

**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:** 120 (1978)

**Artikel:** Parenterale Verabreichung von Eisendextran an neugeborene Zicklein

**Autor:** Wanner, M. / Boss, P.H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592551>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 120, 369–375, 1978

Aus der Eidgenössischen Forschungsanstalt  
für viehwirtschaftliche Produktion Grangeneuve-Posieux<sup>1</sup>  
(Direktor: Dr. H. Schneeberger)  
und der Klinik für Nutztiere und Pferde  
der Universität Bern<sup>2</sup>  
(Direktor: Prof. Dr. H. Gerber)

## Parenterale Verabreichung von Eisendextran an neugeborene Zicklein

von M. Wanner<sup>1</sup> und P.H. Boss<sup>2</sup>

### Einleitung

Muttermilch ist eisenarm. Diese Tatsache schützt einerseits das Muttertier nach der Geburt vor weiteren Eisenverlusten, stellt aber andererseits hohe regulatorische Anforderungen an den Eisenstoffwechsel des wachsenden Säuglings.

Nach der Geburt ermöglicht der höhere O<sub>2</sub>-Sättigungsgrad des noch vorwiegend fötalen Hämoglobins die Anlage eines Eisendepots aus überschüssigem Hämoglobin. Die Wirkungsdauer dieser Reserve wird durch den Umfang der plazentaren Transfusion entscheidend beeinflusst (Betke, 1971). Nach der Erschöpfung dieser individuell unterschiedlichen Eisenquelle treten bei Mensch und Haussäugetieren «alimentäre Eisenmangelanämien» häufig auf (Mensch: Burman, 1973; Rind: Scheidegger, 1973, Kolb et al., 1961; Schwein: Bollwahn et al., 1971; Schaf: Ullrey et al., 1965; Ziege: Holman und Dew, 1966, Boss und Wanner, 1977).

Mit Verlaufsuntersuchungen (Hämogramm, Serumeisenkonzentration und Körpergewicht) versuchen wir abzuklären, inwiefern die parenterale Eisengabe bei neugeborenen Zicklein sinnvoll ist.

### Material und Methoden

#### 1. Versuchstiere und Fütterung

Es standen 20 Saanenzicklein, die alle innerhalb eines Monats geboren wurden, zur Verfügung. Die Tiere wurden in vier Gruppenboxen auf Tiefstreu gehalten (Stalltemperatur: 20 ± 2 °C, relative Luftfeuchtigkeit: 60 ± 10%).

Die Zicklein erhielten bis zur achten Lebenswoche Ziegenmilch, die ihnen ab dem zweiten Tag im Eimer verabreicht wurde. Die Milch wurde bis zur vierten Woche ad libitum angeboten und dann stufenweise abgesetzt. Heu und Kraftfutter standen ab der dritten Woche zur freien Verfügung. Mineralstoffe, Spurenelemente (ohne Eisen) und Vitamine wurden über das pelletierte Kraftfutter zugeführt.

In der siebenten Woche wurden die Böcklein unblutig kastriert.

#### 2. Versuchsanordnung

Die Zicklein wurden in der Reihenfolge der Geburt, ohne Rücksicht auf Geschlecht und Gewicht, alternierend in zwei Gruppen zu zehn Tieren aufgeteilt. Unmittelbar nach der ersten Blutentnahme in der ersten Lebenswoche erhielten die Tiere der Versuchsgruppe je 150 mg Fe<sup>+++</sup> als Eisendextran<sup>3</sup> intramuskulär injiziert. Die Kontrolltiere blieben unbehandelt.

<sup>1</sup> Dr. M. Wanner, CH-1725 Posieux.

<sup>2</sup> Dr. P.H. Boss, Postfach 2735, CH-3001 Bern.

<sup>3</sup> Viferron Berna 100, Schweiz. Serum- & Impfinstitut Bern.

### 3. Blutentnahmen

Die Blutproben wurden immer vor der Morgenfütterung durch Punktion der Vena jugularis mit dem Vacutainer-System<sup>®4</sup> entnommen (Kanülengrösse: 38 mm 9/10). In den ersten sechs Lebenswochen wurden wöchentlich und anschliessend zweimal in vierzehntägigem Intervall Blutproben gezogen.

