

**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:** 116 (1974)

**Heft:** 2

**Artikel:** Das weisse Blutbild von Aufzucht- und Milchmastkälbern

**Autor:** Scheidegger, H.R. / Gerber, H. / Martig, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589879>

### **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:** 29.04.2026

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

## Das weiße Blutbild von Aufzucht- und Milchmastkälbern

von H. R. Scheidegger, H. Gerber und J. Martig

Arbeiten über Leukocytenbefunde bei Kälbern sind nicht sehr zahlreich. Insbesondere scheinen genauere Untersuchungen über eventuelle Unterschiede zwischen dem physiologisch gefütterten Aufzuchtkalb und dem mit Milch und Milchaustauschern gemästeten Kalb praktisch zu fehlen.

Greatorax (1954, 1957) verfolgte das Weiße Blutbild weiblicher Aufzuchtkälber verschiedenen Alters und verschiedener Rasse unter möglichst unveränderten Haltungsbedingungen, und Holman (1956) stellte ähnliche Untersuchungen bei weiblichen Ayrshire-Kälbern an. Kupferschmied verglich die Leukocytenbefunde weiblicher Aufzuchtkälber mit denjenigen männlicher Mastkälber (1957). Die Gruppierung seiner Kälber in bezug auf ihr Alter ist jedoch zu weit gefaßt, um uns genauere Vergleiche mit neuem Material zu gestatten.

In jüngerer Zeit haben Busch (1965), Matzen (1968) und Baumgartner, Leskova und Zucker (1972) das Verhalten des Weißen Blutbildes beim Mastkalb beschrieben. Die Befunde werden nicht mit solchen von ähnlich gehaltenen Aufzuchtkälbern verglichen.

Bei uns häufen sich in Mastbetrieben Zustände, die sich als hämorrhagische Diathesen manifestieren und im peripheren Blut von Agranulocytose und oft auch Thrombocytopenie begleitet werden. Zum Teil konnte ein kausaler Zusammenhang mit Furazolidonzusätzen etabliert werden (Hofmann, 1972), zum Teil sind jedoch die betreffenden Austauschere frei von dieser Substanz (eigene Befunde, 1972, 1973). Es schien uns angezeigt, «gesunde» Milchmastkälber in dieser Hinsicht genauer zu untersuchen und mit normalen Aufzuchtkälbern zu vergleichen.

### Material und Methoden

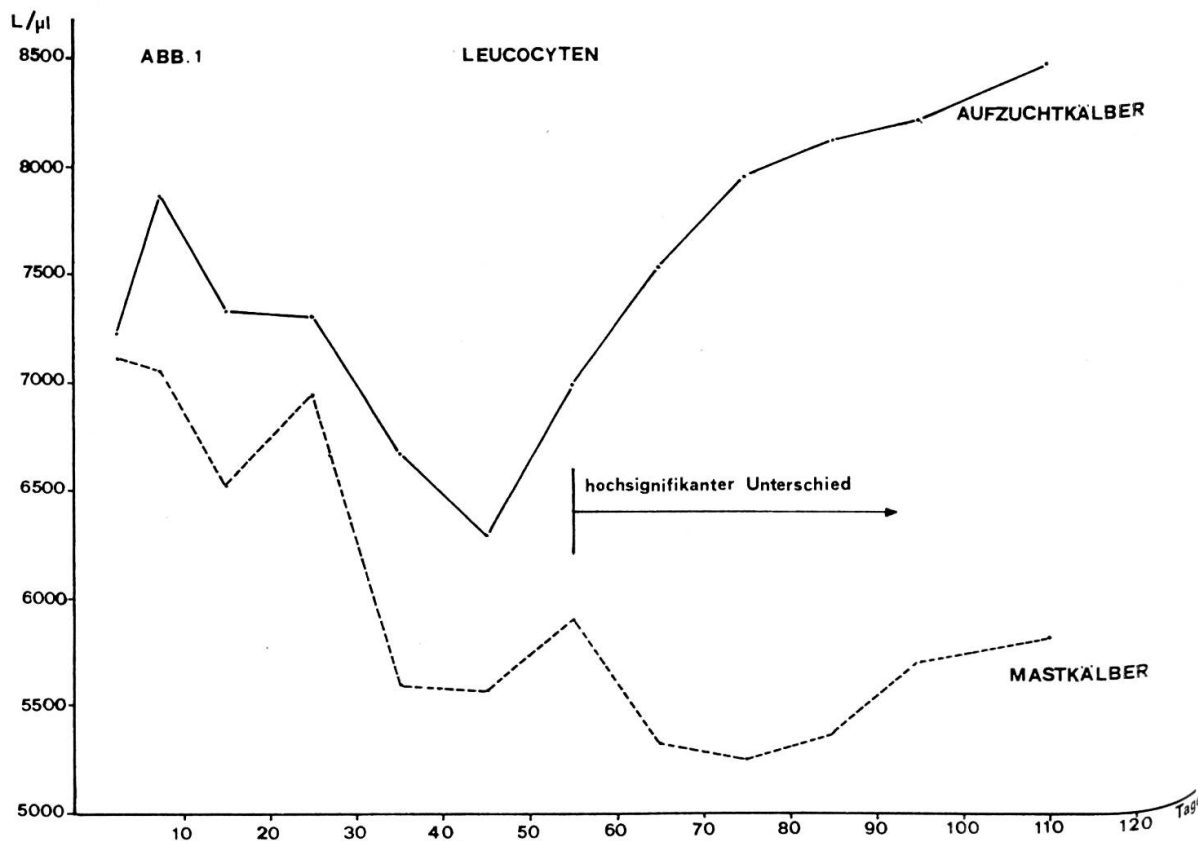
Innerhalb eines Zeitraums von acht Monaten wurden 21 Aufzuchtkälber weiblichen und 22 Mastkälber männlichen Geschlechts bis zum Alter von ca. 120 Tagen hämatologisch untersucht. Genauere Angaben über das Tiermaterial sind bei Scheidegger (1973) zu finden. Alle Tiere standen im gleichen Großbetrieb und wurden – abgesehen von der Fütterung – unter identischen Bedingungen gehalten.

