

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	111 (1969)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Das Rote Blutbild bei chronischen Lungenkrankheiten des Pferdes
<b>Autor:</b>	Gerber, H.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-589315">https://doi.org/10.5169/seals-589315</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

Aus der Abteilung für innere Pferdekrankheiten (PD Dr. H. Gerber)  
der Medizinischen Tierklinik (Prof. Dr. U. Freudiger) der Universität Bern

## Das Rote Blutbild bei chronischen Lungenkrankheiten des Pferdes

Von H. Gerber

Es ist seit langem bekannt, daß die «Dämpfigkeit» des Pferdes [11] oder das chronische alveolare Lungenemphysem [7] zu einer Zunahme der Erythrozytenzahl zu führen pflegt. Es wurde auch darauf hingewiesen, daß der Einfluß der «Dämpfigkeit» demjenigen der Höhe gleichzustellen sei [1]. Im neueren Schrifttum werden im allgemeinen bei der Besprechung chronischer Lungenleiden des Pferdes keine hämatologischen Befunde erwähnt. So fehlen zum Beispiel bei Schalm [9] und Hoyt [6] entsprechende Angaben.

Wir selbst haben wiederholt betont [3–5], daß wir die hämatologische Untersuchung für die Differentialdiagnose der betreffenden Krankheitsbilder als unerlässlich ansehen, wenn sie auch nur im Rahmen des gesamten Symptomenkomplexes berücksichtigt werden dürfe, weil die Resultate unspezifisch und im Einzelfall oft undeutlich seien. Beim Menschen gilt als klassische Erkenntnis, daß die Hypoxämie einen stimulierenden Effekt auf die Erythropoëse auslöst [8]. Perret [8] schreibt, die Polyglobulie sei ein häufiges, aber wenig ausgeprägtes Symptom chronischer Lungenerkrankungen mit respiratorischer Insuffizienz, während meistens eine ausgeprägte Erhöhung des Hämatokrits beobachtet werde. Die Diskrepanz erkläre sich durch ein vergrößertes Erythrozytvolumen (MCV), was oft zu einer Herabsetzung der mittleren korpuskulären Hämoglobinkonzentration (MCHC) führe. Der Autor betont indessen, daß die Gasanalyse des arteriellen Blutes als einziges Kriterium gelten müsse, «welches den Nachweis einer respiratorischen Insuffizienz sowie die Bestimmung von Intensität und Typus derselben erlaubt».

In der vorliegenden Arbeit werden die Verhältnisse im Roten Blutbild bei chronischen Lungenerkrankungen des Pferdes überprüft.

### Material und Methoden

Wir haben früher entsprechende Befunde an mehreren hundert Fällen erhoben [2] und werden diese Resultate als Grundlage für die neueren Untersuchungen benützen. Seither haben wir die klinische Diagnostik der chronischen Lungenkrankheiten des Pferdes verfeinert: die endgültige Diagnose stützt sich auf die Beobachtung der Patienten während einer massiven Kortikosteroidtherapie, wobei in Ermangelung von Blutgasanalysen keine Angaben über eine eventuelle respiratorische Insuffizienz gemacht werden [3–5]. 50 solcher Fälle sind hier genauer auf das Verhalten des Roten Blutbildes hin untersucht worden. Es handelte sich um 12 Pferde in einem Status asthmaticus, 4 davon mit einem irreversiblen alveolären Lungenemphysem, 16 Pferde mit chronischer Bronchiolitis [7], 7 mit einer aktiven diffusen Bronchitis [5], 12 mit einer chronischen Bronchopneumonie [3] und 3 Fälle von chronisch alveolärem Lungenemphysem ohne nachweisbare Bronchiolitis oder Bronchitis.

Die hämatologische Untersuchung wurde vor der Einleitung der Behandlung durchgeführt, wenn nötig wiederholt. Die Technik hielt sich an anerkannte, standardisierte Vorschriften (Mikrohämatokrit; Zählkammer; Hb-Bestimmung als HICN).