### 4. Untersuchungsmethoden

Es wurden folgende Parameter nach den bei uns üblichen Methoden (Scheidegger, 1973) untersucht:

- Hämatokrit (PCV)
- Hämoglobin (Hb)
- Erythrozytenzahl (RBC)
- Mittlerer Hämoglobingehalt des Einzelerythrozyten (MCH)
- Mittleres Erythrozytenvolumen (MCV)
- Mittlere Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten (MCHC)
- Serumeisen (Fe)

## Resultate

Zur Darstellung der Resultate wurden die Zicklein in Altersgruppen zusammengefasst.

### 1. Serumeisen

Den Verlauf der Eisenkonzentration im Serum zeigt Abb. 1.

Bei den Kontrolltieren steigt die Serumeisenkonzentration vorerst leicht an, fällt dann aber bis zur vierten Lebenswoche auf ein Minimum von  $77 \pm 65 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$  ab. Innert zweier Wochen folgt ein steiler Anstieg auf den höchsten Wert ( $232 \pm 151 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ ). Danach sinkt die Konzentration bis Versuchsende kontinuierlich ab.

Ein ähnlicher Kurvenverlauf kann bei den Versuchstieren beobachtet werden. Nach der Eiseninjektion steigt die Konzentration im Serum stark an, erreicht ebenfalls in der vierten Lebenswoche den tiefsten und dann in der sechsten Woche den höchsten Wert ( $249 \pm 85 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ ). Danach sinken die Eisenwerte auch bei den Versuchstieren wieder ab.

Die Unterschiede in der Eisenkonzentration zwischen den beiden Gruppen sind von der zweiten bis fünften Lebenswoche trotz der erheblichen Streuung signifikant ( $p < 0,01$ ) ausgefallen.

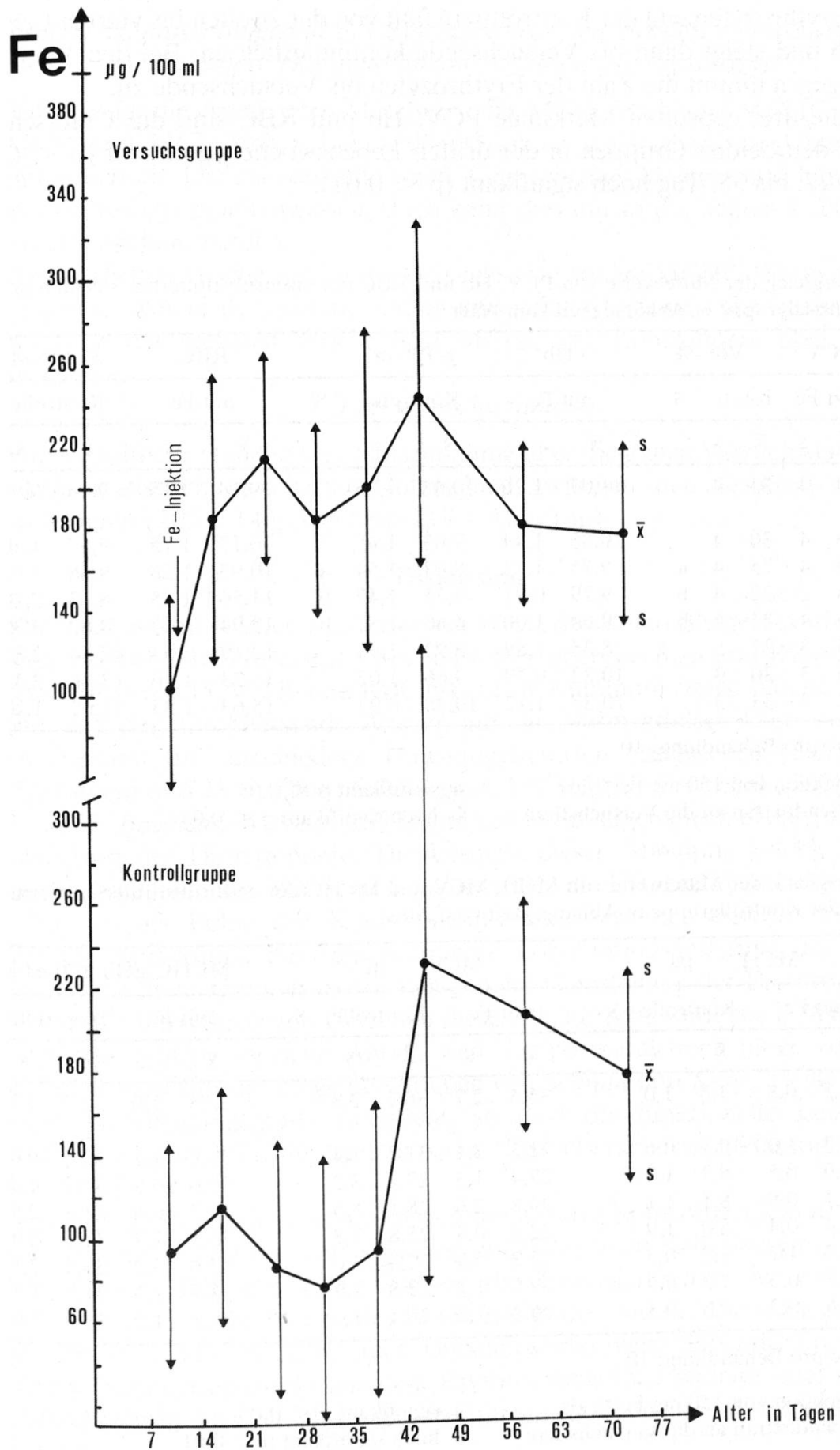
### 2. Hämatokrit, Hämoglobin und Erythrozytenzahl

