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: 125 (1983)

Artikel: Zur Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz : Untersuchungen in Ammen- und Mutterkuhbetrieben

Autor: Mathis, A. / Horber, H. / Jucker, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591526

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: 03.07.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. *125,* 317–328, 1983

Aus der Abteilung Ernährung (Leiter: Prof. Dr. H. Jucker)
des Institutes für Veterinär-Physiologie der Universität Zürich

Zur Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz: Untersuchungen in Ammen- und Mutterkuhbetrieben*

von *A. Mathis*[1], *H. Horber*[2] *und H. Jucker*[1]

Das Auftreten von Weissmuskelkrankheit (WMD) sowie verschiedene Hinweise aus der Praxis lassen vermuten, dass eine optimale Selenversorgung bei den Nutztieren in der Schweiz nicht überall gewährleistet ist. Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, näheren Aufschluss über die Selenversorgung unseres Rindviehs zu erhalten. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand die Beantwortung folgender Fragen:

a) Welche relevanten klinisch-chemischen Parameter sind am besten geeignet, um Selenmangelbetriebe zu erfassen?

b) Wie steht es um die Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz?

Material und Methoden

Versuchstiere, Probenerhebungen

Im Februar und März 1981 wurden aus 22 über die ganze Schweiz verteilten Ammen- und Mutterkuhbetrieben je rund 10 Kühe und möglichst viele Kälber in die Untersuchung einbezogen.

Die Untersuchungen konzentrierten sich auf die vorerwähnten Betriebe, weil sie zur Hauptsache betriebseigenes Futter verwenden. Somit dürfte die Selenversorgung über Jahre mehr oder weniger konstant sein und nicht je nach Selengehalt der zugekauften Futtermittel ändern. Zudem scheint auf einigen dieser Betriebe WMD eine Rolle zu spielen.

An Proben wurden erhoben:
- EDTA-Vollblut und Blutserum
- Milch aus allen 4 Vierteln
- auf 4 Betrieben Stirnhaare
- Teilproben der Futterkomponenten

Methoden

Die Selenbestimmung in Vollblut, Milch, Haaren und Futterproben erfolgte nach der von uns leicht modifizierten, fluorimetrischen Methode von *Olson et al.* (1975). Nach feuchter Veraschung der Proben in einem Gemisch von Salpetersäure und Perchlorsäure wird das vierwertige Selen mit 2,3-Diaminonapthalin in eine fluoreszierende, organische Verbindung, das Naphtylpiazselenol, überführt. Dessen Fluoreszenz wird im Fluorimeter bestimmt.

Die Aktivität der Glutathionperoxidase in den Erythrozyten wurde nach der von uns modifizierten, gekoppelten enzymatischen Methode nach *Paglia und Valentine* (1967) gemessen. Die

---

* Die Ausführungen beruhen auf der Dissertation von *A. Mathis* «Zur Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz: Untersuchungen auf Ammen- und Mutterkuhbetrieben», Zürich 1982

[1] Adresse: Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich
[2] UFA-med AG, CH-6210 Sursee

Enzymaktivität wird als µmol oxidiertes NADPH pro Minute pro g Hämoglobin (U/g Hb) angegeben.

Der Vitamin E-Gehalt im Serum wurde nach Auftrennung mit einem Gemisch von n-Hexan und Essigsäureester mittels Hochdruckflüssigchromatographie fluorimetrisch bestimmt[3] (*Brubacher und Vuilleumier,* 1974).

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels t-Test. Als Signifikanzniveau wurde P = 0,05 gewählt.

Ergebnisse

Krankheiten

In 10 der 22 untersuchten Betriebe ist in den letzten Jahren WMD aufgetreten. Diese werden im folgenden als «Betriebe mit WMD», die restlichen 12 als «Betriebe ohne WMD» bezeichnet. Das Vorkommen ebenso wie das Fehlen von WMD wurde von den Betriebstierärzten bestätigt. Aus 6 der 10 Betriebe mit WMD lag ein Sektionsbericht von mindestens einem Tier vor. Andere Krankheiten, insbesondere solche, die in der Literatur (*Mathis et al.,* 1982) mit Selenmangel in Zusammenhang gebracht werden, waren in keinem der Betriebe gehäuft festzustellen.

