

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: 12

Artikel: Ausscheidung von Hemmstoffen in der Milch nach intrauteriner Applikation von Antibiotika

Autor: Bivetti, A. / Berchtold, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593639>

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>

Ausscheidung von Hemmstoffen in der Milch nach intrauteriner Applikation von Antibiotika

von A. Bivetti und M. Berchtold¹

Die zum Teil schwerwiegenden Konsequenzen, welche das Inverkehrbringen von antibiotikahaltiger Milch nach sich ziehen kann (Haftpflicht wegen Beeinträchtigung der Molkereitauglichkeit, Bussen usw.), lassen es notwendig erscheinen, alle möglichen Ursachen eines positiven Hemmstoffnachweises in der Milch abzuklären. Dazu gehört auch die Abklärung der Frage, ob und in welchem Ausmass nach intrauteriner Antibiotikaverabreichung Hemmstoffe in der Milch ausgeschieden werden können.

Das schweizerische Milchlieferungsregulativ verbietet das Inverkehrbringen der Milch von Kühen, die mit Arzneimitteln behandelt wurden, welche in die Milch übergehen können, während der Behandlung und drei Tage darüber hinaus [8]. Um zu überprüfen, wieweit diese rigorose Bestimmung im Falle der lokalen antibiotischen Behandlung von Endometritiden gerechtfertigt ist, wurden in den vorliegenden Untersuchungen Hemmstoffnachweise mit Hilfe von Joghurt-Kulturen durchgeführt. Dabei ging es vor allem um eine Überprüfung der Hemmstoffausscheidung unter den Bedingungen der tierärztlichen Praxis.

Entsprechende Untersuchungen anderer Autoren haben bereits Hinweise dafür geliefert, dass die Antibiotikaausscheidung in der Milch praktisch vernachlässigt werden kann. Nach intrauteriner Applikation von 1,5 Mio I. E. Penicillin in wässriger Lösung, 1 Mio I. E. Penicillin und 1 g Dihydrostreptomycin bzw. von 60–90 ml Furacin als 2%ige Lösung [3] konnten keine Hemmstoffe in der Milch nachgewiesen werden.

Prouty [7] verabreichte bei insgesamt 11 Tieren 1 bis 5 Mio I. E. Procain-Penicillin-G in wässriger oder öliger Form intrauterin und beobachtete in keinem Fall mehr als 0,03 I. E. Penicillin pro ml Milch. Das Maximum der Ausscheidung wurde 12 Stunden nach der Behandlung festgestellt. Minimale Konzentrationen von 0,006 bis 0,009 I. E./ml Milch konnten in vereinzelt Fällen bis zu 48 Stunden nach der Uterusbehandlung nachgewiesen werden.

Auch nach Behandlungen im Puerperium liegen die Antibiotikaausscheidungen an der Grenze der Nachweisbarkeit. Miet und Wilke [6] überprüften im Rahmen ihrer Untersuchungen über den Antibiotikanachweis in der Kuhmilch nach parenteraler Verabreichung insgesamt 26 Tiere, denen im Puerperium 8 verschiedene handelsübliche antibiotische Präparate in Form von Stä-

¹ Adresse der Autoren: Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich.

ben, Kapseln, Stiften oder Schaumtabletten intrauterin verabreicht worden waren. Die Dosierungen betragen bei den Tetracyclinen 2 bis 2,5 g, bei den Kombinationspräparaten 1 Mio bis 2,5 Mio I. E. Prokain-Penicillin-G + 1 g bis 2,5 g Streptomycinsulfat bzw. 600 000 I. E. bis 1,2 Mio I. E. Dibenzyläthylendiamindi-Penicillin-G + 0,6 g bis 1,2 g Dihydrostreptomycin. In keinem Fall konnten in der Milch Hemmstoffe nachgewiesen werden.

Analoge Untersuchungen [2] nach intrauteriner Applikation von 1 Mio I. E. K-Penicillin G in wässriger Suspension bei 10 Kühen am 10. Tag post partum ergaben 3–7 Stunden nach der Behandlung Konzentrationen in der Milch zwischen 0 und 0,031 I. E./ml. 17–21 Stunden nach der Infusion reagierten noch 42% der Milchproben positiv. Bei einem Durchschnitt von 0,004 I. E./ml betrug die Schwankungsbreite 0 bis 0,011 I. E./ml. Nach 41 Stunden konnten keine Hemmstoffe mehr nachgewiesen werden.