Für die Blutuntersuchungen verwendeten wir Lithium-Heparinat-Blutproben. Die Zählung der Leukocyten erfolgte im Coulter Counter (Modell F). Von jeder Probe wurden im Giemsa-gefärbten Ausstrich mindestens 200 Zellen differenziert. Die absolute Anzahl der einzelnen Zellarten berechnet sich aus der

Gesamt-Leukocytenzahl und dem Prozentwert der betreffenden Zellart. Eine direkte Thrombocytenzählung wurde nicht vorgenommen.

### Resultate

Abbildung 1 dokumentiert das Verhalten der Gesamt-Leukocytenzahl (L). Die genauen Werte sind der Tab. 1 zu entnehmen. Es geht aus diesen Darstellungen hervor, daß bei Aufzuchtältern L bis zum 50. Lebenstag nicht signifikant absinkt und dann progredient wieder ansteigt. Die Differenz zwischen dem Tiefstwert am 50. Lebenstag und dem Höchstwert am 120. Lebenstag ist statistisch mit  $p < 0,001$  gesichert. Der erste erhobene Wert nach der Geburt unterscheidet sich statistisch nicht vom Endwert.



Bei Mastältern ergibt sich dagegen eine mehr oder weniger regelmäßige Abnahme der Leukocytenzahl bis zum 80. Lebenstag ( $p < 0,001$ ) und anschließend eine leichte, nicht gesicherte Zunahme auf einen Wert am Ende der Mastperiode, der immer noch signifikant niedriger liegt als der Wert nach der Geburt ( $p < 0,005$ ).

Die Ausgangswerte beider Gruppen sind identisch; eine geschlechtsbedingte Differenz scheint demnach nicht zu bestehen. Vom 60. Lebenstag an

Tab. 1 Gesamt-Leukocytenzahl (pro  $\mu$ l) von Aufzucht- und Milchmastkälbern

Alter in Tagen	Aufzucht			Mast		
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s
0- 5	17	7229	1801	14	7107	1165
6- 10	15	7873	2338	9	7044	838
11- 20	22	7327	2463	18	6528	1261
21- 30	30	7310	1736	22	6936	1418
31- 40	25	6676	1527	19	5595	1399
41- 50	28	6289	2028	20	5575	1369
51- 60	28	6993	1582	20	5900	1642
61- 70	28	7536	2540	18	5328	1168
71- 80	31	7958	1968	17	5241	983
81- 90	24	8121	1996	17	5382	1289
91-100	29	8203	2098	13	5708	936
101-120	25	8536	2229	15	5820	1695