Die Anzahl der Patienten in den einzelnen Krankheitsgruppen erwies sich als zu klein, um eine genauere statistische Analyse zu rechtfertigen. Es ging vor allem darum abzuklären, ob überhaupt gesetzmäßige Veränderungen erkennbar seien. Bei gewissen

Werten (besonders MCV) wurde die Standardabweichung berechnet und die Signifikanz der Unterschiede mit dem t-Test geprüft.

Abkürzungen und Einheiten: PCV = Hämatokrit in vol%; E = Erythrozytenzahl in Mio pro  $\mu$ l; Hb = Hämoglobin gehalt in g/100 ml; MCH = mittlerer korpuskulärer Hämoglobin gehalt in pg; MCV = mittleres korpuskuläres Erythrozytenvolumen in fl; MCHC = mittlere korpuskuläre Hämoglobin-Konzentration in gHb/100 ml Erythrozyten.  $\bar{X}$  = Mittelwert; s = Standardabweichung; N = Anzahl Pferde.

### Resultate

Als Vergleichsbasis haben wir unsere Normalwerte für eine Population sorgfältig ausgewählter, klinisch gesunder Warmblut-Pferde herangezogen. Die Werte sind in Tabelle 1 aufgeführt [2].

Tabelle 1 Rotes Blutbild bei chronischen Lungenerkrankungen des Pferdes

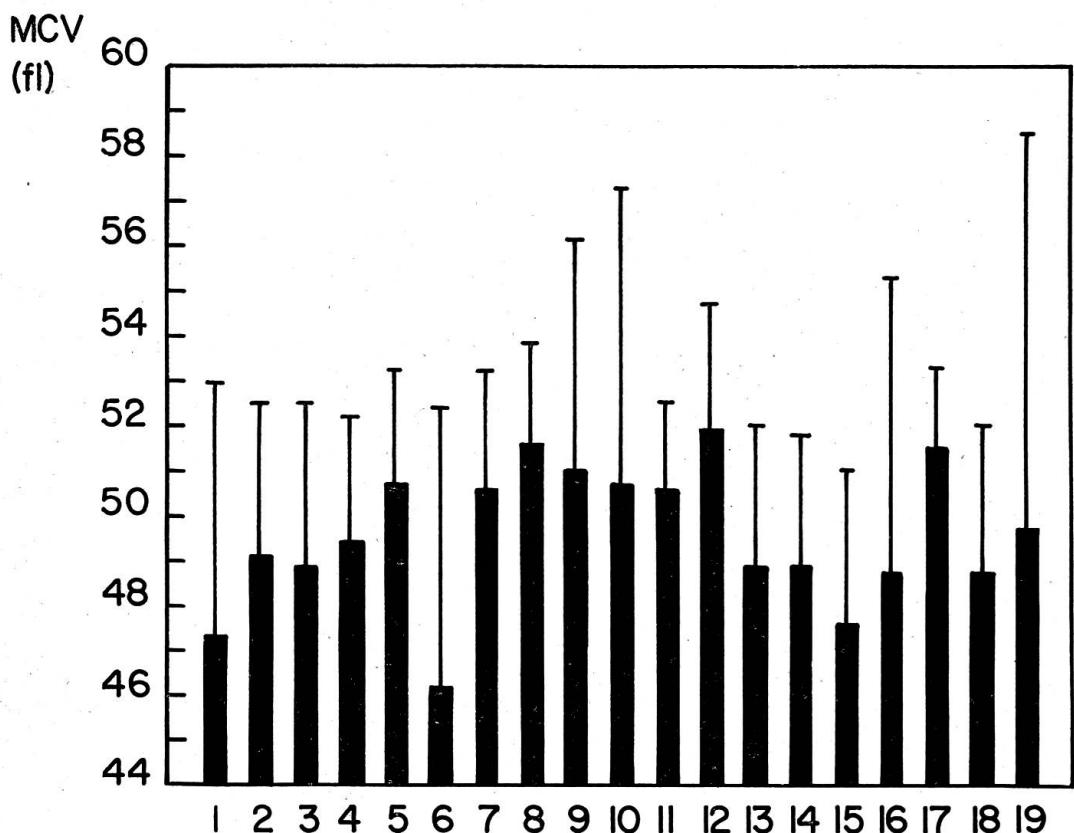
Diagnose	N	$\bar{X}$					
		PCV	E	Hb	MCH	MCV	MCHC
Normalpopulation	50	41,1	8,7	14,8	17,1	47,3	35,9
Div. chron. Lungenerkrankungen	50	38,8	7,9	14,2	18,0	49,1	36,7
Lungenerkrankungen mit akt. Entzündung	23	35,4	7,2	13,1	18,1	48,9	37,0
Lungenerkrankungen ohne akt. Entzündung	27	41,8	8,5	15,6	18,0	49,4	36,4
Zustände mit Dyspnoe	33	39,7	7,8	14,4	18,5	50,7	36,5
Zustände ohne Dyspnoe	17	36,7	8,2	13,9	17,1	46,2	37,0
Dyspnoe ohne akt. Entzündung	20	42,4	8,4	15,5	18,6	50,6	36,5
Schwere Dyspnoe ohne akt. Entzündung	6	44,3	8,6	16,1	18,8	51,6	36,4