Blutparameter

Der Selengehalt wurde im Vollblut von 384 Tieren bestimmt. Davon standen 141 Kühe und 87 Kälber in jenen 12 Betrieben, in denen noch nie WMD aufgetreten ist. 118 Kühe und 38 Kälber stammten aus 10 Betrieben, in denen WMD schon festgestellt wurde. Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass das von Tieren aus den Betrieben ohne WMD stammende Vollblut wesentlich mehr Selen enthielt als das Blut der Vergleichsgruppe mit WMD.

In Abbildung 1 sind Mittelwert und Standardabweichung des Blutselengehaltes für die einzelnen Betriebe sowie für die beiden Betriebsgruppen aufgezeichnet.

Von allen Tieren wurde auch die Aktivität der Glutathionperoxidase in den Erythrozyten bestimmt. Die dabei ermittelten Werte lagen zwischen 0,2 und 9,9 U/g Hb.

Tabelle 1: Selengehalt im Vollblut von Tieren aus Betrieben ohne beziehungsweise mit WMD

	Betriebe ohne WMD			Betriebe mit WMD			t-Test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
Selengehalt im Vollblut (µg/l)							
Kühe	141	30,1	10,3	118	15,3	4,5	sign.
Kälber	87	29,0	8,7	38	16,7	4,8	sign.
alle Tiere	228	29,6	9,9	156	15,6	4,5	sign.

[3] An dieser Stelle sei der Firma F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, 4002 Basel, für die Vitamin E-Bestimmungen bestens gedankt.

