anfall- und Fallstadium sehr beschleunigt verläuft.

Obwohl bestimmt limitierte Grenzen nicht gezogen werden können, kann man praktisch doch unterscheiden:

eine langsame, gute (I)
eine mittlere, normale (II)
eine etwas beschleunigte, verdächtige (III) und
eine sehr beschleunigte, pathologische Senkungsgeschwindigkeit (IV)

Diese 4 Senkungsreaktionen sind auf Tafel III graphisch dargestellt in den Senkungskurven I bis IV, wobei die Horizontallinien in den Sedimentierröhren den Zahlen in der zugehörigen Kurve entsprechen. Streit (9) dehnt das erheblich weiter aus, er spricht sogar von 6 verschiedenen Senkungsreaktionen. Das erscheint reichlich viel, verwirrlich und praktisch ohne großen Wert.

Die normale Senkungsgeschwindigkeit ist nicht bei jedem Pferd die gleiche. Sie nimmt zu mit dem Sinken des Blutgrades des Tieres. Es ist bekannt, daß die Zahl der roten Blutkörperchen beim Pferd schwankt zwischen 6 und 10 Millionen pro mm^3, je nach dem Blutgrad zwischen gemeinem Pferd und dem Vollblut.

Mit Rücksicht auf diese Erfahrungstatsache wählten wir für unsere Untersuchungen 240 Tiere, und zwar: 60 Blutpferde, 60 Jurapferde, 60 gemeine Pferde und 60 Maultiere. Innerhalb jeder dieser Gruppen wurden wieder 3 Kategorien ausgeschieden, und zwar je nach dem Wert der Senkungsreaktion, der Maximalwert, der Durchschnittswert und der Minimalwert.

Der Großteil der Tiere zeigt mehr oder weniger dieselbe Senkungsreaktion, kleine Schwankungen ausgenommen. Ihre Senkungskurven bewegen sich so ziemlich um den berechneten Durchschnitt herum. Wenige Pferde resp. Maultiere zeigten überaus große Abweichungen nach oben oder unten. Die beste Senkung jeder Gattung ergab uns die Maximalkurve oder den Maximalwert, während die schlechteste Senkung als Minimalwert fixiert wurde.

Je höher der Blutgrad eines Tieres ist, desto langsamer voll-

ziehen sich die Abstufungen in den Senkungen und um so höher ist das Endresultat der Sedimentierung, das Volumen der Erythrozyten. Alle diese Resultate beruhen auf Messungen und Berechnungen und sind zahlenmäßig dargestellt in der beigefügten Standard-Zahlen-Tabelle, ferner graphisch in Tafel I und II. Wertmäßig steht an erster Stelle das Blutpferd, dann das Maultier, hernach das Jurapferd und schließlich das gemeine Pferd. Auf Tafel II sind diese Abstufungen graphisch dargestellt. Rechts in der Zahlentabelle figurieren auch die analog berechneten Werte nach Heußer (modifiziert von Schneider und Bader) und Sahli-Meier.

Aus der Tabelle ist alles mögliche abzulesen, so auch die Senkungsgeschwindigkeit. Sie bildet die Überbrückungszahl der ersten Ablesung bis zu derjenigen nach 24 Stunden hinunter. Zum Beispiel beim Blutpferd beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit 88—37 usw. Von besonderem Interesse sind sowohl die in der Tabelle ersichtlichen Senkungsabstufungen zwischen den verschiedenen Zeiten, als auch namentlich das Endresultat der Senkung, die Zahlenwerte in der 24-Stundenkolonne. Sie stellen das Endresultat der Senkung dar, das also gleichzeitig die oberste Grenze, das Maximalvolumen der roten Blutkörperchen anzeigt. Unsere Sedimentierröhre hat also im Endstadium die Funktion des Hämometer Heußer übernommen.

Die allerwichtigsten Zahlen in der Tabelle sind diejenigen der Minimalwerte jeder Tiergattung. Sie sind nicht bei jeder Tiergruppe gleich hoch, sie variieren von 25 bis 30 je nach dem Blutgrad in steigendem Werte. Heußer hat nur ein allgemeines Universal-Durchschnittsbeispiel angegeben, das für jedes Pferd maßgebend sein soll. Streit und Steck haben nur zwischen Blutpferd und gemeinem Pferd differenziert, während wir zwischen 3 Pferdegruppen und dem Maultier unterschieden haben.