Dyspnoe mit akt. Entzündung	13	35,1	6,9	12,8	18,5	51,0	36,5
Schwere Dyspnoe mit akt. Entzündung	7	34,5	6,8	12,6	18,4	50,7	36,6
Status asthmaticus ohne chron. alv.							
Lungenemphysem	8	40,3	8,0	14,9	18,7	50,6	37,1
Status asthmaticus mit chron. alv.							
Lungenemphysem	4	39,2	7,6	14,3	18,9	51,8	36,5
Chron. Bronchiolitis ohne Emphysem	9	39,8	8,2	14,7	18,0	48,8	36,9
Chron. Bronchiolitis mit Emphysem	7	39,8	8,2	14,4	17,8	48,8	36,7
Chron. diffuse Bronchitis bzw.							
Bronchopneumonie ohne Emphysem	11	36,3	7,7	13,3	17,4	47,5	36,6
Chron. diffuse Bronchitis bzw.							
Bronchopneumonie mit Emphysem	8	38,3	7,9	13,8	17,7	48,7	36,6
Chron. alv. Emphysem ohne nachweisbare Bronchiolitis	3	41,3	8,0	14,9	19,3	51,5	36,2
Patienten ohne Emphysem	28	38,6	7,9	14,2	17,9	48,7	36,9
Patienten mit Emphysem	22	39,2	7,9	14,3	18,1	49,7	36,9

Wir haben aus 207 Fällen von Krankheiten, die eine Erythrozytose erwarten ließen, verschiedene Gruppen zusammengestellt [2]. Darunter befanden sich 84 Pferde mit chronischen Lungenerkrankungen, 52 davon mit einem irreversiblen chronisch alveolären Lungenemphysem. 61% der 84

Pferde wiesen eine leicht- bis höchstens mittelgradige Erythrozytose auf, wobei zu betonen ist, daß es wegen der bekannten physiologischen Einflüsse (bes. Aufregung) schwierig ist, eine obere Grenze der Norm für PCV, E und Hb anzugeben. Die Beurteilung derartiger Resultate bleibt deshalb bis zu einem gewissen Grad subjektiv. Was wir damals als leichtgradige Erythrozytose bezeichnet haben, wäre bei einem klinisch sonst unauffälligen, aber aufgeregten Pferd als noch normaler Befund zu akzeptieren.