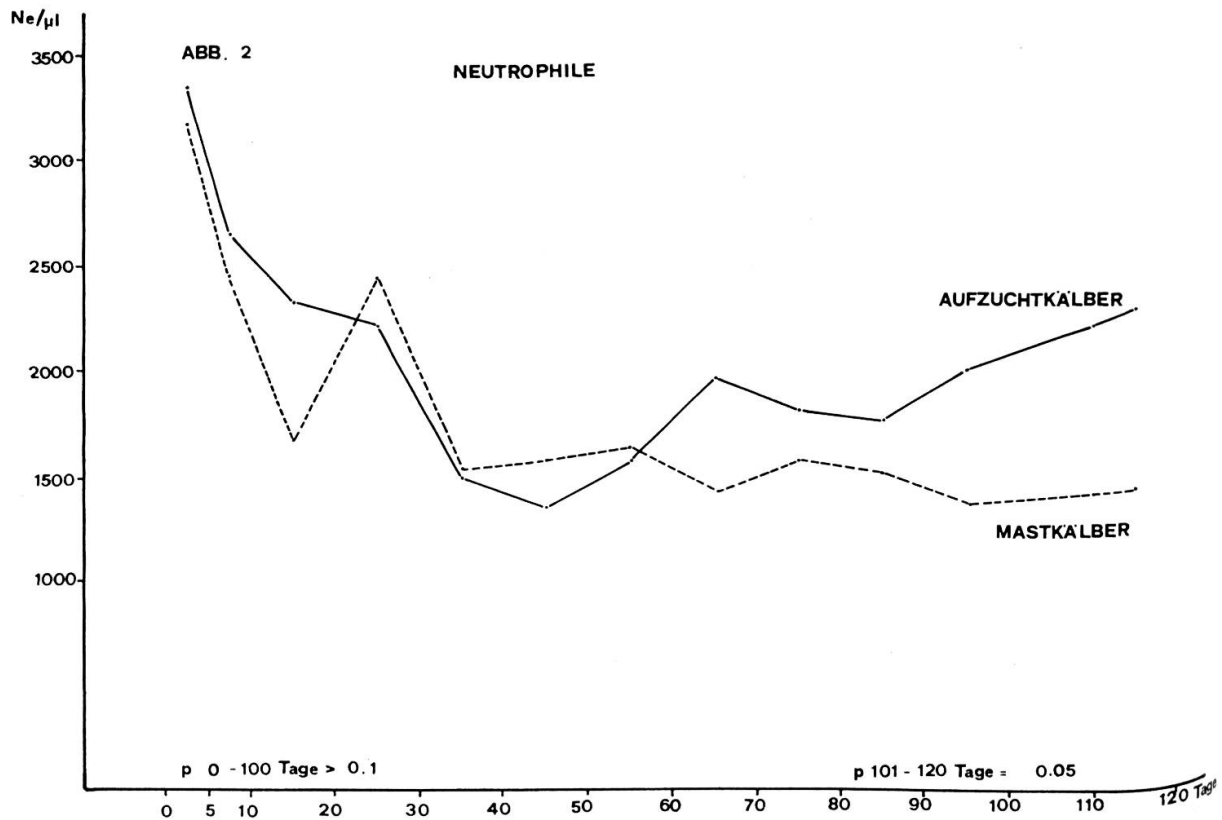
Tab. 2 Neutrophilenzahl (pro  $\mu$ l) von Aufzucht- und Milchmastkälbern

Alter in Tagen	Aufzucht			Mast		
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s
0- 5	17	3342	2181	14	3180	1858
6- 10	15	2641	1437	9	2439	964
11- 20	22	2315	1683	18	1659	1006
21- 30	30	2211	1159	22	2444	1406
31- 40	25	1498	930	19	1521	1391
41- 50	28	1345	1025	20	1566	1077
51- 60	28	1575	1070	20	1629	1108
61- 70	28	1973	2118	18	1417	1131
71- 80	31	1817	1124	17	1577	1047
81- 90	24	1772	1086	17	1518	994
91-100	29	2016	1292	13	1385	845
101-120	25	2238	1310	15	1411	754

sind die Durchschnittswerte der Gesamt-Leukocytenzahl von Aufzuchtkälbern signifikant von denjenigen von Milchmästkälbern verschieden ( $p < 0,001$ ).