Diese Minimalzahlen, beim Blutpferd 30, beim Maultier 29, beim Jurapferd 28 und beim gemeinen Pferd 25 Teilstriche, bilden nun praktisch die entscheidenden Grenzwerte. Nähert sich die Zahl eher den Minimalwerten, oder erreicht sie die Minimalwerte ganz, dann darf von einem Verdachtsfall gesprochen werden. Alles aber, was sich unterhalb diesen Minimalzahlen bewegt, muß unbedingt als pathologische Senkungsreaktion gewertet werden, wie sie beim Menschen z. B. bei der Tuberkulose, beim Pferd bei der allgemein gefürchteten Anämie (sekundäre und infektiöse), aber auch bei jeder anderen Störungsursache biologischer Natur angetroffen werden kann.

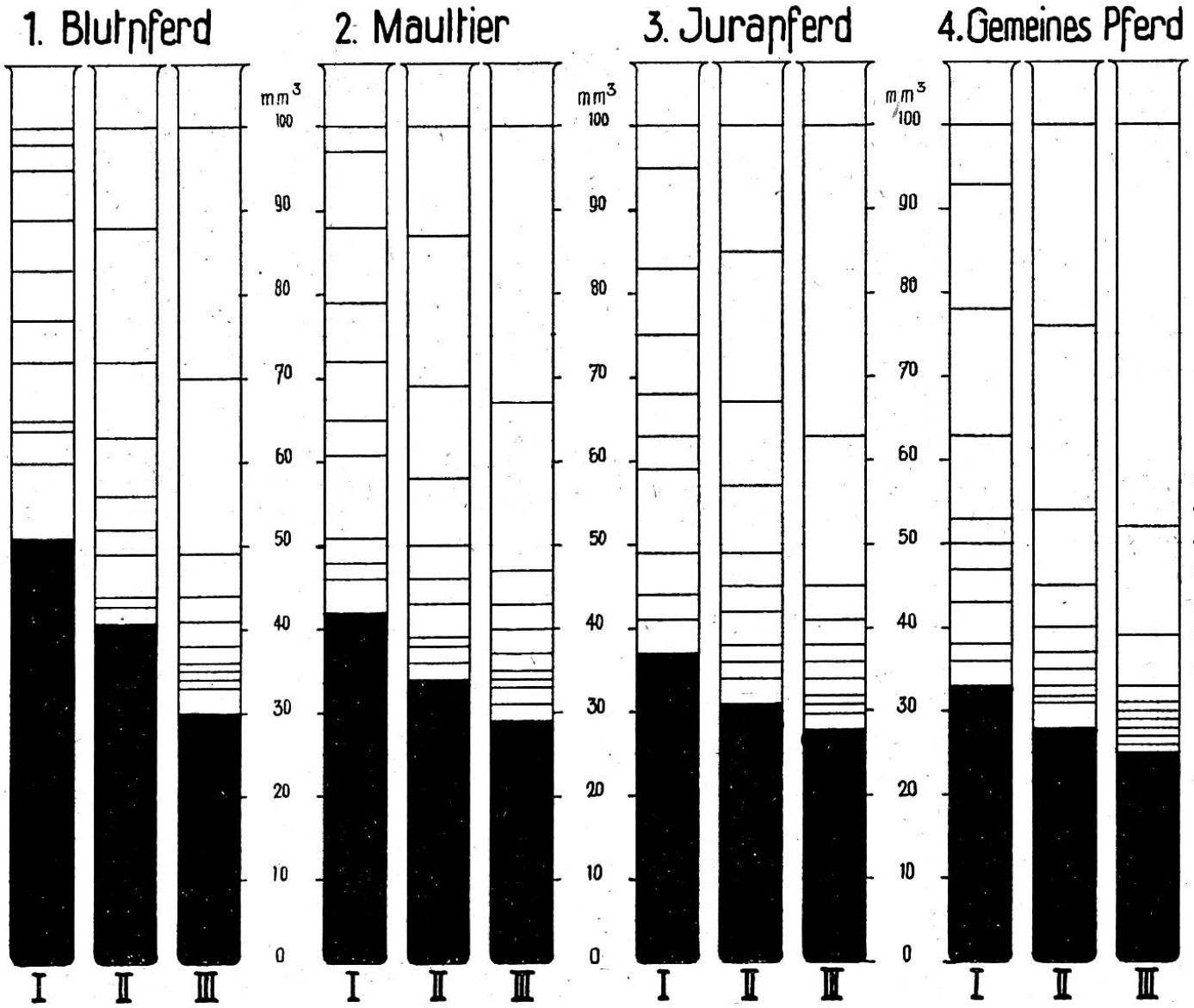
Standard-Zahlentabelle.