MCV definiert die Beziehung zwischen Hämatokrit und Erythrozytenzahl. Wie aus Abb. 1 hervorgeht, ist die physiologische Schwankung (Maß = Standardabweichung s) von MCV bei klinisch gesunden Pferden groß. Die Auswertung von 534 Blutstaten [2] von Pferden mit irgendwelchen Krankheiten hat ergeben, daß nur in 18 Fällen (oder 3,4%) eine *signifikante* Erhöhung

Abb. 1 MCV bei chronischen Lungenkrankheiten des Pferdes



Legende: 1 Normalpopulation; 2 Div. chron. Lungenkrankheiten; 3 Zustände mit akt. Entzündung; 4 Zustände ohne akt. Entzündung; 5 Zustände mit Dyspnoe; 6 Zustände ohne Dyspnoe; 7 Dyspnoe ohne akt. Entzündung; 8 Schwere Dyspnoe ohne aktive Entzündung; 9 Dyspnoe mit Entzündung; 10 Schwere Dyspnoe mit akt. Entzündung; 11 Status asthmaticus ohne chron. alv. Emphysem; 12 Status asthmaticus mit chron. alv. Emphysem; 13 chron. Bronchiolitis ohne Emphysem; 14 chron. Bronchiolitis mit Emphysem; 15 chron. diffuse Bronchitis bzw. Bronchopneumonie ohne Emphysem; 16 chron. diffuse Bronchitis bzw. Bronchopneumonie mit Emphysem; 17 chron. alv. Emphysem ohne Bronchiolitis; 18 Patienten ohne Emphysem; 19 Patienten mit Emphysem.

von PVC ( $> + 3$  s) nachzuweisen war, wovon 7 Tiere gleichzeitig eine signifikante Erhöhung von MCV beobachten ließen (1,3%). 9 der 534 Pferde wiesen ein  $E > \bar{X} + 3$  s auf, keiner dieser Patienten hatte ein signifikant erhöhtes MCV; von 31 Fällen mit Erythrozytenzahlen zwischen  $\bar{X} + 2$  s und  $< \bar{X} + 3$  s fanden wir nur 3 Tiere mit signifikant erhöhtem MCV.

Es geht aus diesen Befunden hervor, daß eine signifikante Vergrößerung von MCV beim Pferd selten vorkommt, wobei noch einmal betont sei, daß die physiologische Schwankung groß ist ( $\bar{X} + 3$  s = 56,6 fl). Immerhin haben Spurrel et al. [10] eine Erhöhung von MCV nach Rennleistungen beobachtet, und beim Menschen sind die oft sehr deutlichen MCV-Erhöhungen bei respiratorischer Insuffizienz bekannt [8]. Ein Vergleich von Patientengruppen mit Druse (N = 18) und chronisch alveolärem Lungenemphysem (N = 18) mit einer Gruppe gesunder Pferde vergleichbarer Rasse hat gezeigt, daß Druse (und andere Infektionskrankheiten) MCV im Mittel signifikant zu erniedrigen pflegt ( $p < 0,001$ ), während das chronisch alveolare Lungenemphysem in diesem Vergleich mit normalen Pferden eine signifikante Vergrößerung von  $\bar{X}_{MCV}$  ( $p < 0,02$ ) nach sich zieht. Die individuellen Werte überschneiden sich dabei in einem weiten Bereich [2].

Die genauere Analyse der Blutstaten von 50 Pferden mit chronischen Lungenleiden hat ergeben, daß  $\bar{X}$  für PCV, E und Hb verglichen mit den mittleren Normalwerten tiefer liegt, während MCH und MCHC leicht, MCV deutlicher erhöhte  $\bar{X}$  aufweisen. Die Einzelwerte aller Parameter schwanken in einem weiten Bereich (Tabelle 1). Auf eine statistische Berechnung der Unterschiede von MCH und MCHC wurde verzichtet, weil sich methodisch-technische Einflüsse bei der Hb-Bestimmung nicht mit Sicherheit ausschließen ließen.  $\bar{X}_{MCV}$  der Lungenpatienten ist signifikant höher als  $\bar{X}_{MCV}$  der normalen Pferde ( $0,01 > p > 0,005$ ).