Das Verhalten der Gesamt-Leukocytenzahl widerspiegelt die Verhältnisse bei den zahlenmäßig wichtigsten Zellarten:

Die Neutrophilen der Aufzuchtkälber sinken bis zum 50. Lebenstag signifikant ab ( $p < 0,01$ ; Tab. 2 und Abb. 2) und steigen dann wieder an auf einen höheren Wert im Alter von 120 Tagen ( $p < 0,025$ ), der sich seinerseits nicht gesichert vom Ausgangswert unterscheidet (mit «Neutrophile» bezeichnen wir hier die gesamte Anzahl der neutrophilen Granulocyten: jugendliche, stab- und segmentkernige). Die jüngeren Formen haben dabei in keiner Gruppe je mehr als 0,5-2% der Gesamtleukocytenzahl ausgemacht. Nur kurz nach der Geburt



ergaben sich Werte von 3 bzw. 3,5%; die absoluten Zahlen blieben immer in der Norm. Es bleibt zu beachten, daß die Standardabweichung sehr oft größer ist als der Durchschnittswert (nicht-normalverteilte Zahlen).

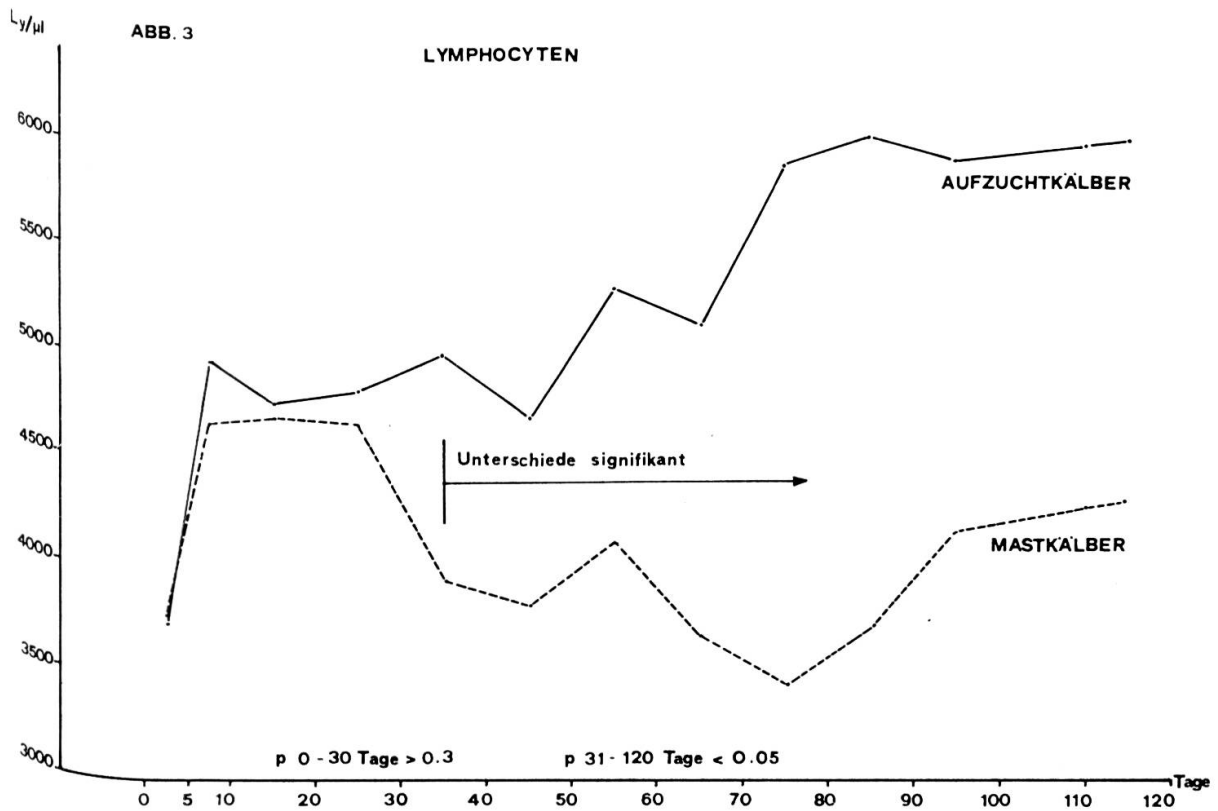
Bei Mastkälbern ist ebenfalls ein Absinken der Ne-Zahlen zu beobachten ( $p < 0,025$ ), wobei allerdings vom 40. Tag an bis zum Ende der Mastperiode ein konstant niedriger Wert zu beobachten ist.