Maximal-, Durchschnitts- und Minimalwerte bei der Blutsenkung nach Schneider und Bader und der Blutmessung nach Sahli-Meier und Heußer beim Pferd und Maultier.

nach Minuten:

Gattung	10	20	30	40	50	60	90	120	180	24 Std.	Kategorie	Sahli-Meier	Heußer
	98	95	89	83	77	72	65	64	60	51	Maximalwert	98	160
Blutpferd	88	72	63	56	52	49	44	43	41	37	Durchschnitt	75	125
	70	49	44	41	38	36	35	34	33	**30**	Minimalwert	58	103
	97	88	79	72	65	61	51	48	46	42	Maximalwert	87	147
Maultier	87	69	58	50	46	43	39	38	36	34	Durchschnitt	70	112
	67	47	43	40	37	35	34	33	31	**29**	Minimalwert	52	95
	95	83	75	68	63	59	49	44	41	37	Maximalwert	80	145
Typ Jurapferd	85	67	57	49	45	42	38	36	34	31	Durchschnitt	63	105
	63	45	41	38	36	34	32	31	30	**28**	Minimalwert	47	91
	93	78	63	53	50	47	43	38	36	33	Maximalwert	77	125
Gemeines Pferd	76	54	45	40	37	35	33	32	31	28	Durchschnitt	57	96
	52	39	33	31	30	29	28	27	26	**25**	Minimalwert	45	82

Tafel I



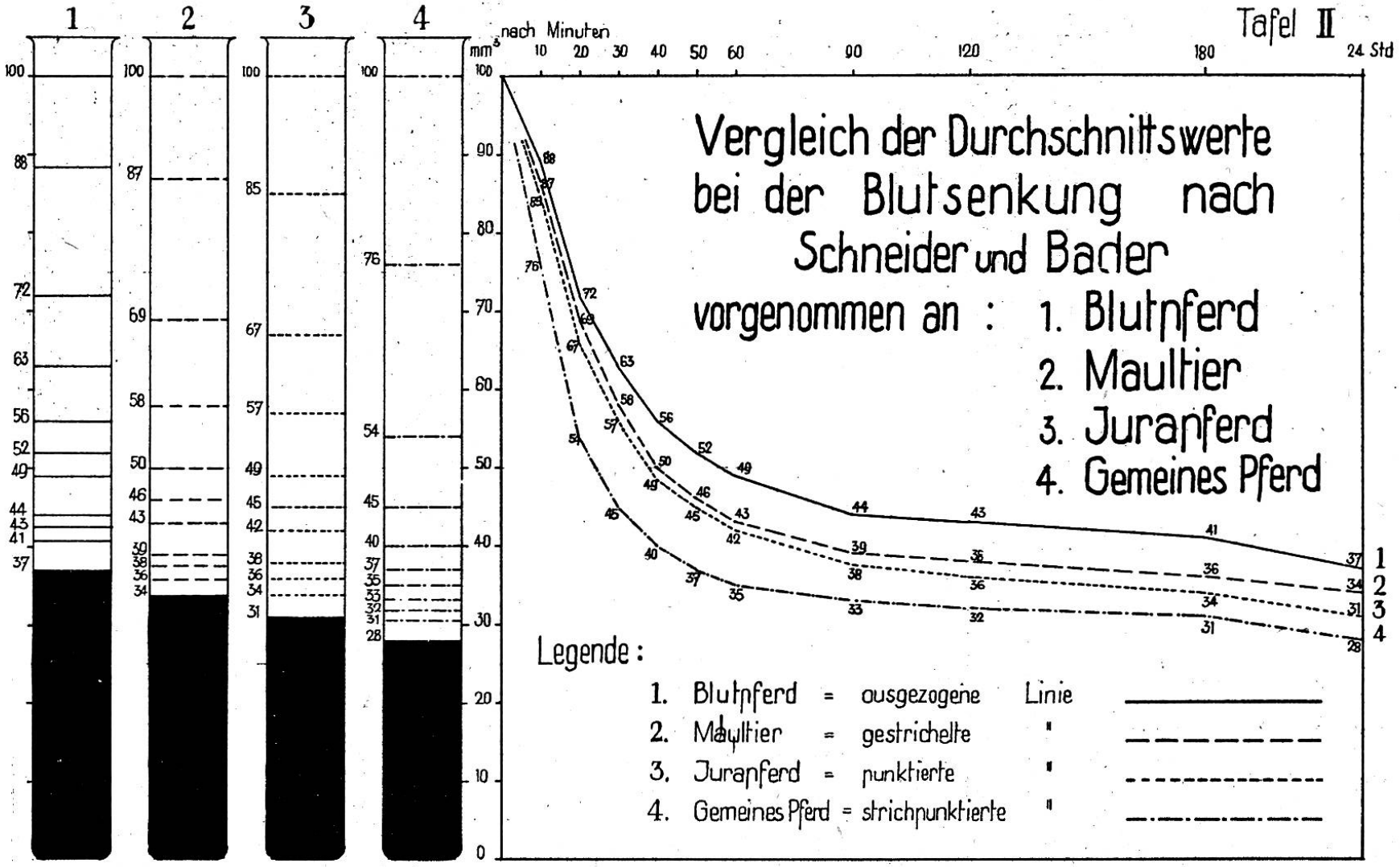
Senkungsstadien u. Endresultate bei der Blutsenkung nach Schneider u. Bader beim Pferd u. Maultier.