Die erniedrigten  $\bar{X}$  für PCV, E und Hb ließen auf entzündliche Veränderungen schließen (zusammen mit Leukozytose und erhöhter Erythrozyten-Senkungsgeschwindigkeit). Die Patientengruppe wurde deshalb aufgeteilt in 23 Pferde mit einer nachweisbaren Entzündung im Bronchialbaum und in 27 Fälle ohne klinisch nachweisbare, aktive entzündliche Prozesse (Tabelle 1). Die zu erwartenden Unterschiede zwischen PCV, E und Hb beider Gruppen sind signifikant ( $0,005 > p > 0,001$ ), diejenigen zwischen MCH, MCV und MCHC beider Gruppen sind zu vernachlässigen. Es ist anzunehmen, daß Pferde mit einer deutlichen Dyspnoe eine ausgeprägtere respiratorische Insuffizienz aufweisen als solche ohne Dyspnoe. Teilt man die 50 Patienten in eine Gruppe ohne nachweisbare Dyspnoe (N = 17) und in eine solche mit Dyspnoe (N = 33) auf, so findet man einen signifikanten Unterschied zwischen den MCV beider Gruppen ( $p < 0,001$ ) sowie einen signifikanten Unterschied der Gruppe mit Dyspnoe verglichen mit den normalen Pferden ( $p < 0,001$ ),

während  $\bar{X}_{MCV}$  der Gruppe ohne Dyspnoe kleiner ist als  $\bar{X}_{MCV}$  der Normalen (Tabelle 1).

Eine weitere Unterteilung der Gruppe mit Dyspnoe nach dem Grad der Dyspnoe und nach dem Vorliegen oder Fehlen aktiver Entzündungsprozesse ergibt einen  $\bar{X}_{MCV}$  von 51,6 fl für 6 Pferde mit schwerer Dyspnoe ohne nachweisbare Entzündungsprozesse (Tabelle 1).

Werten wir die Befunde nach klinischen Diagnosen aus, so zeigt sich, daß keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen mit Ausnahme eines deutlich erhöhten MCV in der Gruppe der Asthmatiker ( $p < 0,001$  verglichen mit Normalen,  $0,02 > p > 0,01$  verglichen mit Nicht-Asthmatikern unter den Lungenpatienten). Eine Teilung in 22 Pferde mit nachgewiesenem, irreversiblem, chronisch-alveolärem Lungenemphysem und in 28 Pferde ohne Emphysem ergibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den  $\bar{X}_{MCV}$  beider Gruppen (Tabelle 1).

In Abb. 1 haben wir die MCV der verschiedenen Gruppen graphisch dargestellt (schwarze Säulen =  $\bar{X}$ ; s ist als dünner Strich darüber eingezeichnet). Es ist leicht zu ersehen, daß die Mittelwerte signifikant verschieden sein können, während sich die individuellen Werte stark überschneiden. Die statistische Analyse der Unterschiede zwischen  $\bar{X}_{MCV}$  der Normalpopulation und  $\bar{X}_{MCV}$  sowohl der gesamten 50 Lungenpatienten als auch der andern in Tabelle 1 aufgeführten Untergruppen ergibt eine Signifikanz von mindestens  $p < 0,02$ , mit Ausnahme der Gruppe von Pferden ohne Dyspnoe, der beiden Gruppen mit diffuser Bronchitis beziehungsweise Bronchopneumonie, ohne Emphysem und mit Emphysem ( $0,1 > p > 0,05$ ) und der kleinen Gruppe mit Emphysem ohne nachweisbare Bronchiolitis ( $0,05 > p > 0,025$ ).