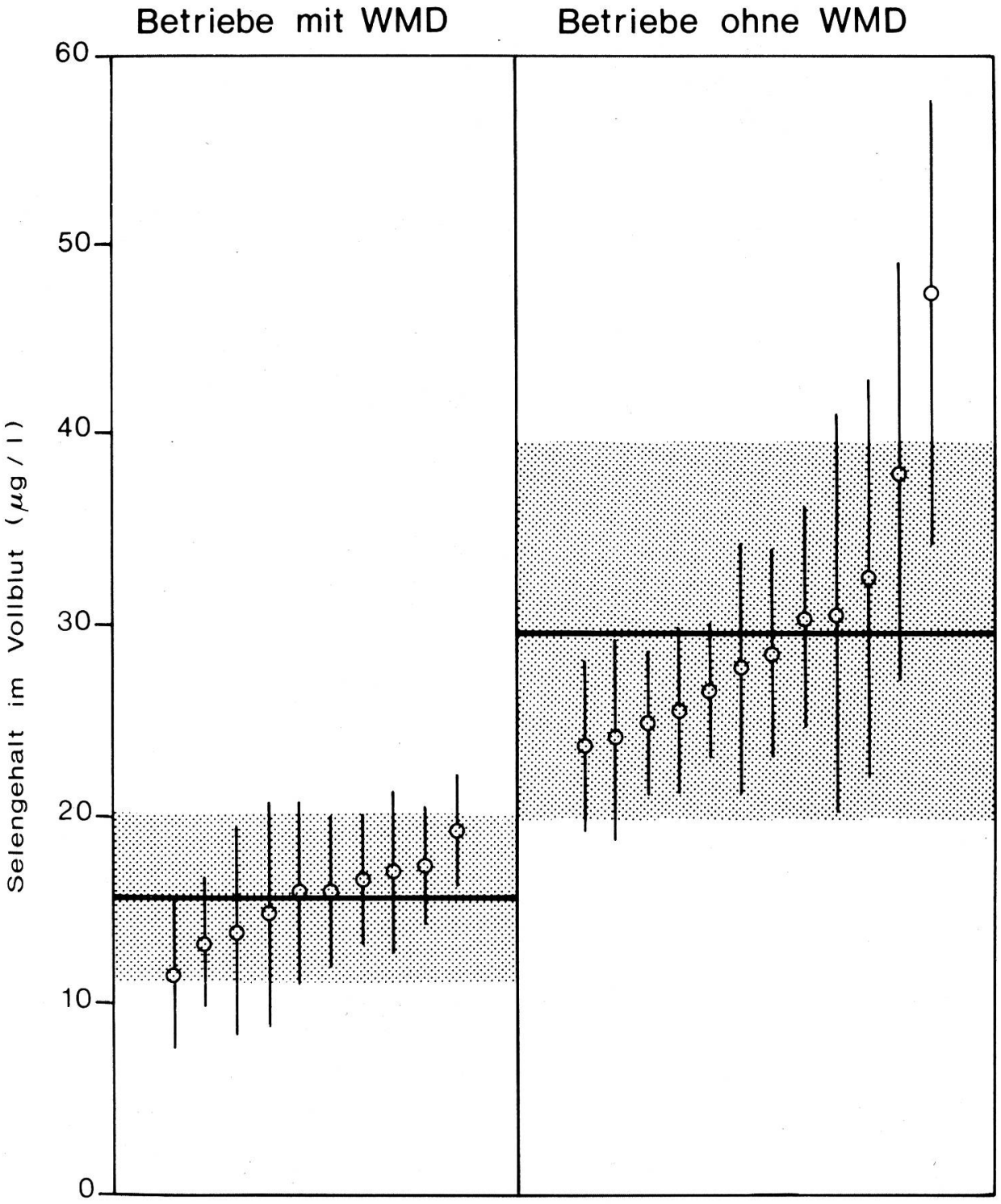
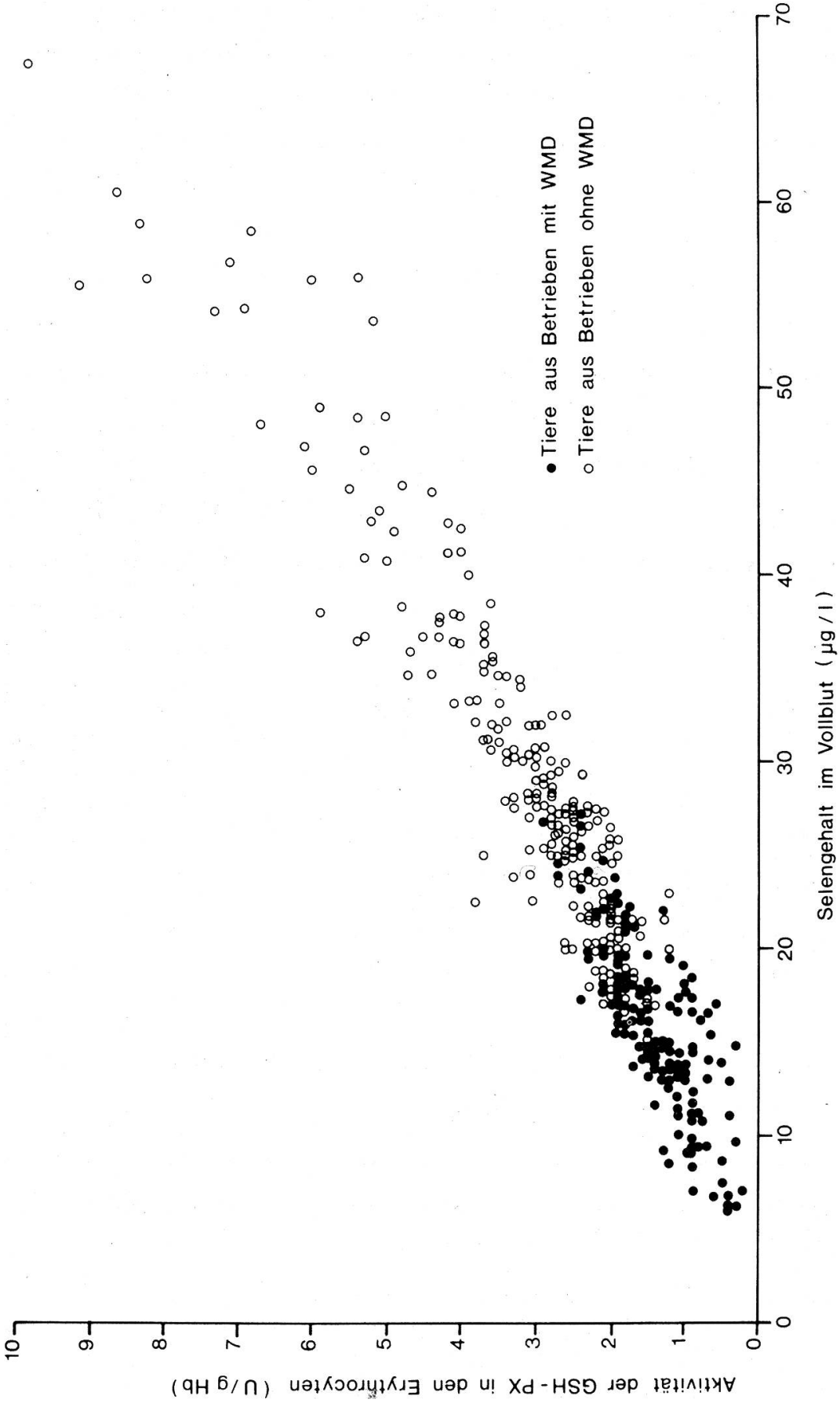