I. Maximalwerte
II. Durchschnitts- und
III. Minimalwerte

Die Horizontallinien sind die Senkungsstufen der im Text erwähnten und in der Standard-Tabelle aufgeführten Ablesungszeiten.

Bader

Tafel II

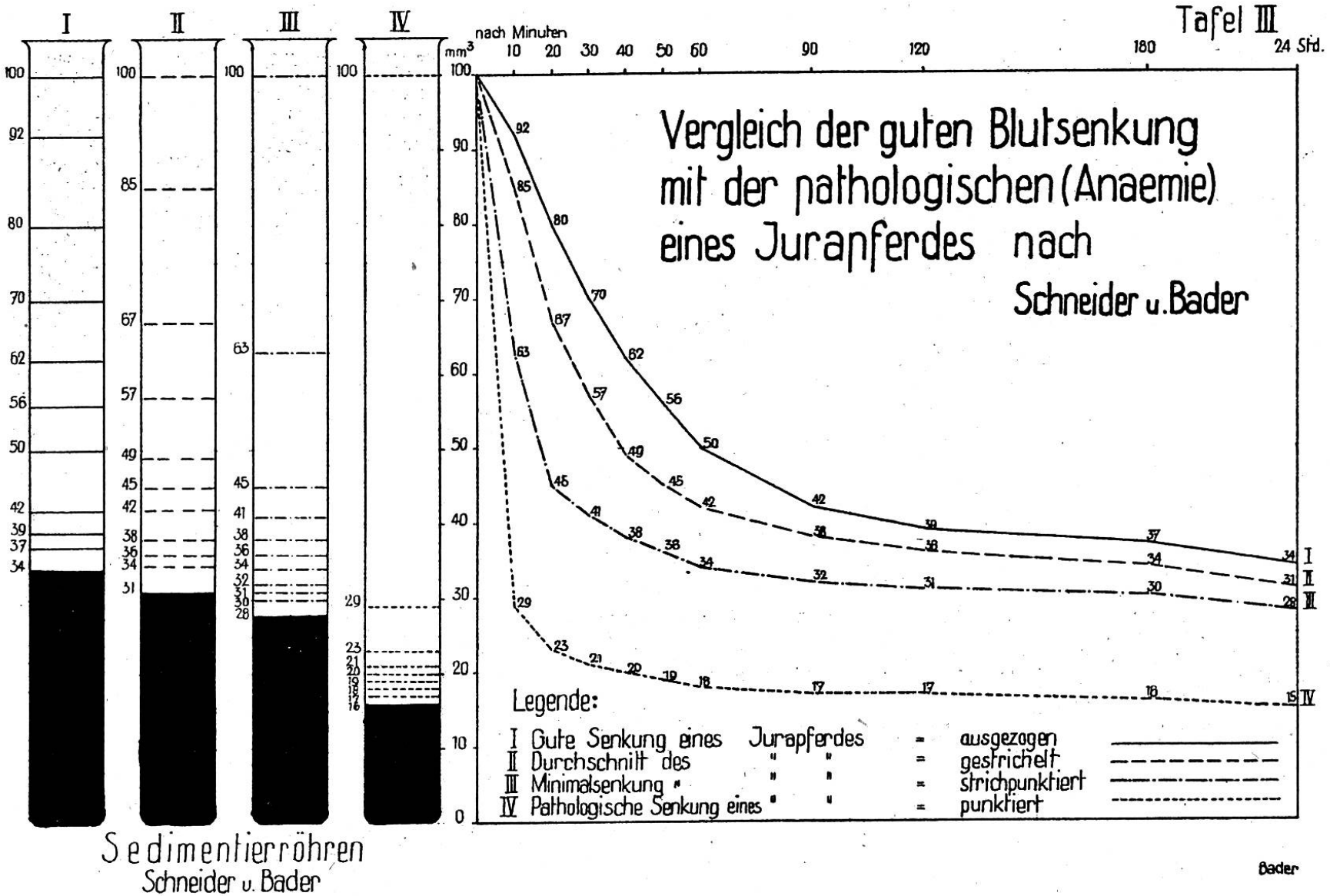


Sedimentierröhren
Schneider u. Bader

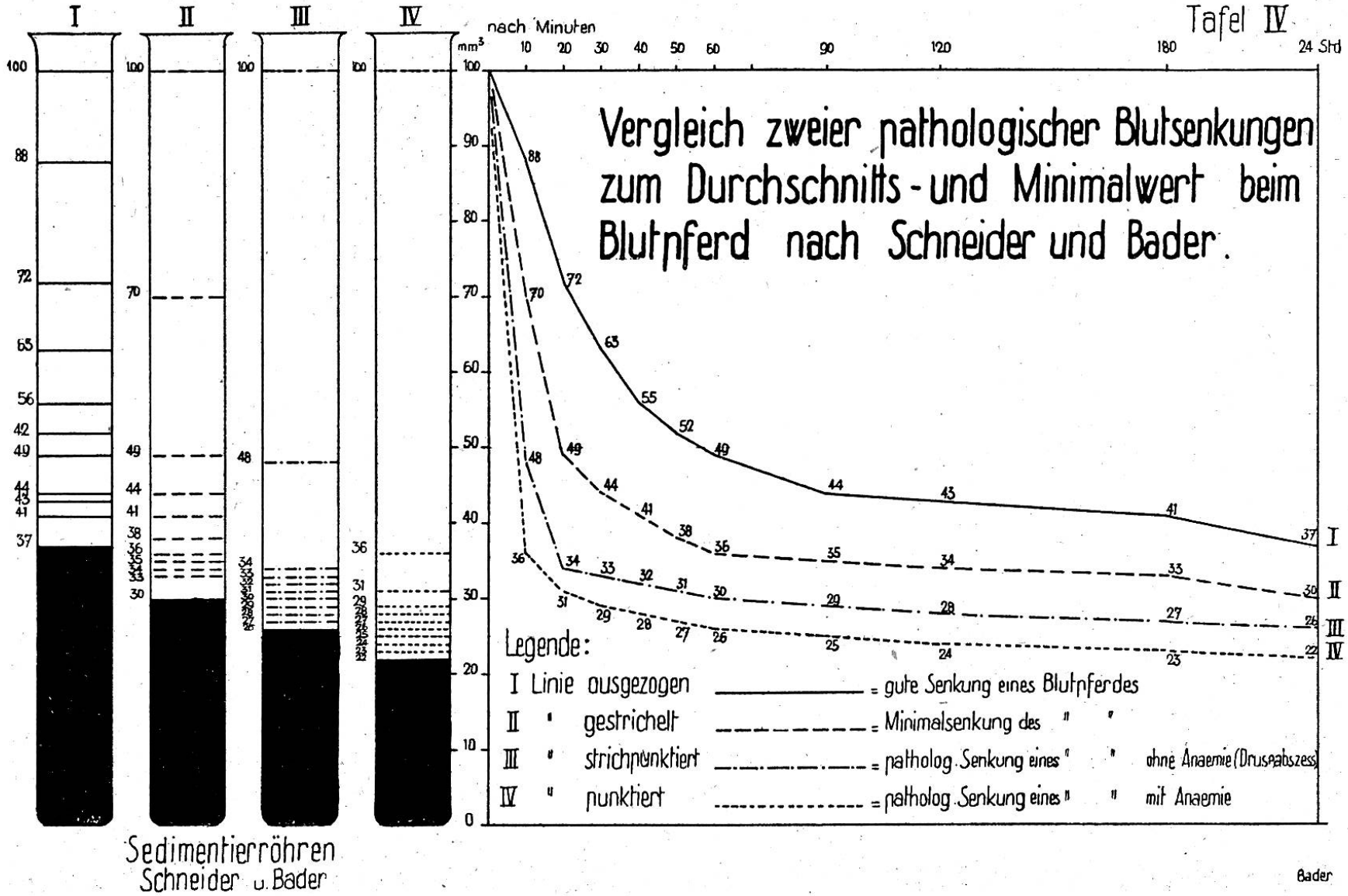
Die Horizontallinien in den Sedimentierröhren entsprechen den Zahlen in den dazugehörigen Kurven.