Die Ne-Zahlen der Aufzuchtkälber unterscheiden sich erst in den obersten Altersgruppen signifikant von denjenigen der Mastkälber ( $p < 0,05$ ). Das Verhältnis von stabkernigen zu segmentkernigen Leukocyten ist bei beiden Haltungarten identisch.

Die ausgeprägtesten Verschiebungen ergeben sich bei den Lymphocytenwerten. Die Ausgangswerte nach der Geburt sind bei beiden Gruppen gleich; es besteht kein geschlechtsabhängiger Unterschied (Tab. 3 und Abb. 3). Während nun bei Aufzuchtkälbern eine unregelmäßige, aber hochsignifikante Zunahme bis zum 80. Tag zu verzeichnen ist ( $p < 0,001$ ) und sich nachher der Durchschnitt um 5900 Ly/μl zu stabilisieren scheint, stellt sich bei Milchmastkälbern nach einem initialen Anstieg ein gesicherter Abfall zwischen dem 30. und dem 80. Tag ein ( $p < 0,01$ ). Am Ende der Mastperiode liegen die Lymphocytenwerte nur knapp über den Ausgangszahlen. Vom 30. Tag an verfügen die Aufzuchtkälber über signifikant höhere Lymphocytenwerte als die Mastkälber ( $p < 0,05 - < 0,001$ ).

Tab. 3 Lymphocytenzahl (pro  $\mu$ l) von Aufzucht- und Milchmastkälbern

Alter in Tagen	Aufzucht			Mast		
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s
0- 5	17	3740	1521	14	3773	1462
6- 10	15	4966	1330	9	4698	1129
11- 20	22	4772	1275	18	4710	947
21- 30	30	4822	995	22	4669	1190
31- 40	25	5003	1267	19	3936	698
41- 50	28	4712	1416	20	3824	843
51- 60	28	5313	1224	20	4119	958
61- 70	28	5138	1410	18	3682	710
71- 80	31	5891	1411	17	3443	688
81- 90	24	6138	1275	17	3721	926
91-100	29	5903	1115	13	4165	1045
101-120	25	5967	1423	15	4276	1303



Der Vollständigkeit halber führen wir in Tab. 4 auch die Zahlen für die eosinophilen und basophilen Granulocyten und für die Monocyten auf. Die Werte unterscheiden sich bei beiden Haltungsarten kaum voneinander, obgleich hervorzuheben ist, daß die Monocytenwerte der Mastkälber auffallend niedrig bleiben.

Tab. 4 Anzahl der eosinophilen und basophilen Granulocyten und der Monocyten bei Aufzucht und Mastkälbern (pro  $\mu\text{l}$ )

Alter in Tagen	Eosinophile/ $\mu\text{l}$				Basophile/ $\mu\text{l}$				Monocyten/ $\mu\text{l}$			
	Aufzucht		Mast		Aufzucht		Mast		Aufzucht		Mast	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
0- 5	27	60	13	19	16	19	35	40	165	187	172	231
6- 10	7	18	16	48	39	60	28	36	133	134	98	88
11- 20	13	25	7	17	44	51	32	25	197	125	119	92
21- 30	20	48	33	76	32	41	11	24	225	156	116	143
31- 40	25	43	24	38	10	18	5	13	147	136	67	56
41- 50	32	76	24	36	12	23	16	23	162	126	159	99
51- 60	36	58	28	41	21	37	28	37	147	117	95	101
61- 70	45	63	44	84	46	49	25	42	196	166	84	81
71- 80	58	73	62	71	41	45	26	27	142	162	91	80
81- 90	36	39	71	78	27	31	11	20	148	134	64	46
91-100	52	58	51	49	71	70	20	29	152	112	66	40
100-120	69	89	58	39	63	81	22	36	150	143	78	96

N wie in den Tabellen 1-3

### Diskussion

Die in unseren Untersuchungen verwendeten Kälbergruppen unterscheiden sich in bezug auf Geschlecht und Fütterungsart. Die äußeren Haltungsbedingungen sind für beide Gruppen – abgesehen von der Fütterung – die gleichen. Es scheint vernünftig, die beobachteten Unterschiede im Weißen Blutbild vor allem der Fütterung zuzuschreiben und nicht dem Geschlecht, wenn die Ausgangswerte beider Gruppen sich nicht unterscheiden (Scheidegger, 1973).