Abb. 1: Selengehalt im Vollblut: Mittelwert und Standardabweichung für die einzelnen Betriebe sowie für die beiden Betriebsgruppen.

Die Enzymaktivität der Tiere aus Betrieben ohne WMD betrug 1,2–9,9 U/g Hb, bei einem Mittelwert von 3,2 ± 1,5 U/g Hb. Sie war signifikant höher ($P < 0{,}05$) als jene der Tiere aus den Betrieben mit WMD. Deren Enzymaktivität lag zwischen 0,2 und 2,9 U/g Hb, bei einem Mittelwert von 1,4 ± 0,6 U/g Hb.


Aktivität der GSH-PX in den Erythrocyten (U/g Hb)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Selengehalt im Vollblut (µg/l)
0
10
20
30
40
50
60
70
● Tiere aus Betrieben mit WMD
○ Tiere aus Betrieben ohne WMD

Wie Abbildung 2 zeigt, besteht zwischen dem Selengehalt im Vollblut und der Aktivität der Glutathionperoxidase in den Erythrozyten eine enge positive Korrelation.

Bezüglich des Vitamin E-Gehaltes im Serum wurden die Betriebe nicht nur nach dem Auftreten von WMD, sondern auch nach dem Einsatz von Maissilage unterteilt. Dabei zeigte sich, dass der Vitamin E-Spiegel von Kühen sowohl aus Betrieben mit WMD wie auch aus Betrieben mit Maissilage-Fütterung signifikant reduziert war (Tabellen 2 und 3).

Tabelle 2: Vitamin E-Gehalt im Serum von Kühen und Kälbern aus Betrieben ohne beziehungsweise mit WMD

	Betriebe ohne WMD			Betriebe mit WMD			t-Test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
Vitamin E-Gehalt im Serum (mg/l)							
Kühe	138	4,4	2,1	108	3,1	1,1	sign.
Kälber	79	1,1	0,5	38	1,3	0,5	n.s.
alle Tiere	217	3,2	2,3	145	2,5	1,3	sign.

Tabelle 3: Vitamin E-Gehalt im Serum von Kühen und Kälbern aus Betrieben ohne beziehungsweise mit Maissilage-Fütterung

	Betriebe ohne Maissilage-Fütterung			Betriebe mit Maissilage-Fütterung			t-Test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
Vitamin E-Gehalt im Serum (mg/l)							
Kühe	100	4,9	2,1	146	3,0	1,1	sign.
Kälber	39	1,1	0,4	78	1,2	0,5	n.s.
alle Tiere	139	3,8	2,5	224	2,4	1,3	sign.

Auffallend ist die Tatsache, dass der Vitamin E-Gehalt im Serum der Kälber durch die Gruppenzugehörigkeit nicht beeinflusst wurde und durchwegs wesentlich tiefer war als jener der Kühe.

Selengehalt in Milch und Haar

Bezüglich des Selengehaltes in der Milch und im Haar ergaben sich zwischen den Betrieben ohne beziehungsweise mit WMD ebenfalls signifikante Unterschiede (Tabelle 4).

In zwei Kolostralmilchproben von Kühen, die einen Tag vor der Probenahme gekalbt hatten, wurde ein Selengehalt von 12 beziehungsweise 16 µg/l festgestellt. Diese beiden Proben blieben bei der Auswertung unberücksichtigt.