Material und Methodik

a) Tiere

Für Reihenuntersuchungen zur Ermittlung der Dauer und Intensität der Hemmstoffausscheidung in der Milch in Abhängigkeit von der Dosierung standen 9 Kühe ohne klinisch apparente Endometritis zur Verfügung. Die Tiere waren nicht gravid, standen im ersten bis fünften Monat der Laktation und wiesen eine Milchleistung zwischen 7 und 13 kg/Tag auf.

Zur Abklärung der praktischen Bedeutung der Hemmstoffausscheidung in der Milch nach intrauteriner Antibiotikaapplikation standen 152 Milchproben von 100 Tieren zur Verfügung. Diese Patienten wiesen unterschiedliche Grade von Endometritiden auf und waren mit verschiedenen, handelsüblichen Antibiotikapräparaten intrauterin behandelt worden. Sie stammten aus den Praxisgebieten von praktizierenden Tierärzten² und des Kantonalen Tierspitals der Universität Zürich.

b) Medikamente und Dosierungen

Folgende Medikamente wurden überprüft:

– Terramycin® (Pfizer):

wasserlösliches Pulver mit einem Gehalt von 5,4 g Oxytetracyclin-HCl pro 100 g.

Dosierung: 1–5 g Wirkstoff in 100–200 ml Wasser.

– Terramycin®-Uterus-Schaumtabletten (Pfizer):

500 mg Oxytetracyclin-HCl.

Dosierung: 2–4 Tabletten pro Tier.

² Wir danken den Kollegen Dr. F. Beglinger, Uster, Dr. W. Gerber, Wermatswil, und E. Kunz, Gossau, für ihr Interesse und ihre Mithilfe bei unseren Untersuchungen.

- Friesomycin®-Suspension (Friesoythe):
 ölige Suspension, 30 mg Tetracyclin-HCl und 1,5 mg Vitamin-E-Acetat pro ml.
 Dosierung: 30 ml pro Tier.
- Normimycin®-PV-Suspension (Friesoythe):
 ölige Suspension.
 1 ml enthält: 25 mg Chloramphenicol
 25 000 I. E. Benethamin-Penicillin-G
 16,6 mg Dihydrostreptomycinsulfat
 25 mg Diaphensulfon
 3125 I. E. Vitamin-A-Palmitat
 625 mcg Vitamin-E-Acetat
 Dosierung: 20 ml pro Tier.
- Tardomyocel®-M (Bayer):
 ölige Suspension.
 1 ml enthält: 12 500 I. E. Dibenzyläthylendiamin-di-Penicillin-G
 12,5 mg Dihydrostreptomycinsulfat
 25 mg Marbadal® (Sulfonamid)
 Dosierung: 20 ml pro Tier.

c) Hemmstoffnachweis

Die Antibiotika in der Milch wurden anhand der Hemmung der Milchsäuerung nach Zugabe von Joghurt-Kulturen nachgewiesen. Zur Anwendung gelangte ein leicht modifiziertes Verfahren der Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft [1].

Bei jedem Versuch wurden im gleichen Säuerungsverfahren folgende Proben verarbeitet:

- Magermilchpulverlösung, $2 \times$ je 10 ml (negative Kontrolle), optimale Säuerung.
- Pasteurisierte Vergleichsmilch, $2 \times$ je 10 ml, $\frac{1}{4}$ -Probe, vor der intrauterinen Behandlung entnommen.
- Pasteurisierte Verdachtsprobe, 2×10 ml, 24 Stunden nach der Behandlung entnommen.
- Antibiotika-Probe: 0,1 mcg Oxytetracyclin/ml Magermilchpulverlösung (positive Kontrolle).
- Unpasteurisierte Vergleichsmilch, 10 ml.
- Unpasteurisierte Verdachtsprobe, 10 ml, 24 Stunden nach der Behandlung entnommen (zur Überprüfung des Einflusses einer evtl. vorhandenen probenspezifischen Flora auf die Säuerung).
- Von den Vergleichs- und den Verdachtsproben wurden zusätzlich verschie-

dene Verdünnungen mit Magermilch angesetzt, um evtl. höhere Antibiotikakonzentrationen semiquantitativ zu erfassen.