Die Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) mit den zugehörigen Standardabweichungen (s) sind aus Tab. 1 ersichtlich.

Bei den Kontrolltieren sinken sowohl der Hämatokritwert wie auch die Hämoglobinkonzentration bis zur fünften Lebenswoche ab und steigen dann bis Versuchsende wieder an. Bei den Versuchstieren ist dieser Abfall weniger steil, und der Tiefstwert wird erst in der sechsten Woche erreicht.

<sup>4</sup> Trade-mark der Becton, Dickinson GmbH, Heidelberg.

Abb. 1 Verlauf der Serumeisenkonzentration bei den Versuchs- (Injektion von  $150 \text{ mg Fe}^{+++}$  in der ersten Lebenswoche) und Kontrolltieren in Abhängigkeit vom Alter.



Die Erythrozytenzahl der Kontrolltiere fällt von der zweiten bis vierten Lebenswoche ab und steigt dann bis Versuchsende kontinuierlich an. Bei den Versuchstieren dagegen nimmt die Zahl der Erythrozyten bis Versuchsende zu.

Für die drei geprüften Merkmale PCV, Hb und RBC sind die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen in der dritten Lebenswoche signifikant ( $p < 0,05$ ) und vom 22. bis 35. Tag hoch signifikant ( $p < 0,01$ ).

Tab. 1 Vergleich der Mittelwerte von PCV, Hb und RBC der eisensubstituierten Versuchsgruppe mit der Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Alter

Alter in Tagen	PCV		Vol.-%		Hb		g/100 ml		RBC		$\times 10^6/\mu\text{l}$					
	mit Fe		Kontr.	S	mit Fe		Kontrolle	S	mit Fe		Kontrolle	S				
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				
1-7 →	34	4	33	4			11,07	1,26	10,83	1,35			9,64	1,17	9,16	0,92
8-14	33	4	30	4			10,36	1,44	9,63	1,45			10,13	1,15	9,57	1,50
15-21	30	4	25	4	a		9,75	1,32	8,07	1,54	a		10,93	1,28	9,38	1,95
22-28	28	2	22	4	b		9,29	0,81	6,75	1,47	b		11,56	1,45	8,13	2,28
29-35	29	4	21	4	b		9,60	1,00	6,60	1,57	b		12,94	1,03	8,82	3,30
36-42	25	3	27	5			8,35	1,89	8,93	1,94			12,19	3,64	12,54	2,82
50-56	30	3	30	3			10,22	0,79	9,66	1,02			15,23	1,46	13,46	2,32
64-70	32	3	33	3			10,37	1,12	10,38	0,92			15,63	1,33	15,62	1,20

Anzahl Tiere pro Behandlung: 10

→: Injektion von 150 mg  $\text{Fe}^{+++}$  als  
Eisendextran an die Versuchstiere

a signifikant  $p < 0,05$   
b hoch signifikant  $p < 0,01$

Tab. 2 Vergleich der Mittelwerte von MCH, MCV und MCHC der eisensubstituierten Versuchsgruppe mit der Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Alter