### Diskussion

Die vorgebrachten Resultate zeigen, daß eine eindeutige und signifikante Polyglobulie oder Erythrozytose bei den häufigen chronischen Lungenleiden des Pferdes kaum zu erwarten ist. Dieser Umstand hängt einerseits mit der Schwierigkeit zusammen, eine obere Grenze der Norm für die Erythrozytenzahl festzulegen, und andererseits mit der häufigen Kombination von asthmatischen oder emphysematösen Lungenkrankheiten mit einer aktiven Entzündung im Bronchialbaum oder im Lungenparenchym. Eher als eine Erhöhung von E wird ein erhöhter Hämatokrit beobachtet; es ist aber wiederum nicht leicht, eine obere Grenze der Norm festzulegen. Bei aktiven Entzündungsprozessen (diffuse Bronchitis, fokale Bronchopneumonie usw.) liegt im allgemeinen eine parallele Senkung der Werte von PCV, E und Hb vor bis zur deutlichen Anämie. Wie bei akuten Infektionskrankheiten nachgewiesen werden kann, erzeugen gewisse Entzündungsprozesse eine Mikrovolumie (herabgesetztes MCV). MCV mag deshalb bei Lungenkrankheiten mit entzündlichen Prozessen einander entgegenwirkenden Einflüssen ausgesetzt sein.

Die Vergrößerung von MCV bei Lungenkrankheiten ist außer in Einzelfällen nur am Mittelwert mit Sicherheit nachweisbar. Die Vergrößerung fällt um so deutlicher aus, je ausgeprägter die Dyspnoe ist und je kleiner der Einfluß ist, der von Entzündungsvorgängen ausgeübt wird. Die beobachtete Makrovolumie der Erythrozyten dürfte mit Sicherheit eine Folge der respiratorischen Insuffizienz sein. Die der Makrovolumie zugrunde liegenden Faktoren sind dabei nach Perret [8] wahrscheinlich die folgenden: Die respiratorische Insuffizienz geht mit einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Partialdrucks einher. Die notwendig werdende Pufferung führt zu einer Erhöhung der Chlor- und Bikarbonationenkonzentration im Erythrozyten. Der intraerythrozytäre osmotische Druck steigt an und führt zu einer Flüssigkeitsvermehrung im Erythrozyten, damit zu einer Makrovolumie [8]. Beim Menschen wird gleichzeitig eine Erniedrigung von MCHC beobachtet, während wir beim Pferd im allgemeinen eine Erhöhung von MCH und Konstanz von MCHC festgestellt haben. Da es wahrscheinlich ist, daß technisch-methodische Einflüsse auf die Bestimmung von Hb eingewirkt haben, unterließen wir eine Analyse der entsprechenden Parameter.

Es geht nun nicht an, daß der Grad der respiratorischen Insuffizienz bei Lungenleiden des Pferdes im Einzelfall nach dem MCV beurteilt wird. Dazu sind erstens die individuellen Schwankungen zu groß, und zweitens ist als dafür allein gültige Methode die Blutgas-Bestimmung anzusehen. Immerhin sind wir der Ansicht, daß die vorgelegten Resultate von Interesse sind, obgleich ihre praktische Bedeutung nicht überschätzt werden darf. Im Einzelfall wird der Blutstatus (inklusive weißes Blutbild) die Differenzierung von Zuständen mit oder ohne aktive Entzündung erlauben, wobei MCV als erster Anhaltspunkt für das eventuelle Vorliegen einer respiratorischen Insuffizienz dienen kann. Man wird bemerken, daß das Symptom der vorwiegend exspiratorischen Dyspnoe im allgemeinen eng mit dem MCV verbunden zu sein scheint, solange nicht eine floride Entzündung gegenteilige Einflüsse ausübt. Trotzdem in unserem Material Fälle von hochgradiger gemischter Dyspnoe mit Ruhe-Atemfrequenzen bis zu 48 (60) vertreten sind, haben wir nie Erhöhungen von MCV, wie sie beim Menschen auftreten, festgestellt.