Bader

Tafel III


Vergleich der guten Blutsenkung mit der pathologischen (Anaemie) eines Jurapferdes nach Schneider u. Bader
nach Minuten
mm³
10 20 30 40 50 60 90 120 180 24 Std.
I
II
III
IV
Legende:
I Gute Senkung eines Jurapferdes = ausgezogen
II Durchschnitt des " " = gestrichelt
III Minimalsenkung " " = strichpunktiert
IV Pathologische Senkung eines " " = punktiert
Sedimentierröhren
Schneider u. Bader
Bader

Tafel IV

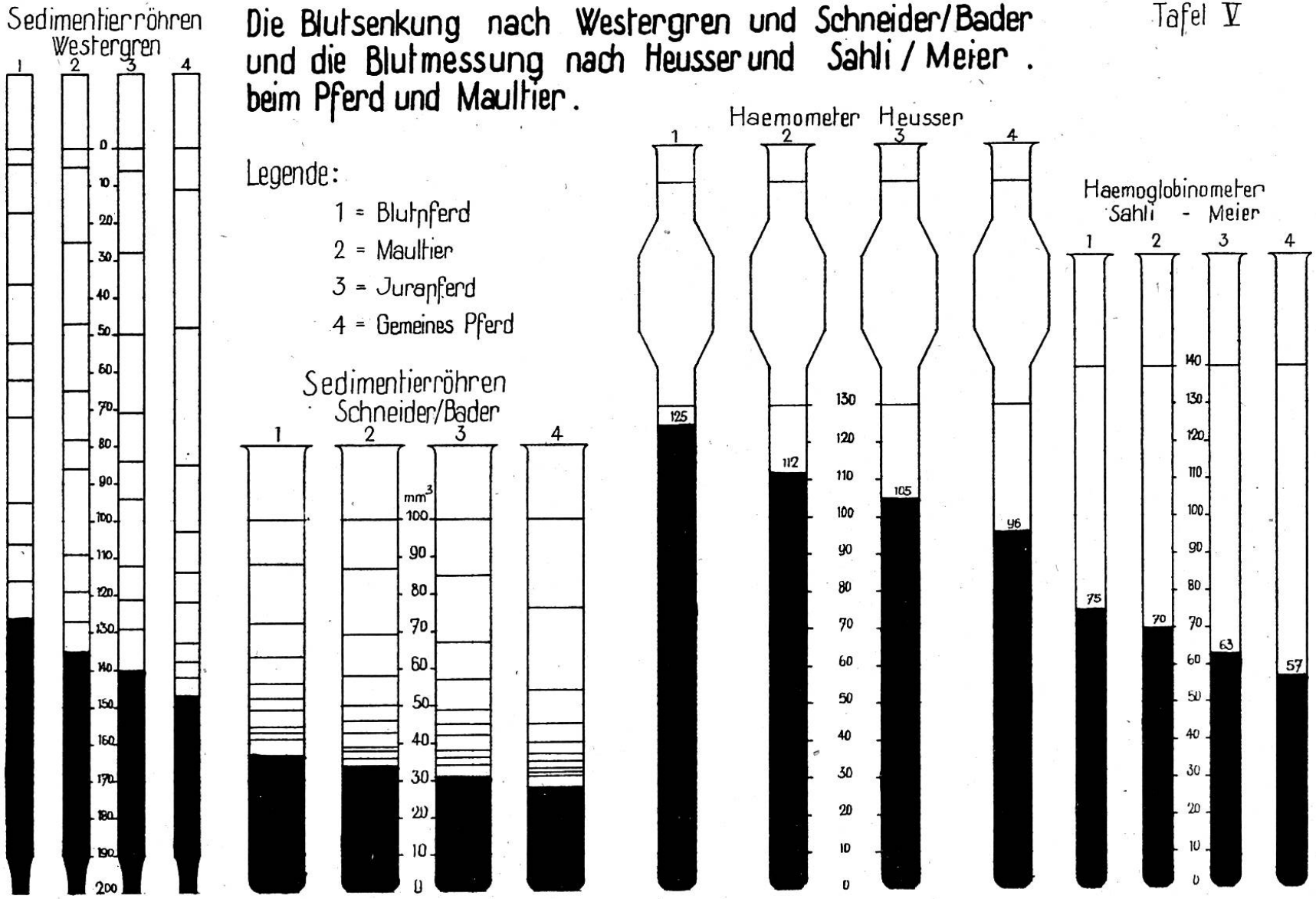

Vergleich zweier pathologischer Blutsenkungen zum Durchschnitts- und Minimalwert beim Blutpferd nach Schneider und Bader.
I
II
III
IV
nach Minuten
mm³
10 20 30 40 50 60 90 120 180 24 Std
Legende:
I Linie ausgezogen = gute Senkung eines Blutpferdes
II " gestrichelt = Minimalsenkung des " "
III " strichpunktiert = patholog. Senkung eines " " ohne Anaemie (Drusenabszess)
IV " punktiert = patholog. Senkung eines " " mit Anaemie
Sedimentierröhren Schneider u. Bader
Bader

Tafel V

Die Blutsenkung nach Westergren und Schneider/Bader und die Blutmessung nach Heusser und Sahli / Meier . beim Pferd und Maultier .