Alter in Tagen	MCH pg				MCV fl				MCHC gHb/100 ml RBC							
	mit Fe		Kontrolle	S	mit Fe		Kontrolle	S	mit Fe		Kontrolle	S				
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s				
1-7 →	11,5	0,8	11,8	1,0			35,5	2,7	36,2	2,8			32,5	1,0	32,7	1,7
8-14	10,3	1,0	10,1	0,6			32,2	3,1	31,2	1,4			31,9	1,1	32,2	0,6
15-21	8,9	0,5	8,7	1,0			27,4	1,3	27,4	3,2			32,6	0,9	31,7	1,0
22-28	8,1	0,8	8,5	1,1			24,8	2,6	28,1	5,5			32,7	0,8	31,8	2,5
29-35	7,4	0,4	8,0	1,9			22,3	0,8	25,8	7,8			33,3	1,4	31,5	2,0
36-42	7,2	1,2	7,2	0,3			22,3	5,9	22,3	3,0			32,6	3,2	33,5	2,1
50-56	6,7	0,3	7,3	0,6	a		19,9	1,1	22,8	2,4	b		33,7	1,3	31,9	1,7
64-70	6,6	0,3	6,6	0,4			20,2	1,2	21,1	1,4			32,8	1,2	31,6	1,6

Anzahl Tiere pro Behandlung: 10

→: Injektion von 150 mg  $\text{Fe}^{+++}$  als  
Eisendextran an die Versuchstiere

a signifikant  $p < 0,05$   
b hoch signifikant  $p < 0,01$

### 3. Mittlerer Hämoglobingehalt des Einzelerythrozyten, mittleres Erythrozytenvolumen, mittlere Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten

Tab. 2 zeigt die errechneten Mittelwerte für MCH, MCV und MCHC.

MCH und MCV sinken bei beiden Gruppen im Verlauf der Untersuchung kontinuierlich ab. Die eisensubstituierten Tiere scheinen kleinere und hämoglobinärmere Erythrozyten aufzuweisen, doch kann dies nur in der achten Lebenswoche statistisch gesichert werden.

Ab der dritten Woche weisen die Versuchstiere höhere MCHC-Werte auf als die Kontrolltiere, was in der dritten, fünften und achten Lebenswoche statistisch gesichert ist. In der sechsten Woche liegt MCHC der Kontrolltiere über dem der Versuchstiere.

### 4. Tagesgewichtszunahme

Für die mittlere tägliche Gewichtszunahme über die ganze Versuchsdauer ergibt sich kein statistisch gesicherter Unterschied zwischen den Kontroll- und den Versuchstieren ( $205 \pm 14$  g/Tag bzw.  $217 \pm 31$  g/Tag).

## Diskussion

Die bei den Kontrolltieren gemessenen Werte des Roten Blutbildes stimmen mit den von uns früher beschriebenen Normalwerten überein (Boss und Wanner, 1977). Die Abnahme von PCV, Hb und RBC bis auf ein Minimum einige Wochen nach der Geburt und der anschließende Anstieg auf die Norm adulter Tiere werden von vielen Autoren für verschiedene Haussäugetierarten beschrieben (Ullrey et al., 1965; Holman und Dew, 1966; Scheidegger, 1973; Möllerberg et al., 1975; Schalm et al., 1975; Boss und Wanner, 1977) und gelten im allgemeinen als physiologische Verlaufsform der Hämatopoese. Die Ursache dieser Abnahme jedoch wird sehr unterschiedlich gedeutet. Während Schalm (1965) die Ursache in einer Verdünnung des Plasmas als Folge der Kolostrumaufnahme vermutet, vertritt Scheidegger (1973) die Auffassung, dass die postnatale Lokalisationsänderung der Hämatopoese und die nicht reibungslos vor sich gehende Umstellung der Erythropoese von HbF- auf HbA-Erythrozyten Ursachen dieses Phänomens sind. Nach Betke (1971) entsteht dieser physiologische Abfall, weil der postnatal noch lange vorhandene hohe HbF-Anteil (für die Ziege beschrieben von Schmid und Kunz, 1974) einen viel höheren O<sub>2</sub>-Sättigungsgrad ermöglicht, so dass die funktionelle Leistung mit weniger Hämoglobin erfüllt werden kann. Das überschüssige Hämoglobin wird deshalb abgebaut.

Der Verlauf der Serumeisenkonzentration unserer Kontrollzicklein stimmt weitgehend mit den Resultaten von Scheidegger (1973) beim Kalb überein. Bei beiden Untersuchungen fällt ein steiler Anstieg der Eisenwerte auf, der zwischen der Periode mit den tiefsten Werten des Roten Blutbildes und der Phase des Wiederanstieges von PCV, Hb und RBC steht. Unbeantwortet bleibt dabei die Frage, ob das vermehrte Serumeisen direkt aus dem Erythrozytenabbau stammt oder ob es sich um Speichereisen handelt, das zur verstärkt einsetzenden Erythropoese bereitgestellt wird.