Tabelle 4: Selengehalt in der Milch und im Haar von Tieren aus Betrieben ohne beziehungsweise mit WMD

	Betriebe ohne WMD			Betriebe mit WMD			t-Test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
Selengehalt							
Milch (µg/l)	89	4,0	1,3	92	2,6	1,2	sign.
Haar (µg/kg)	39	121,5	19,6	33	75,9	22,2	sign.

Tabelle 5: Selengehalt der Gesamtration und der verschiedenen Arten von Rauhfutter

	Betriebe ohne WMD			Betriebe mit WMD			t-Test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
Selengehalt (µg/kg TS)							
Gesamtration	12	58,8	9,6	9	37,7	13,5	sign.
Dürrfutter	12	56,6	26,1	8	38,8	17,9	n.s.
Grassilage	7	69,1	20,1	3	52,0	15,7	n.s.
Maissilage	7	30,4	18,1	6	23,0	12,9	n.s.

Selengehalt im Futter und im Trinkwasser

Futter- und Trinkwasserproben wurden von allen 12 Betrieben ohne WMD und von 9 Betrieben mit WMD erhoben. Anhand der von jedem Betrieb bekannten Gestaltung der Winterration und der Selenbestimmung in den Einzelkomponenten wurde der durchschnittliche Selengehalt der Ration berechnet. Aus Tabelle 5 geht hervor, dass der Selengehalt in der Gesamtration von Betrieben ohne WMD signifikant höher ($P < 0{,}05$) war als jener von Betrieben mit WMD. Bei den einzelnen Rauhfutterarten bestand der Unterschied zwischen den Betrieben nur tendenzmässig.

Zwischen den drei Rauhfutterarten ergaben sich zum Teil wesentliche Unterschiede. Das Dürrfutter enthielt tendenzmässig weniger Selen als Grassilage. Anderseits war die Maissilage gegenüber Dürrfutter und Grassilage durch signifikant niedrigeren Selengehalt gekennzeichnet ($P < 0{,}05$).

In zwei Betrieben ohne WMD und in drei Betrieben mit WMD wurde Kraftfutter eingesetzt, jedoch nur in Tagesgaben von einigen 100 g. Vier dieser Kraftfutterproben enthielten weniger als 300 µg Selen pro kg TS. In der fünften Probe, von einem Betrieb ohne WMD, wurden 700 µg Selen ermittelt.

Mineralstoffmischungen wurden auf sieben Betrieben mit und auf sieben Betrieben ohne WMD eingesetzt. 13 Mineralstoffmischungen enthielten weniger als 500 µg/kg TS. Eine Probe aus einem Betrieb mit WMD wies einen Selengehalt von 3000 µg/kg TS auf.

Das Trinkwasser aller 21 untersuchten Betriebe enthielt weniger als 1 µg Selen/l.

Abbildung 3 orientiert über die Beziehung zwischen dem mittleren Selengehalt im Vollblut und jenem der Gesamtration des betreffenden Betriebes.

