

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 19 (1928)

Heft: 2-3

Artikel: Blutbild und Jahreszeit

Autor: Stiner, Otto

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984275>

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: 27.01.2026

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

Blutbild und Jahreszeit.

Von Dr. OTTO STINER.

(Aus dem hygienisch-bakteriologischen Laboratorium
des Eidgenössischen Gesundheitsamtes.)

Im Verlaufe meiner experimentellen Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Anämien und Vitaminmangel¹⁾ machte ich die Beobachtung, dass im Blutbilde des gesunden, normal ernährten Tieres ausserordentlich starke Schwankungen auftreten und dass diese Schwankungen hauptsächlich durch kosmische Einflüsse, durch die *Jahreszeit* bedingt sind. Ich habe in der mir zur Verfügung stehenden Literatur über diese Beziehungen nichts finden können, die Beobachtung ist also vielleicht neu. Jedenfalls ist sie interessant schon deshalb, weil sie wieder einmal beweist, wie vorsichtig man biologische Versuche mit Kontrollen umgeben muss, um vor Irrtümern geschützt zu sein.

Wenn man bis jetzt auf physiologische Schwankungen in Zahl und Form der Blutkörperchen Rücksicht nahm, so handelte es sich fast ausschliesslich um die Veränderungen des weissen (leukozytären) Blutbildes. Man weiss, dass schon die einfache Nahrungszufuhr derartige Veränderungen bewirken kann (Verdauungsleukozytose); man spricht auch von individuellen Schwankungen, die mit dem Alter, der Rasse und der Konstitution zusammenhängen. Diese Unterschiede sind sowohl in der Gesamtzahl der weissen Blutkörperchen, wie auch in der prozentualen Verteilung der verschiedenen Arten derselben ausgedrückt und geben für die Erkennung und Beurteilung zahlreicher Krankheiten wertvolle Anhaltspunkte. Die Veränderungen des weissen Blutbildes sind im folgenden nicht berücksichtigt, da ich eine kosmisch bedingte Gesetzmässigkeit derselben bis jetzt nicht nachweisen konnte.

Das rote (erythrozytäre) Blutbild des gesunden Individuums — so nahm man wenigstens bis jetzt an — ist nur geringen Schwankungen unterworfen. Es ist nicht ausgeschlossen (so sehr ich es bezweifle), dass das für den Menschen zutrifft. Man hat diese Stabilität auch beim Laboratoriumstier (beim Meerschweinchen z. B. rechnet man mit 5 bis $5\frac{1}{2}$ Millionen Erythrozyten im mm^3 Blut) vorausgesetzt, und ich war deshalb sehr überrascht, als ich im Verlauf meiner Untersuchungen bei den gesunden Kontrolltieren auf Unterschiede in Zahl und Form der Erythrozyten stiess, die auf ein sehr häufiges Vorkommen von Blutkrankheiten, besonders leichterer Formen von Blutarmut auch beim gesunden, normal ernährten Tiere hinzudeuten schienen. Fortlaufende serienweise Untersuchungen brachten dann eine andere Lösung.

¹⁾ Diese Zeitschrift, 1928, Seite 79.

Es zeigte sich, dass das Aussehen des roten Blutbildes weitgehend von der *Jahreszeit* abhängig ist und dass Zahl und Form der Zellen je nach Jahreszeit grosse Verschiedenheiten aufweisen. Die geringste Zahl von roten Blutkörperchen wird im Spätsommer und Herbst beobachtet, durchschnittlich etwa 3 Millionen; mit wenigen Ausnahmen sind es grosse und zwar fast gleich grosse Zellen von gleichmässiger Färbung.

Zahl der Erythrozyten und Hæmoglobingehalt in der heissen Jahreszeit

Tab. 1. (Spätsommer und Herbst).

Tier Nr.	Geschlecht	Zahl der Erythrozyten	Hæmoglobi- n Gehalt
1	männlich	3 000 000	106
2	»	3 100 000	94
3	»	3 300 000	98
4	männlich	3 100 000	92
5	»	3 200 000	100
6	»	3 100 000	102
7	weiblich *)	3 000 000	74
8	männlich	2 900 000	102
9	»	3 100 000	100
10	weiblich	2 600 000	104

*) Gravid; die Geburt erfolgte 10 Tage nach der Blutuntersuchung. Nach 3 Wochen war der Hæmoglobingehalt auf 84 gestiegen.

Mit dem Eintritt des Winters nimmt die Zahl der Blutzellen sehr rasch zu, schon etwa Mitte Dezember findet man eine Verdoppelung derselben, aber zugleich durchgreifende Veränderungen in Grösse und Farbe. Die Mehrzahl der Blutkörperchen ist klein, von ganz kleinen bis zu mittelgrossen Elementen; die grossen Herbstformen sind fast gänzlich verschwunden. Die Färbung der Zellen ist ungleichmässig, wie die Grösse; zahlreiche polychromatophile, bläuliche und lilarote Färbungen unterbrechen das im Herbst so gleichmässige rote Bild. Hie und da trifft man kernhaltige Zellen. Das ganze Bild zeigt die starke Inanspruchnahme der blutbildenden Organe, die infolge dieser Inanspruchnahme gezwungen sind, unfertige Zellen in die Blutbahn abzustossen.