Legende:

1 = Blutpferd
2 = Maultier
3 = Juranpferd
4 = Gemeines Pferd



Es sei nun an dieser Stelle noch erwähnt, daß die gleichzeitig vom gleichen Pferd vorgenommenen Messungen nach Westergren genau die gleichen parallelen Werte ergeben haben wie nach Methode Schneider und Bader. Im weiteren möchten wir bei dieser Gelegenheit noch anführen, daß bei allen 4 Meßarten, also Senkung Westergren, Schneider und Bader, Messung Heußer und Sahli-Meier durch Berechnung der erhaltenen Werte dieselbe Abstufung im Blutgrad der Tiere zum Vorschein kam, also wertmäßig: an erster Stelle das Blutpferd, hernach das Maultier, dann das Jurapferd und zuletzt das gemeine Pferd. In Tafel V sind alle diese Abstufungen zum Vergleich graphisch dargestellt.

Schon weiter vorn haben wir angeführt, daß sich die Blutzellen senken, gemeint sind dabei nicht allein die roten Blutkörperchen, sondern auch die weißen, die Leukozyten. Letztere lagern sich über den roten, sind aber beim normalen Blut kaum sichtbar. Bilden sie aber bei einer Blutprobe einen mehr oder weniger hohen Ring von einem bis mehreren Teilstrichen, dann spricht man von Leukozytose. Jede Leukozytose bedingt nicht nur eine beschleunigte Senkung, sondern sie kann weit unter die Minimalgrenze hinuntergehen. Es ist dies leicht verständlich, denn, wenn ein Teil der roten Blutkörperchen durch die Leukozyten zerstört wird, so muß sich ja die Erythrozytenmenge vorübergehend oder bleibend vermindern. Sind über einer unter der Minimalzahl stehenden Blutkörperchenmenge noch Leukozyten in großer Anzahl vorhanden, so darf nicht ohne weiteres auf Anämie abgestellt werden. Es müssen noch andere klinische Symptome vorhanden sein, welche die Diagnose Anämie erlauben. Leukozytose schließt in der Mehrzahl eine Anämie aus. Hiefür ein typisches Beispiel:

Ein jüngeres Blutpferd hatte in verschiedenen Intervallen Fieberanfälle ohne besondere Mattigkeit oder andere krankhafte Symptome. Die Verblassung der Augenschleimhäute kam kaum merklich zum Ausdruck. Zwei Blutsenkungen ergaben eine rasche Senkung und ein Erythrozytenvolumen weit unter der Minimalzahl 30. Die Leukozytenmenge betrug 1 mm. Rein theoretisch hätte man also das Pferd nach der Erythrozytenmenge als anämisch bezeichnen können. Klinische Symptome dafür waren aber nicht vorhanden. In der Folge entstand dann, oben an der rechten Schulter, eine nicht schmerzhafte und keine Lahmheit bedingende, kleinkürbisgroße Geschwulst mit nicht gerade typischer Tiefenfluktuation. Eine trotzdem gemachte Punktion und nachherige Inzision entleerte viel und typischen Druseneiter. Die Situation wurde dadurch klar und das vorübergehende reduzierte Volumen der roten Blutkörperchen verständlich. In Tafel IV ist die pathologische Blutsenkung dieses Pferdes

graphisch dargestellt im Vergleich zur Sedimentation eines Anämiepferdes der gleichen Pferdegruppe. Wir sehen, wie die beiden pathologischen Kurven bedeutend unter der äußerst zulässigen Grenze, der Minimalkurve, sich bewegen. Die Endzahlen 26 und 22 sind natürlich für ein Blutpferd mit Durchschnittswert 37 und Minimalwert 30 pathologisch. Der Endwert 22 hingegen ist direkt als für Anämie sprechend zu bezeichnen.

Die Sedimentierung der Blutkörperchen im Zitratblut ist keine spezifische Reaktion, sie ist nur ein unspezifisches Symptom. Eine Diagnose kann nicht direkt abgeleitet werden. Als diagnostisches und prognostisches Hilfsmittel hat sie aber großen Wert, sie deckt verborgene Fehler auf. Hierin liegt ihr besonderer Wert.