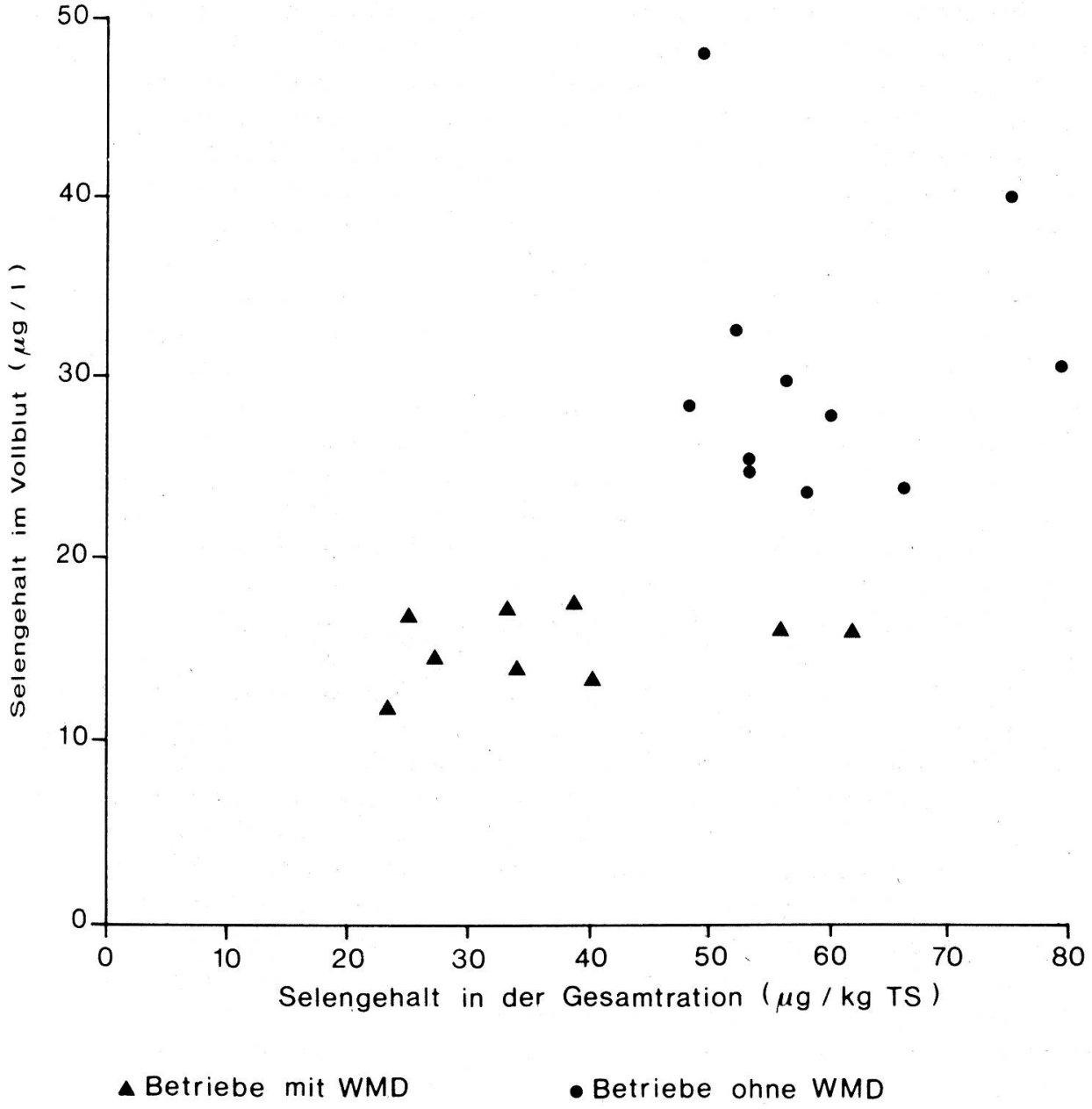


Abb. 3: Beziehung zwischen dem mittleren Selengehalt im Vollblut aller Tiere eines Betriebes und jenem in der Gesamtration.

Diskussion

Das Erfassen von Selenmangelbetrieben

Aufgrund unserer Ergebnisse kann die Selenversorgung eines Rindviehbestandes am besten durch die Bestimmung des Selengehaltes im Vollblut oder im Futter erfasst werden. Mit dem Auftreten von WMD muss gerechnet werden, wenn der Selengehalt unter die kritische Grenze von 20–30 µg/l Vollblut bzw. von 50 µg/kg Futter-TS sinkt. Dieser Befund deckt sich mit den Resultaten anderer Autoren (*Oldfield et*

al., 1963; *Oksanen,* 1965; *Jacobson et al.,* 1970; *Hidiroglou et al.,* 1971; *Jenkins et al.,* 1974; *Carlstroem et al.,* 1979).

Im geprüften Bereich besteht zwischen dem Selengehalt des Blutes und der Aktivität der Glutathionperoxidase eine enge positive Korrelation. Deshalb kann die Selenversorgung eines Betriebes auch durch Bestimmung der Glutathionperoxidaseaktivität erfasst werden (*Allen et al.,* 1975; *Wilson und Judson,* 1976; *Backall und Scholz,* 1979; *Carlstroem et al.,* 1979; *Langlands et al.,* 1980). Dieses Enzym weist jedoch eine relativ komplizierte, noch nicht völlig bekannte Kinetik auf (*Wendel,* 1980). Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, sind die Messbedingungen strikte konstant und einheitlich zu gestalten. Da diese Voraussetzungen nicht durchwegs zutreffen, sind die Resultate verschiedener Laboratorien nur bedingt untereinander vergleichbar. Zudem werden verschiedenartige Einheiten verwendet (*Wendel,* 1980).