Zahl der Erythrozyten und Hæmoglobingehalt in der kalten Jahreszeit

Tab. 2. (Winter und Frühjahr).

Tier Nr.	Geschlecht	Zahl der Erythrozyten	Hæmoglobi- n Gehalt
1	männlich	6 000 000	98
2	»	5 600 000	100
3	»	5 800 000	106
4	»	4 900 000	93

Tier Nr.	Geschlecht	Zahl der Erythrozyten	Hæmoglobin- gehalt
5	»	5 500 000	92
6	»	5 990 000	104
7	weiblich	4 700 000	86
8	männlich	6 200 000	102
9	»	5 500 000	98
10	weiblich	6 100 000	92

Die Tiere Nr. 8—10 erhielten auch nach Winteranfang, d. h. nach der Einführung der Trockenfütterung, weiter Grünfutter in Form von geeigneten grünen Gemüsen.

Der Unterschied ist ausserordentlich frappant. Wenn *Nägeli* das normale Blutbild mit dem Bilde einer ganzen Bevölkerung vergleicht, in welcher die Individuen aller Alter und damit aller Grössenstufen mit einer gewissen Gesetzmässigkeit der prozentualen Anteile vertreten sind, so müsste man, um die im Sommer und im Winter beobachteten Bilder zu charakterisieren, zu Vergleichen mit gewissen Volksteilen seine Zuflucht nehmen. Das Sommerbild wäre dann etwa der Armee zu vergleichen, einer Elite von grossen, kräftigen Individuen, das Winterbild mit der Schuljugend, in welcher vom kleinsten bis zum mittelgrossen Schüler kräftige und schwächliche Kinder vorhanden sind.

Die Veränderungen des Blutbildes sind nicht etwa, wie man zuerst versucht ist zu glauben, vorwiegend oder ausschliesslich von der Ernährung der Tiere, vom Uebergang von der Grünfütterung zur Trockenfütterung abhängig. Tiere, die statt des Heues auch weiterhin Grünfutter (Kohl, Wirsing etc.) erhalten, zeigen trotzdem eine starke Vermehrung der roten Blutkörperchen, fast noch stärker als die Tiere mit Trockenfutter (s. Tabelle II, Tiere 8—10). Die Vermehrung geht von etwa 3 Millionen auf mehr als das Doppelte, zum Teil über 6 Millionen, so dass ein Einfluss der Nahrungsänderung ausgeschlossen werden kann. Ausschlaggebend bleiben also die kosmischen Einflüsse.

Im Verlaufe des Winters wird das Blutbild etwas stabiler, die ganz kleinen Formen gehen etwas zurück, ebenso die Polychromasie; es gelingt also dem Körper, sich auf die Verhältnisse der Jahreszeit (mangelndes Licht, niedrige Temperatur) etwas besser einzustellen. Die Zahl der Erythrozyten nimmt aber nur wenig ab. Erst Anfangs Sommer und zwar in den regnerischen Sommern der letzten Jahre recht spät, wird dann allmählich wieder die «Armee» aufgestellt. Mehr und mehr herrschen dann bei starker Verminderung der Zahl, bis um 50%, wieder die gleichmässig grossen uniformen und monochromen Zellen vor. Auch das Blut der Tiere, die weiter Winterfutter erhalten, macht diese Entwicklung mit, ebenfalls, wie im Winteranfang bei den Grünfuttertieren, mit einigen kleinen Abweichungen: sie erreichen nicht ganz die niedrigen

Zahlen und die Gleichmässigkeit der Tiere mit normaler Ernährung, d. h. Grasfütterung. Es besteht natürlich bei diesen Trockenfutter-Tieren die Gefahr, dass sie an Avitaminosen erkranken, man muss deshalb sorgfältig beobachten und kranke Tiere rechtzeitig aus dem Versuch ausschalten, um nicht falsche Resultate zu bekommen.

Interessant ist das Verhalten des Blutfarbstoffes, des Haemoglobins. Der Haemoglobin gehalt des normalen Meerschweinchenblutes beträgt um 90—100 herum (Sahli unkorrigiert), wobei ähnlich wie beim Menschen das männliche Geschlecht durchschnittlich etwas höhere (95 bis 105), das weibliche ca. 10% niedrigere Zahlen (85—95) aufweist. Trotz den vorstehend beschriebenen Schwankungen in der Zahl der Blutkörperchen (Vermehrung im Winter auf das Doppelte, Verminderung im Sommer um die Hälfte) verändert sich der Haemoglobin gehalt wenig. Die Unterschiede können zum Teil als in die Fehlergrenze fallend betrachtet werden.