Verarbeitung der Proben

- Pasteurisation: 5 Minuten im Wasserbad, 80° C.
- Temperatenausgleich (alle Proben): 15 Minuten im Wasserbad von 38° C.
- Beimpfung: je Probe 0,5 ml Joghurt-Magermilch-Lösung, bestehend aus: 30 ml Magermilch und 20 ml Joghurt-Primärkultur (50% Stamm Liebefeld, 50% Stamm Wiesby).
- Mischen der Proben.
- Bebrütung: 3 Stunden im Wasserbad bei 38° C.
- Abkühlen: Wasserbad mit fließend kaltem Wasser (Stoppen des Wachstums der Säureflora).
- Zugabe des Indikators: je Probe 0,5 ml 2%ige alkoholische Phenolphthalein-Lösung.
- Titration: Zufügen von 0,1 n NaOH bis zum Farbumschlag des Indikators von Farblos auf Rot.

Die bei der Titration verbrauchte Menge Natronlauge in ml entspricht $\frac{1}{4}$ des Soxhlet-Henkel-Säuregrades.

Von sämtlichen Proben wurde zusätzlich vor der Bebrütung die potentielle Acidität bestimmt.

Der Unterschied des Säuregrades vor und nach Bebrütung einer Probe wird als Säuerung bezeichnet. Als Mass für die Hemmstoffkonzentration dient die Säuerung der individuellen Vergleichsmilch (vor der Behandlung), die als 100% bezeichnet wird.

Der Unterschied zwischen der Säuerung der Vergleichsprobe (100%) und der Säuerung der Verdachtsprobe (% der Vergleichsprobe) wird als Säuerungshemmung bezeichnet.

Ergebnisse

a) Empfindlichkeit des Hemmstofftestes bezüglich Oxytetracyclin

Zur Überprüfung der Empfindlichkeit des Testes wurde zu verschiedenen Milchproben Oxytetracyclin in unterschiedlichen Mengen hinzugefügt, so dass daraus Antibiotikakonzentrationen zwischen 0,007 mcg/ml und 0,96 mcg/ml resultierten. Bei Konzentrationen von 0,06 mcg/ml oder mehr betrug die Hemmung in jedem Fall mehr als 25%. Bei Konzentrationen von weniger als 0,06 mcg/ml betrug die Hemmung weniger als 15%. Da auch zwischen verschiedenen Milchproben eines einzelnen, nicht behandelten Tieres Unterschiede bis zu 10% beobachtet werden konnten, wurde in der vorliegenden Untersuchung der Hemmstoffnachweis nur dann als positiv beurteilt, wenn die Hemmung der Säuerung 25% oder mehr betrug.

b) Antibiotikaausscheidung bei klinisch gesunden Tieren

Zunächst wurde an klinisch gesunden Kühen überprüft, wieweit eine Beziehung zwischen der intrauterin applizierten Antibiotikamenge und der Dauer und Intensität (semiquantitativ) der Hemmstoffausscheidung besteht. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 1 Positive Hemmstoffteste in der Milch nach intrauteriner Applikation von Oxytetracyclin in unterschiedlicher Dosierung (- = nicht untersucht).

Dosierung pro Tier	Anzahl Tiere	Tiere mit pos. Hemmstofftest nach: Std.					
		8	24	36	48	56	72
5 g	8	2	2	2	2	2	1
3 g	2	2	2	-	2	0	0
2 g	8	-	8	6	2	0	0
1 g	1	-	1	0	0	-	-

Verschiedene Verdünnungsreihen ergaben, dass das Maximum der Hemmstoffausscheidung unabhängig von der Dosierung in den ersten 24 Stunden nach der Behandlung zu erwarten war.

c) Antibiotikaausscheidung bei Kühen mit Endometritiden

Um abzuklären, ob die Resorption und Ausscheidung von Antibiotika durch den Funktionszustand des Endometriums und die Art der verwendeten Medikamente beeinflusst werden, wurden bei 87 Tieren mit klinisch apparenter Endometritis vier verschiedene Antibiotikapräparate angewandt.

Der Hemmstoffnachweis 24 Stunden nach der Behandlung führte zu folgenden Ergebnissen:

Tab. 2 Hemmstoffnachweis in der Milch, 24 Stunden nach intrauteriner Applikation verschiedener Antibiotikapräparate bei Kühen mit Endometritiden.