Durch die parenterale Gabe von Eisendextran wurden die Serumeisenkonzentrationen unserer Versuchszicklein bis zur fünften Lebenswoche signifikant erhöht. Auch die Parameter PCV, Hb und RBC waren von der dritten bis fünften Woche signifikant höher als bei den Kontrolltieren. Bei Versuchsende nach zehn Wochen jedoch bestanden zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede mehr. Durch die parenterale Eisenzufuhr konnten die über die ganze Versuchsdauer berechneten mittleren täglichen Gewichtszunahmen nicht beeinflusst werden. Ebenso können weder *Holman* und *Dew* (1966) bei Zicklein noch *Bezeau* und *Clark* (1965) bei Kälbern und Lämmern durch Injektion von Eisendextran signifikante Körpergewichtsdifferenzen zwischen behandelten und Kontrolltieren nachweisen.

Bei Zicklein, die gesund sind und rechtzeitig Rauhfutter als Ergänzung zur eisenarmen Muttermilch erhalten, kann nach unserer Auffassung auf eine parenterale Eisenzufuhr verzichtet werden, weil die Tiere ihren Eisenbedarf über das Rauhfutter zu decken vermögen.

### Zusammenfassung

Es wird der Einfluss einer parenteralen Verabreichung von Eisendextran an Saanen-zicklein auf das Rote Blutbild, den Fe-Serumspiegel und die Tagesgewichtszunahme beschrieben.

### Résumé

Cette étude rapporte sur l'influence d'une application intramusculaire de dextrane de fer sur l'héogramme rouge, la concentration de fer sérique et la croissance de chevreaux de la race Gessenay.

### Riassunto

È stato somministrato ferro-dextrano per via parenterale a capretti della razza di Saanen. Si è studiata l'influenza di tale trattamento sugli eritrociti, sul livello sierico del ferro e sull'accrescimento ponderale giornaliero degli animali.

### Summary

Saanen goat kids were treated parenterally with iron dextran. The influence of this treatment on the red blood cell picture, serum iron level and body weight gain was studied.

### Literatur

*Betke K.*: Fötale und postnatale Erythropoese und ihre Störungen. Pädiat. Fortbildk. Praxis, Vol. 31, S. 1–18, Karger, Basel 1971. – *Bezeau L.M.* and *Clark R.D.*: Effect of injectable iron-dextran on dairy calves and lambs. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci. 29, 283–285 (1965). – *Bollwahn W.*, *Vaske T.*, *Rogas M.* und *Wenz I.*: Die Hämatopoese neugeborener Ferkel und ihre Beeinflussung durch Eisendextran. Die Blauen Hefte 45, 171–182 (1971). – *Boss P.H.* und *Wanner M.*: Das Blutbild der Saanenziege. Schweiz. Arch. Tierheilk. 119, 111–119 (1977). – *Burman D.*: Iron deficiency in infants and children. Clinics in Haematology 2, 257–268 (1973). – *Holman H.H.* and *Dew Sally M.*: Effect of an injection of iron-dextran complex on blood constituents and bodyweight of young kids. Vet. Rec. 78, 772–776 (1966). – *Kolb E.*, *Gürtler H.*, *Schimmel D.* und *Seidel H.*: Eisenstoffwechsel und Eisenmangelanämie, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse bei Ferkeln und Kälbern. Mhefte Vet. Med. 16, 81–88 (1961). – *Möllerberg L.*, *Ekman L.* and *Jacobson S.-O.*: Ferrokinetic studies in normal and iron deficiency anemic calves. Acta vet. scand. 16, 205–217 (1975). – *Schalm O.W.*: Veterinary Hematology. Baillière, Tindall & Cassell, London 1965. – *Schalm O.W.*, *Jain N.C.* and *Carroll E.J.*: Veterinary Haematology. Lea and Febiger, Philadelphia 1975. – *Scheidegger H.R.*: Veränderungen des Roten Blutbildes und der Serumeisenkonzentration bei Simmentaler Kälbern. Schweiz. Arch. Tierheilk. 115,

483–497 (1973). – *Schmid D.O.* und *Kunz H.*: Über das fötale Ziegenhämoglobin und seine Persistenz in den ersten Lebenswochen. *Zbl. Vet. Med. B*, 21, 729–732 (1974). – *Ullrey D.E.*, *Miller E.R.*, *Long C.H.* and *Vincent B.H.*: Sheep hematology from birth to maturity. I. Erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. *J. anim. Sci.* 24, 135–140 (1965).