Ob und unter welchen Bedingungen der Selengehalt in der Milch und im Haar zur Ermittlung der Selenversorgung eines Betriebes geeignet ist, bedarf der weiteren Abklärung. Zwar ergaben sich zwischen den beiden Betriebsgruppen signifikante Unterschiede, doch blieb die Beziehung zum Selengehalt im Vollblut relativ dürftig.

Die Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz

Allein die Tatsache, dass von den ungefähr fünfzig schweizerischen Betrieben, in welchen die Ammen- und Mutterkuhhaltung eine wichtige Rolle spielt, deren 10 schon Fälle von WMD zu verzeichnen hatten, deutet darauf hin, dass bei uns nicht überall mit optimaler Selenversorgung zu rechnen ist. Dennoch vermittelt die in den Abbildungen 1 und 3 zusammengefasste Selenversorgung der 22 untersuchten Betriebe ein unerwartetes Bild. Unerwartet deshalb, weil sich selbst für die Betriebe ohne WMD im Vollblut und im Futter ein nur knapp über der kritischen Grenze liegender Selengehalt ergab. Andere Autoren ermittelten auf Betrieben ohne WMD sowohl im Vollblut als auch im Futter wesentlich höhere Selenkonzentrationen (*Oldfield et al.,* 1963; *Hartley,* 1967; *Jacobson et al.,* 1970; *Wilson und Judson,* 1976; *Backall und Scholz,* 1979; *Carlstroem et al.,* 1979; *Thompson et al.,* 1981). Deshalb ist die Selenversorgung sämtlicher untersuchter Betriebe als nicht optimal zu bezeichnen.

Es wäre nun jedoch verfehlt, diese Situation generell auf schweizerische Verhältnisse übertragen zu wollen, denn dafür ist die Zahl der untersuchten Betriebe viel zu klein und ihr Fütterungsregime zu wenig repräsentativ. Von den 22 untersuchten Betrieben gebrauchten nur deren 5 Kraftfutter, und zwar in Tagesgaben von höchstens einigen 100 Gramm. Obwohl das Kraftfutter relativ viel Selen enthielt, erfuhr die Selenversorgung durch die bescheidene Tagesgabe keine wesentliche Verbesserung.

Ein ähnliches Bild vermittelten ergänzende Untersuchungen. Im Frühling 1981 wurde im Schlachthof Zürich bei 105 Schlachtkühen Blut zur Selenanalyse entnommen. 56 Kühe (53%) wiesen einen Blutselengehalt von weniger als 30 µg/l auf, 36 Tiere (34%) einen solchen zwischen 30 und 50 µg/l und 11 (11%) einen solchen von 50–90 µg/l. Zwei Kühe fielen auf durch ausserordentlich hohe Selenkonzentration. In deren Vollblut wurden 109 µg/l bzw. 194 µg/l ermittelt. Da zur Schlachtung vorge-

sehene Kühe kaum viel Kraftfutter erhalten, dürfte der vorwiegend niedrige Selengehalt des Blutes der untersuchten Schlachtkühe ebenfalls kaum ein repräsentatives Bild vermitteln. Auf Milchviehbetrieben, die oft reichlich Kraftfutter verabreichen, kann die Selenversorgung auf diesem Wege entscheidend aufgebessert werden. Diese Vermutung wurde durch die Selenbestimmung in 47 Proben von Milchviehfutter verschiedenster Hersteller bestätigt. Von diesen 47 Proben wiesen nur 5 einen Selengehalt von weniger als 100 µg/kg auf. 40 Proben entfielen auf den Bereich von 100–500 µg/kg und 2 Proben erreichten Selenkonzentrationen von 960 bzw. 1510 µg/kg.

Hervorzuheben ist, dass die von uns untersuchten Kälber nur Kuhmilch und betriebseigenes Rauhfutter erhielten. Möglicherweise wird die Selenversorgung der Kälber bei Verwendung von Ersatzmilch bzw. von Kälberaufzuchtfutter deutlich verbessert. Sollte diese Vermutung zutreffen, so wäre damit begründet, weshalb der Anteil der Betriebe mit WMD-Vorkommen bei Ammen- und Mutterkuhbeständen ausnehmend gross ist.