Aus den Befunden von Baumgartner et al. (1972) läßt sich ebenfalls ableiten, daß das Geschlecht von Kälbern, die mit Milchaustauschern gemästet werden, keine statistisch gesicherten Einflüsse auf das Weiße Blutbild ausübt. Auffallend sind in diesen Untersuchungen und in denjenigen von Busch (1965) und Matzen (1968) die Konstanz der Gesamt-Leukocytenzahl während der Versuchsperiode und die geringen Schwankungen, denen sowohl die Neutrophilen (leichter Abfall bei Matzen, 1968, und Baumgartner et al., 1972) als auch die Lymphocyten (leichter Anstieg) unterworfen zu sein scheinen. Bei verhältnismäßig konstanten Gesamt-Leukocytenzahlen zeigen die Kälber von Busch (1965) im Differentialblutbild ein Verhalten, das demjenigen unserer Kälber nahekommt. Es ist müßig, über die Gründe der Diskrepanz zwischen diesen und unseren Befunden Spekulationen anzustellen. Am ehesten dürfte sie der unterschiedlichen Intensität und Zusammensetzung der Fütterung zuzuschreiben sein. Die Tatsache besteht, daß in einem gut geführten Betrieb die Milchmastkälber Befunde aufweisen, die gesichert von denjenigen der Zucht-tiere abweichen. Wir haben in anderen Experimenten und in anderen Mast-

betrieben später ein ähnliches Verhalten des Weißen Blutbilds festgestellt (Martig und Boss, 1973).

Die eventuelle pathophysiologische Bedeutung unserer Befunde ist schwer zu beurteilen. Es liegt nahe, die Werte gesunder Aufzuchtkälber als «normal» anzusehen. Unsere Resultate beziehen sich auf Simmentaler Aufzuchtkälber; sie unterscheiden sich kaum von den in der Literatur für  $3\frac{1}{2}$ – $4\frac{1}{2}$  Monate alte Kälber als normal angegebenen (Schalm, 1972); sie sind etwas niedriger als diejenigen, die Kupferschmid 1957 bei ähnlichem Material berechnet hat und praktisch mit den von Baumgartner et al. bei Mastkälbern erhobenen Befunden identisch (1972).

Vorausgesetzt, daß die Annahme richtig ist, Aufzuchtkälber hätten ein normales Weißes Blutbild, stellen die zum Teil erheblichen Abweichungen beim Mastkalb einen pathologischen Zustand dar. Die Leukopenie ist vor allem einer ausgeprägten Lymphopenie zuzuschreiben, zu einem kleineren Teil einer tiefen Neutrophilenzahl. Es läßt sich mit klinischen Methoden nicht sicher feststellen, was dieser Unterschied für die körperlichen Funktionen des Mastkalbes, z. B. für dessen immunologische Kompetenz, bedeutet. Ausgeschlossen ist jedenfalls die Möglichkeit nicht, daß das Milchmastkalb unter anderem wegen einer Insuffizienz des lymphatischen Systems infektionsanfälliger ist als das physiologisch ernährte und normal entwickelte Aufzuchtkalb. Das Milchmastkalb scheint auch in anderer Beziehung in einem Zustand der Unreife und Insuffizienz zu verharren: im Gegensatz zum gleichaltrigen Aufzuchtkalb metabolisiert und eliminiert es gewisse Medikamente wie ein neugeborenes Tier (Frutiger, 1973).

Das myelopoetische System der Milchmastkälber scheint dagegen wenig beeinträchtigt, was auch Knochenmarksuntersuchungen zeigen; immerhin sind die Neutrophilenwerte tief, und hämatologische Untersuchungen kranker Mastkälber lassen vermuten, daß die Funktionen des Knochenmarks – möglicherweise im Zusammenhang mit der exzessiven Anämie – durch geringfügige Anlässe recht schwer gestört werden können. Jedenfalls stellt sich eine Granulocytosendepression, in schweren Fällen sogar eine Agranulocytose beim Milchmastkalb oft ein, besonders im Zusammenhang mit Furazolidon-haltigen Milchaustauschern.

### Zusammenfassung

Verglichen mit Aufzuchtkälbern zeigen gleichaltrige Milchmastkälber im peripheren Blut eine Erniedrigung der Gesamt-Leukocytenzahl, die einer deutlichen Lymphopenie und einer leichten Neutropenie zuzuschreiben ist. Die möglichen klinischen Konsequenzen dieser Befunde werden kurz diskutiert.