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Das Tier im Experiment.** Hrsg. Wolf H. Weihe, 270 S., brosch. Verlag Hans Huber, Bern-Stuttgart-Wien (1978). Preis Fr. 38.–.

Am 21./22. Oktober 1976 wurde in Zürich unter dem Vorsitz von Herrn *W. H. Weihe* ein Symposium über Versuchstiere abgehalten. 14 überarbeitete und erweiterte Beiträge liegen in einem sorgfältig redigierten und gedruckten Buch vor. Hauptanliegen des Symposiums war es, «die Verhaltenslehre in das sehr differenzierte Fachgebiet des Tierversuches einzuführen». *Weihe*, Zürich, setzt sich mit den Anforderungen, die an das Versuchstier (inkl. Verhalten), an den Versuch selber und an den Experimentator gestellt werden müssen, auseinander; *Festing*, Carshalton GB, beschreibt zu beachtende Veränderungen, hervorgerufen durch Domestikation und Inzucht bei verschiedensten Tierarten; *Tschanz*, Bern, behandelt die Begriffe in bezug auf Entwicklungsgeschichte, Morphologie, Physiologie und Verhalten; *Leyhausen*, Wuppertal, befasst sich mit dem Verhalten im Tierversuch bei der Katze, *Truemler*, Heidelberg, und *Brendel*, München, beim Hund, *Angst* und *Hess*, Basel, sowie *Goosen*, Rijswijk, beim Affen, *Dixon*, Bern, und *Weiser*, Basel, beim Nager. *Frohberg*, Darmstadt, und *Obrink*, Uppsala, diskutieren das Verhalten verschiedener Tierarten im Langzeitversuch. Den Abschluss bilden die Aufsätze von *Keller*, Zürich, und *Remfry*, Potters Bar, Herts GB, über Kontrolle von Tierexperimenten.

Diese namhaften Versuchstierfachleute, Tierpsychologen und Experimentatoren berichten in klarer, verständlicher Form über ihre Forschungen betr. Verhalten der erwähnten Versuchstierarten und über die daraus zu ziehenden Schlüsse für Versuchsplanung, Versuchsanordnung und Versuchsauswertung. Das Buch, mit je einem gemeinsamen Literatur- und Sachverzeichnis versehen, sei allen, die sich mit Versuchstieren und Tierversuchen beschäftigen, zum Studium und zur Beherzigung empfohlen.

*S. Lindt*, Bern

**Wildbiologische Informationen für den Jäger.** Von R. R. Hofmann. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1978. 144 S., 93 Abbildungen, 11 Tabellen, broschiert, ca. Fr. 26.–.

Die in gutem Druck und mit ansprechender, reicher Bebilderung vorliegende Grossbroschüre ist eine Sammelausgabe von 16 Veröffentlichungen, die der Autor und einige Mitarbeiter 1976/77 in der schweizerischen Jagdzeitung «Jagd+Hege» publiziert haben. Demzufolge sind die für jedermann verständlichen Arbeiten vorwiegend zur Bereicherung des Wissens der Jägerschaft gedacht. Anatomie, vergleichende Anatomie, Anatomie und Umwelt, Physiologie und Verhalten, Biologie und Pathologie sind, in geeigneter Weise gemischt, vertreten. Sie erweitern auf der Stufe eines Kompendiums das Wissen des an Wild und Natur interessierten Lesers.

Die noch kaum begonnene wissenschaftliche Bearbeitung von Biologie und Verhaltensweise unserer einheimischen Wildtiere hat in vielen Belangen erst Stückwerk erbringen können. Die hier tätige Autorengruppe verfolgt die Absicht, bislang Bekanntes und neuere Erkenntnisse zum Wissensgut der Jagdpraktiker zu machen, um dadurch zum Mitdenken und Nachprüfen anzuregen. So könnte umgekehrt die Jägerschaft die Wildforschung zum Wohle unseres Wildes stimulieren. In diesem Sinne dürfte die Informationsschrift sicher auch den mit der belebten Natur und ihren Wildtieren verbundenen Tierarzt ansprechen.

*E. Lanz*, Bremgarten BE