Bei jeder Aushebung werden bei den Rekruten solche Blutproben ausgeführt. Zeigen sich abnormale Blutsenkungen, so deutet dies wie ein Barometer an, daß „etwas" im Körper „nicht in Ordnung ist". Solche Leute werden unter besondere Beobachtung gestellt. Dieser Status praesens ist wichtig für die rechtliche Erledigung späterer Entschädigungsansprüche. Auch schon bei größeren Korporationen, zum Beispiel Polizeikorps großer Städte, Schiffs- und Bahnpersonal wird die Aufnahme an die Bedingung einer Blutuntersuchung geknüpft. Es wird wohl auch nicht mehr lange gehen, bis die Krankenkassen und Lebensversicherungsgesellschaften die gleichen Bedingungen stellen werden. So einschneidend diese Forderungen taxiert werden müssen, haben sie auf der anderen Seite doch auch wieder etwas Gutes. Ein gewissenhafter Arzt wird einen schweren Patienten auch erst dann entlassen, wenn die normalen Blutwerte, also die normalen Senkungsgeschwindigkeiten wieder eingetreten sind. Er muß dies auch tun, denn bei infektiösen Prozessen besteht noch lange eine beschleunigte Senkungsreaktion, wenn alle klinischen Symptome bereits schon verschwunden sind, so schreibt Katz (1).

Die soeben geschilderten Argumente sind wohl auch in der Veterinärmedizin mehr oder weniger anwendbar. Für den Ankauf wertvoller und teurer Tiere, z. B. Zuchttiere, wird es sich wohl lohnen, auf eine Blutsenkungsreaktion abzustellen. Auch für die allgemein sehr elastische Verkaufsklausel „für gesund und recht" könnte in Gerichtsfällen das vorliegende Resultat einer Blutsedimentation abklärend sein. Wenn die sogenannte „infektiöse Anämie des Pferdegeschlechtes" in die Reihen der anmeldepflichtigen Seuchen eingestellt sein wird, dann darf wohl kaum unterlassen werden, die Blutsenkungsreaktion bei der Beurteilung des Status außer Beachtung zu lassen.

Auf weitere Details betreffend Wesen, Methodik usw. näher einzutreten erübrigt sich, da diesbezüglich schon mehrere, sehr

beachtliche Originalarbeiten vorliegen, so von Steck und Stirnimann, wie von Streit jun.

Mit den vorliegenden, in den Jahren 1940 bis 1942 in der Eidg. Pferderegieanstalt bzw. deren Kuranstalt in Thun durchgeführten Studien, wollten wir besonders dem Praktiker für die Durchführung und Bewertung der Blutsedimentation bei der Blutuntersuchung beim Pferd und Maultier dienlich sein. In Ergänzung der bereits vorliegenden diesbezüglichen Arbeiten, hielten wir es in diesem Bestreben vor allem für geboten, eine Standard-Zahlentabelle für die Blutsenkung beim gesunden Pferd und Maultier aufzustellen unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Blutgrade. Dies aus dem einfachen Grunde, weil nur die Kenntnis dessen, was normal ist, berechtigte Schlüsse rechtfertigt über das, was als pathologisch bezeichnet werden darf. Dabei ging unser Bestreben ganz besonders auch dahin, auf eine einfache Methode mit einfachster Apparatur hinzuweisen, die es dem Kollegen in der Praxis wie dem Militärpferdarzt im Felde gestattet, innert relativ kurzer Frist eine Blutsenkungsprobe und Erythrozytenbestimmung auszuführen, die ihm ein wertvolles Hilfsmittel für die Diagnosestellung bietet.

Literaturverzeichnis.

1. Dr. G. Katz, Die Senkung der roten Blutkörperchen im Zitratblut bei Lungentuberkulose. Zeitschrift für Tuberkulose. Bd. 35, Heft 6. — 2. A. Westergren, Studies of the suspension-stability of the blood in pulmonery tuberculosis. Act. med. Skandinavic 1921, Bd. 54. 3. E. Zschokke, Über neuere Erfahrungen im Gebiete der Tierheilkunde. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, Bd. XXV, 1883. — 4. Biernacki, Lehrbuch der klin. Diagnostik der Haustiere 1912. — 5. E. Zschokke, Der Hämoglobinometer, Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, Bd. XXIX, 1887. — 6. P. Meier, Beiträge zur vergleichenden Blutpathologie. Zürcher Dissertation, 1906. — 7. H. Heußer, Eine einfache Blutuntersuchungsmethode. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, Bd. LX, 1918. — 8. Stirnimann und Steck, Studien zur Beurteilung der spontanen Blutsedimente in der klin. Diagnostik der Pferdekrankheiten. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, 1934, Bd. LXXVI. — 9. Streit jun., Studien zur Blutkörperchensenkung beim Pferde. Inauguraldissertation, Bern 1938/39. — 10. Streit jun., Studien zur Blutkörperchensenkung beim Pferde. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, 1940, Band LXXXII. — 11. Steck, Die gleichzeitige Bestimmung des Blutkörperchensedimentes und der Sedimentierungsgeschwindigkeit. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, 1941, Bd. LXXXIII. — 12. A. Krupski, Grundsätzliches zur Hämometerfrage. Schweiz. Arch. f. Tierheilkunde, 1942, Band LXXXIV.