### Résumé

Comparés avec des veaux d'élevage des veaux d'engraissement au lait montrent dans leur formule sanguine une dépression du nombre des leucocytes due à une lymphopénie distincte et aussi à une neutropénie modérée. Les conséquences cliniques potentielles de ces résultats sont discutées brièvement.

### Riassunto

In contrapposizione a vitelli d'allevamento, vitelli ingrassati a latte, di pari età, presentano nel sangue periferico una riduzione del numero totale di leucociti, da ascrivere ad una manifesta leucopenia e ad una leggera neutropenia. Sono discusse le possibili conseguenze cliniche di questo fatto.

### Summary

Compared with calves reared normally for breeding, milk-fattened veal-calves show a depression of their leucocyte number in the peripheral blood, which is due to a distinct lymphopenia and a moderate neutropenia. The possible clinical consequences of these results are discussed briefly.

### Literatur

Baumgartner R., Leskova R. und Zucker H.: Hämatologische Untersuchungen an Kälbern bei Milchaustauschermast. *Tierärztl. Umschau* 27, 374–381 (1972). – Busch B.: Blutuntersuchungen an weiblichen Kälbern im Zeitraum vom 8. bis 99. Lebenstag. 1. Die Entwicklung der morphologischen Blutwerte. *Mh. Vet. Med.* 20, 545–550 (1965). – Frutiger Chr.: Unveröffentlichte Resultate (1973). – Greatorox J.C.: Studies on the haematology of calves from birth to one year of age. *Brit. Vet. J.* 110, 120–138 (1954). – Greatorox J.C.: Observations on the haematology of calves and various breeds of dairy cattle. *Brit. Vet. J.* 113, 29–33 und 65–70 (1957). – Hofmann W.: Hämorrhagische Diathese beim Kalb infolge chronischer Furazolidon-Vergiftung. *Deutsche Tierärztl. Wschr.* 79, 289–312 (1972). – Holman H.H.: Changes associated with age in the blood picture of calves and heifers. *Brit. Vet. J.* 112, 91–104 (1956). – Kupferschmied H.U.: Untersuchungen über den Hämoglobin- und Erythrocytengehalt des Rinderblutes. *Zbl. Vet. Med.* 4, 983–1004 (1957). – Martig J. und Boss P.: Unveröffentlichte Ergebnisse (1972/73). – Matzen K.: Blutuntersuchungen bei Mastkälbern. *Diss. med. vet. München* 1968. – Schalm O.W.: *Veterinary Hematology*. 2nd ed., p. 219–237, Lea & Febiger, Philadelphia 1971. – Scheidegger H.R.: Veränderungen des Roten Blutbildes und der Serum-Eisen-Konzentration bei Simmentaler Kälbern. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 115, 483–497 (1973).

## BUCHBESPRECHUNG

### Die chemische Industrie in der Schweiz

Dieses, von der Schweizerischen Gesellschaft für Chemische Industrie herausgegebene Dokument kann bei deren Sekretariat, Nordstrasse 15, 8035 Zürich, kostenlos bezogen werden.

Auf 33 Seiten zeigt die Broschüre eine Menge von Daten über die obgenannte Materie. Wir ersehen daraus z.B., dass die Chemische Industrie in unserem Lande in 411 Betrieben 67 700 Mitarbeiter beschäftigt. Ihre Produkte nahmen 1972 mit 6 Milliarden Franken 22,5% des gesamten schweizerischen Exports ein. Für Forschung werden jährlich 1,8 Mia Fr. ausgegeben, was, je nach Spezialität 7–12% des Umsatzes ausmacht. 11% der Investitionen werden jährlich für Umweltschutz (Boden, Wasser, Luft) aufgewendet. Der Kilopreis der Produkte bewegt sich zwischen 9 Rappen (Schwefelsäure) und Fr. 8325.11 (Hormone). Nur 40–45% der Produkte sind pharmazeutische Präparate. Es folgen Farbstoffe, Grundstoffe und Zwischenprodukte, agrochemische Produkte, Hilfsmittel für die Papier-, Leder- und Textilindustrie, Kunststoffe, Seifen und Waschmittel, Farben und Lacke, Riech- und Aromastoffe.

A. Leuthold, Bern