### Zusammenfassung

Es wird über die Befunde im Roten Blutbild bei chronischen Lungenkrankheiten des Pferdes berichtet. Eine Polyglobulie ist selten zu sehen, während der Mittelwert von MCV (mittleres Erythrozytenvolumen) im allgemeinen erhöht ist. Die Erhöhung ist um so ausgeprägter, je deutlicher die vorhandene Dyspnoe ist und je kleiner der Einfluß einer eventuell vorhandenen aktiven Entzündung. Die möglichen Zusammenhänge mit der respiratorischen Insuffizienz dieser Pferde und die praktische Bedeutung der Befunde werden kurz gestreift.

### Résumé

L'auteur rapporte sur le résultat des examens de la formule érythrocytaire au cours de maladies pulmonaires chroniques du cheval. Une polyglobulie se rencontre rarement,

cependant que le taux moyen du volume érythrocytaire est en général augmenté. L'augmentation est d'autant plus prononcée, que la dyspnée est nette et que l'influence d'une inflammation aiguë est petite. L'auteur effleure la relation possible entre l'insuffisance respiratoire de ces chevaux et la signification pratique des résultats d'examen.

### Riassunto

Si riferisce sulle ricerche inerenti al quadro ematico rosso nelle malattie polmonari croniche del cavallo. Una poliglobulia si riscontra raramente, mentre il valore medio del volume degli eritrociti è in generale elevato. L'aumento è tanto più manifesto, quanto più spiccata è la dispnea e quanto più è piccolo l'influsso di una eventuale presente ed attiva infiammazione. Le relazioni possibili fra l'insufficienza respiratoria di questi cavalli e l'importanza pratica dei referti sono brevemente discusse.

### Summary

An account is given of the findings in the red blood picture in cases of chronic lung disease in the horse. A polyglobulism is seldom seen, whereas the average value of MCV (average volume of erythrocytes) is usually increased. The increase is the more marked, the clearer the dyspnoea found, and the less the influence of an active inflammation which may be present. The possible connections with the respiratory insufficiency of these horses and the practical importance of the findings are briefly mentioned.

### Literatur

- [1] Duerst J.V.: Die Beurteilung des Pferdes. Enke, Stuttgart 1922. – [2] Gerber H.: Hämatologische und Klinisch-chemische Untersuchungsmethoden beim Pferd. II. Teil. Habilitationsschrift, Bern 1967. – [3] Gerber H.: Zur Therapie chronischer Respirationskrankheiten des Pferdes. Schweiz. Arch. Thk. 110, 139 (1968). – [4] Gerber H.: Klinik und Therapie chronischer Lungenleiden des Pferdes. Vortrag Stuttgarter Tierärztl. Ges. 3. Oktober 1968. – [5] Gerber H.: New Definitions of Equine Chronic Pulmonary Disease. Vortrag Univ. of Pennsylvania 12. Dezember 1968. – [6] Hoyt H.H.: Chronic pulmonary alveolar emphysema. In: Equine Medicine and Surgery, pg. 280. Amer. Vet. Publ., Inc., Wheaton 1963. – [7] Manninger R. und Mocsy J.: Hutyra-Marek-Manninger-Mocsy: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 2. Band, S. 388. 11. Aufl. Fischer, Jena 1959. – [8] Perret C.: Die respiratorische Insuffizienz. Documenta Geigy, Acta Clinica, Nr. 6, 1966. – [9] Schalm O.W.: Veterinary Hematology. 2nd ed. Lea & Febiger, Philadelphia 1965. – [10] Spurell F.A., Cartwright S., and Bandin L.V.: A.A.E.P. Proc. 1965, pg. 71. – [11] Wirth D.: Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere. 2. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien und Innsbruck 1950.