Präparate	Anzahl Tiere	Hemmstoffnachweis	
		positiv	negativ
Oxytetracyclin 0,5-2 g/Tier	43	27	16
Tetracyclin 900 mg/Tier	11	7	4
Total Tetracycline	54	34	20
Normimycin, 20 ml	18	6	12
Tardomyocel, 20 ml	15	1	14
Total Mischpräparate	33	7	26
Gesamttotal	87	41	46

Der Heterogenitätstest hinsichtlich der Präparate ergab ein ausserordentlich hohes Chiquadrat ($p < 0,005$). Es ist daher anzunehmen, dass zwischen den verschiedenen Präparaten signifikante Unterschiede in bezug auf die Resorption, Ausscheidung und Hemmung der Milchsäuerung bestanden.

Bei der Beurteilung der Unterschiede zwischen den verschiedenen Präparaten sind jedoch folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Bei der Applikation von Mischpräparaten lag der Antibiotikagehalt sehr viel niedriger im Vergleich zu den mit Tetracyclinen behandelten Tieren.
- Die Empfindlichkeit der Joghurt-Flora auf die Tetracycline ist 5- bis 10mal grösser als auf Chloromycetin [9].
- Das Benethamin-Penicillin und das Benzathin-Penicillin in den Mischpräparaten sind Depotpräparate. Die maximale Ausscheidung in der Milch ist bei solchen Präparaten auch nach intramuskulärer oder intravenöser Verabreichung kleiner.
- Streptomycin und Sulfonamide beeinflussen die Säureflora noch weit weniger als das Chloramphenicol [9].

d) Beziehung zwischen dem Grad der Endometritis und der Antibiotikaausscheidung in der Milch

Aufgrund der klinischen Befunde wurden die Tiere mit Endometritiden in drei Kategorien eingeteilt. Die statistische Auswertung der Hemmstoffteste ergab folgende Zusammenhänge:

Tab. 3 Hemmstoffnachweis in der Milch in Abhängigkeit vom Grad der Endometritis und von der Art der intrauterin applizierten Antibiotika.

Grad der Endometritis	Tetracycline		Mischpräparate		Total	
	Nr.	pos.	Nr.	pos.	Nr.	pos.
leichtgradig	6	6	18	5	24	11
mittelgradig	15	11	13	3	28	14
hochgradig	24	12	1	0	25	13
Total	45	29	32	8	77	38

Bei den mit Tetracyclinen behandelten Tieren war der Anteil der Hemmstoff-positiven Milchproben um so kleiner, je stärker die klinischen Veränderungen am Uterus ausgebildet waren. Bei den Mischpräparaten erlauben die wenigen positiven Fälle keine Aussage.

Auffällig war die Beobachtung, dass nach Lugol-Vorbehandlungen (ca. 10 Tage vor der Antibiotika-Behandlung) auch bei hochgradigen Endometritiden der Hemmstoffnachweis in drei von vier Fällen positiv war.

e) *Beziehung zwischen Laktation und Hemmstoffausscheidung*

Die Aufschlüsselung der Proben in Abhängigkeit von der Laktationsphase ergab eine deutliche Zunahme der positiven Milchproben ab dem 4. Monat der Laktation.

Tab. 4 Beziehung zwischen Hemmstoffausscheidung und Laktationsphase.

Laktations- phase	Tetracycline		Mischpräparate		Total	
	Nr.	pos.	Nr.	pos.	Nr.	pos.
1.-3. Monat	23	12	13	1	36	13
4.-6. Monat	14	10	13	6	28	17
7.-9. Monat	5	4	3	1	8	5

Dagegen konnte keine Beziehung festgestellt werden zwischen der jeweiligen Tagesmilchleistung und der Hemmstoffausscheidung in der Milch.

Um abzuklären, ob im Puerperium andere Resorptions- und Ausscheidungsverhältnisse vorliegen, wurden folgende Intervalle zwischen Geburt und Antibiotikabehandlung miteinander verglichen: 1–10 Tage, 11–28 Tage, über 29 Tage. Die statistische Auswertung ergab jedoch keine signifikanten Unterschiede.

Da eine Interaktion zwischen Hemmstoffausscheidung und ovariellen Funktionen möglich schien, wurden auch die Ergebnisse verschiedener Zyklusphasen miteinander verglichen. Dabei blieben die Tiere ohne Endometritis unberücksichtigt, da sie in jedem Falle positive Hemmstoffteste nach Antibiotikabehandlung aufwiesen. Die Analyse ergab jedoch keine eindeutigen Beziehungen zwischen der Zyklusphase und der Hemmstoffausscheidung. Auffällig war lediglich, dass in der frühen Corpus-Luteumphase der Anteil positiver Milchproben ungewöhnlich niedrig war (4 von 13 Tieren).

Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, dass nach intrauteriner Applikation von Antibiotika in Dosierungen von 1–2 g Tetracyclin bzw. bei einer Kombination von 250 000–500 000 I. E. Penicillin mit Chloramphenicol (0,5 g) und/oder Streptomycin (250–330 mg) und Sulfonpräparaten (0,5 g) in etwa 50% der Fälle im folgenden bzw. im übernächsten Gemelk Hemmstoffe nachweisbar sind. Die Wahrscheinlichkeit eines positiven Hemmstofftestes ist grösser bei höheren Dosierungen, bei Verwendung von Antibiotika in wässrigen Lösungen, bei Behandlung von Kühen ohne offensichtlich krankhafte Veränderungen im Uterus und gegen Ende der Laktation.

Hinsichtlich der Beurteilung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die verwendeten Testkeime (Joghurt-Mischflora) eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen Antibiotika aufwiesen. Das angewandte Test-

verfahren erscheint jedoch für die Beurteilung der praktischen Konsequenzen aus diesen Untersuchungen besonders adäquat, da die wichtigsten Schäden beim Inverkehrbringen von antibiotikahaltiger Milch durch Störungen der Säuerungsprozesse bzw. Gärvorgänge bei der Verarbeitung der Milch zu Käse bzw. zu Joghurt entstehen.

Für die Praxis entscheidend ist die Feststellung, dass bei den derzeitig zur Anwendung gelangenden Antibiotika-Präparaten und -Dosierungen die Hemmstoffe in der Milch in der Regel nicht länger als bis zu 48 Stunden nachweisbar sind und dass die Konzentrationen so niedrig liegen, dass bereits nach zwei- bis dreifacher Verdünnung die Grenze der Nachweisbarkeit unterschritten wird. Damit werden auch die Ergebnisse anderer Autoren bestätigt, die *Bac. subtilis* [3] bzw. *Sarcina lutea* [2, 6] als Testkeime zum Nachweis von Antibiotika in der Milch verwandten. Eine Gefährdung der Molkereitauglichkeit wäre höchstens vorstellbar, wenn in einem Bestand mit nur wenigen laktierenden Tieren gleichzeitig mehrere Kühe behandelt werden, so dass die Verdünnung von möglicherweise hemmstoffpositiven Gemelken nicht mehr ausreichend ist.

Zusammenfassung

Bei 100 Kühen mit unterschiedlichen Graden einer Endometritis wurde nach intrauteriner Applikation verschiedener Antibiotika die Hemmstoffausscheidung in der Milch mittels Joghurt-Säuerung überprüft. Die Dosierungen betragen 1,0–2,0 g Tetracyclin bzw. Oxytetracyclin oder 500 mg Chloramphenicol + 500 000 I.E. Benethamin-Penicillin-G + 332 mg Dihydrostreptomycinsulfat oder 250 000 I.E. Dibenzyläthylendiamin-di-Penicillin-G + 250 mg Dihydrostreptomycinsulfat.

In rund 50% der Fälle waren 24 Stunden nach der Applikation Hemmstoffe nachweisbar. Die Konzentrationen waren jedoch so niedrig, dass bereits nach zwei- bis dreifacher Verdünnung die Grenze der Nachweisbarkeit unterschritten wurde.

Résumé

Chez 100 vaches atteintes à des degrés divers d'une endométrite, on a contrôlé les inhibiteurs dans le lait après application intrautérine de divers antibiotiques par l'acidification du yogourt. Les doses étaient de 1,0 à 2,0 g de tétracycline, respectivement d'oxytétracycline ou 500 mg de chloramphénicol + 500 000 U.I. de bënëthamine-penicilline-G + 332 mg de sulfate de déhydrostreptomycine ou 250 000 U.I. de dibenzyléthylène-diamin-di-penicilline-G + 250 mg de sulfate de déhydrostreptomycine.

Dans environ 50% des cas les inhibiteurs pouvaient être mis en évidence 24 heures après l'application. Les concentrations étaient cependant si faibles que déjà à une dilution de deux ou trois fois la limite du seuil était franchie.

Riassunto

Dopo che 100 vacche con endometrite di varia gravità furono trattate con applicazioni intrauterine di diversi antibiotici, l'escrezione dei fattori inibenti venne saggiata per mezzo dello yogurt acidificante. I dosaggi erano stati di 1,0–2,0 g di tetraciclina o di ossitetraciclina, o di 500 mg di cloramfenicolo + 500 000 U.I. di penicillina-G-benetamina + 332 mg di diidrostreptomicina solfato, o di 250 000 U.I. di dibenziletilen-diamina-di-penicillina-G + 250 mg di diidrostreptomicina solfato.