Der Grund dieser Stabilität des Farbstoffgehalts ist leicht ersichtlich. Die Masse der roten Blutkörperchen, soweit sie durch Messungen und Schätzungen festzustellen ist, bleibt stets ungefähr dieselbe. Jedenfalls ist die aus den Durchmessern der Zellen berechnete Gesamtoberfläche der 3 Millionen grosser Sommer-Erythrozyten nicht wesentlich von der Gesamtoberfläche der kleinen bis mittelgrossen Zellen des Winterblutes verschieden.

Wenn man die Verhältnisse des Meerschweinchenversuches ohne weiteres mit der Pathologie der Blutkrankheiten des Menschen vergleichen dürfte, so würden meine Beobachtungen der übrigens viel umstrittenen Wertschätzung des sogenannten *Haemoglobinindexes* wohl starken Eintrag tun. Der Haemoglobinindex wird errechnet, indem man die Hunderttausender der Blutkörperchenzahl (E) mit 2 multipliziert und die am Haemometer abgelesene Haemoglobin gehaltzahl (H) durch die erhaltene Zahl ($2 \times E$) dividiert; werden z. B. beim gesunden männlichen Menschen 80 Haemoglobin und 5 000 000 rote Zellen gefunden, so beträgt der Index $J = \frac{80}{2 \times 50} = 0,8$. Bei einer schweren hyperchromen Anämie hat man z. B. einen Haemoglobin gehalt von 30 gefunden, eine Blutkörperchenzahl von 1 000 000; der Haemoglobinindex J beträgt $\frac{30}{2 \times 10} = 1,5$. Diesem Ansteigen des Indexes wird von einigen Autoren ein grosser Wert für die Beurteilung des Verlaufs der Krankheit beigemessen.

Betrachten wir nun die Verhältnisse beim gesunden, normal ernährten Meerschweinchen, so können wir aus dem Sommerblut (ca. 3 000 000 Erythrozyten bei 100 Haemoglobin) den Index $J = \frac{100}{2 \times 30} = 1,66$ be-

rechnen; der Index des Winterblutes (ca. 6 000 000 bei 100 Haemoglobin) ist $J = \frac{100}{120} = 0,83$. Der Haemoglobinindex sagt uns also hier gar nichts.

Es ist mir nicht bekannt, ob ähnliche Beobachtungen, wie die von mir gemachten, für die Beurteilung, wie weit dieser Index prognostisch zu verwerten sei, genügend berücksichtigt werden. Jedenfalls scheint es mir wahrscheinlich, dass auch beim Menschen kosmische Einflüsse auf die Blutzusammensetzung gefunden werden können (wenn sie auch wahrscheinlich nicht so augenfällige Wirkungen erzeugen) und dass deshalb bei der Beurteilung der roten Blutbilder unter anderem auch die physiologischen Schwankungen (Polyglobulie im Winter, Oligoglobulie im Sommer) in Berechnung gezogen werden müssen, die mit der Jahreszeit zusammenhängen. Ferner müsste auch den Größenverhältnissen der Erythrozyten mehr Beachtung geschenkt werden, als dies für gewöhnlich geschieht.

Untersuchungen über den Keim- und Fermentgehalt kondensierter Milch.

Von Dr. GERTRUD GEHRI.

(Aus dem hygienisch-bakteriologischen Institut der Universität Bern,
Direktor: Prof. Dr. G. Sobernheim.)

I. Einleitung.

Die Milch und die aus ihr hergestellten Produkte sind in der Schweiz und wohl auch in manchen anderen Ländern nicht nur für den Säugling, sondern auch für den erwachsenen Menschen das Volksnahrungsmittel. Weil aber die Milch nur kurze Zeit haltbar ist und durch kein annähernd gleichwertiges Nahrungsmittel ersetzt werden kann, bestand schon lange das Bestreben, die rohe, frische Milch in eine dauerhafte und schmackhafte, leicht transportfähige Form zu bringen. Dabei aber muss unbedingt verlangt werden, dass die Milch durch kein Verfahren der Haltbarmachung in ihrer natürlichen Zusammensetzung wesentliche Veränderungen erleidet, die unter Umständen ernstliche Gesundheitsschädigungen zur Folge haben können.

Der erste, bisher bekannt gewordene Versuch, frische Milch haltbar zu machen, stammt von den alten Griechen und Römern. Sie dickten die Milch ein, unter Zusatz von pflanzlichen oder tierischen Stoffen, unter denen der Saft des Feigenbaumes den ersten Platz einnahm. Mit Vorliebe wurden auch die Blüten oder Samen einiger distelartiger Kompositen, wie «*Cynara carduus*», verwendet. Schon den Alten galt die Milch als