In circa il 50% dei casi i fattori inibenti furono rinvenuti nel latte 24 ore dopo l'applicazione, ma in una concentrazione così piccola che solo con una diluizione di due o tre volte si andò sotto al limite di prova.

Summary

After 100 cows with varying degrees of endometritis had been treated with intrauterine applications of various antibiotics, the excretion of inhibiting factors was tested by means of yoghurt-acidifying. The dosages were 1.0–2.0 g tetracyclin or oxytetracyclin, or 500 mg chloramphenicol + 500,000 I.U. benethamin-penicillin-G + 332 mg dihydrostreptomycinsulphate, or 250,000 I.U. dibenzylaethylen-diamin-di-penicillin-G + 250 mg dihydrostreptomycinsulphate.

In about 50% of the cases inhibiting factors were found 24 hours after application, but in such small concentrations that after only two or threefold dilution the limit of proof was underreached.

Literatur

[1] Baumgartner H.: Persönliche Mitteilung 1972. – [2] Cannon R.Y., Hawkings G.E. and Wiggins A.M.: Duration of secretion of bacteriostatic drugs in milk. I. Penicillin following oral and parenteral administration. *J. Dairy Sci.* 45, 769–773 (1962). – [3] Henningson R.W., Hurst V., Moore S.L. and Kelly J.W.: Effect of intrauterine infusion of penicillin-streptomycin and furacin and vaginal deposition of furacin on chemical residue levels in milk. *J. Dairy Sci.* 46, 195–196 (1962). – [4] Kendrick J.W. and Pier A.C.: Antibiotic levels in milk following intrauterine infusion. *Calif. Vet.* 13, 27 (1960) (zit. n. Prouty, 1961). – [5] Livoni P., Madelung P., Pedersen J. und Westh J.: Fortgesetzte Säuerungsversuche mit Milch von penicillin-behandelten Kühen (dänisch, engl. u. dtsh. Zus.), *Nord. Vet. Med.* 2, 591–603 (1950). – [6] Mieth K. und Wilke I.: Antibiotikanachweis in Kuhmilch nach parenteraler Verabreichung. *Mh. Vet. med.* 21, 952–958 (1966). – [7] Prouty C.C.: Further observations of penicillin levels in milk following intramuscular and intrauterine administration. *J. Milk Food Technol.* 24, 356 to 357 (1961). – [8] Schweizerisches Milchlieferungsregulativ, 1971. – [9] Terplan G. und Zaadhof K.-J.: Zum Vorkommen und Nachweis von Hemmstoffen in der Milch. – Eine kurze Übersicht. *Milchwiss.* 22, 761–771 (1967).

BUCHBESPRECHUNGEN

Methoden der praktischen Hämatologie für Tierärzte. Von Prof. Dr. Helmut Niepage. 105 Seiten mit 17 Abbildungen und 2 Tabellen. Verlag P. Parey, Berlin-Hamburg 1974. Balacron broschiert DM 29,-.

Dieses Buch wurde mit der Absicht geschrieben, dem Studierenden sowie dem auf sich selbst gestellten Veterinärmediziner eine methodische Anleitung zur Durchführung der wichtigsten hämatologischen Untersuchungen zu geben und ihn mit Verwertung und Interpretation der gewonnenen Daten vertraut zu machen. Der Autor hat es verstanden, kurze, klare Arbeitsanleitungen zur Durchführung eines Blutstatus, wie er in der kurativen Praxis erforderlich ist, zu geben. Während die Ausführungen für die Bestimmung des Hämatokriten, der Erythrocyten-, Leukocyten-, Retikuloocytenzahl, der Senkungsgeschwindigkeit, der osmotischen Resistenz der Erythrocyten und des Differentialblutbildes genügend detailliert sind, wird es kaum möglich sein, anhand der cytomorphologischen Beschreibungen ein Knochenmarks- oder Lymphknotenpunktat zu differenzieren. Normwerte und Normbereiche fehlen, doch ist die Interpretation von Häufigkeitsverteilungen derart ansprechend dargestellt, dass jeder hämatologisch arbeitende Tierarzt versucht sein wird, seine eigenen Normen zu erarbeiten.