Inwieweit die Vitamin E-Versorgung das Auftreten von WMD beeinflusst, lässt sich anhand unserer Ergebnisse nicht beurteilen. Auffallend ist die signifikant reduzierte Vitamin E-Konzentration im Serum der Kühe, deren Winterration Maissilage umfasste. Da Maissilage auf vielen Rindviehbetrieben eine wesentliche Futterkomponente darstellt, ist es angezeigt, dieser Tatsache gebührende Aufmerksamkeit zu schenken.

Prophylaxe auf Selenmangelbetrieben

Auf verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung der Selenversorgung wurde in der kürzlich veröffentlichten Literaturübersicht hingewiesen (*Mathis et al.,* 1982). Aufgrund der wenigen eigenen Befunde über die Wirksamkeit parenteraler Selengaben, ist anzunehmen, dass Selengehalt und Glutathionperoxidaseaktivität im Blut zwar sehr rasch ansteigen, nach 1–2 Monaten jedoch wieder auf die Ausgangsbasis sinken. Deshalb eignet sich die Seleninjektion sehr gut für die Therapie, kaum aber für die Prophylaxe von Selenmangelerscheinungen.

Über die Verwendung von Selenboli liegen keine eigenen Erfahrungen vor, doch macht die Methode einen bestechenden Eindruck.

Am zweckmässigsten erscheint die Selensupplementierung über das Futter. Der Selenbedarf eines ausgewachsenen Rindes wird mit 1–2 mg Selen pro Tier und Tag angegeben (*Muth und Allaway,* 1963), was etwa einem durchschnittlichen Selengehalt von 100 µg/kg Futter-TS entspricht. Da jedoch schon längere Aufnahme von ungefähr 30–50 mg Selen pro Tier und Tag zu chronischer Vergiftung führen kann, ist bei Selensupplementierung über das Kraftfutter Vorsicht am Platz. Je nach Leistung hat man mit Tagesgaben im Bereich von 0 bis 10 kg Kraftfutter zu rechnen.

Zweckmässiger dürfte die Prophylaxe des Selenmangels über eine Selen-angereicherte Mineralstoffmischung erfolgen. Um den Selenbedarf des Rindes über eine Mineralstoffmischung zu decken, von der im Mittel täglich etwa 100 g verabreicht werden, ist ein Gehalt von 10–20 mg Selen pro kg angezeigt. Da Rindvieh kaum über

längere Zeit das Mehrfache an solchen Mineralstoffmischungen aufnimmt, ist eine Vergiftungsgefahr praktisch ausgeschlossen.

Nicht zu vergessen ist jedoch, dass in anderen Ländern schon Selenvergiftungen aufgrund des hohen Selengehalts im Grundfutter beobachtet wurden. Trotz unserer Ergebnisse ist es möglich, dass auch in gewissen Gebieten der Schweiz der Selenbedarf des Rindviehs durch das Grundfutter zumindest ausreichend gedeckt wird. Allfällige Selenzulagen sind deshalb auf die besonderen Verhältnisse eines Betriebes abzustimmen.

Zusammenfassung

Unsere Untersuchung über die Selenversorgung von Rindvieh umfasste 259 Kühe und 125 Kälber von 22 schweizerischen Bauernhöfen mit Ammen- und Mutterkuhhaltung. Auf 10 der Betriebe ist zuvor schon Weissmuskelkrankheit (WMD) aufgetreten. Kühe und Kälber dieser Betriebe enthielten im Vollblut signifikant weniger ($P < 0{,}05$) Selen als die Tiere der übrigen Betriebe, nämlich $15{,}6 \pm 4{,}5$ µg Se/l gegenüber $29{,}6 \pm 9{,}9$ µg Se/l. Unterschiede ähnlicher Art ergaben sich bei der Aktivität der Glutathionperoxidase, beim Selengehalt der Milch, der Haare und des Futters. Als signifikant reduziert erwies sich ferner der Vitamin E-Gehalt im Serum der Kühe aus Betrieben mit WMD. Dasselbe traf zu für Kühe, deren Ration Maissilage enthielt. Bei den Kälbern waren keine diesbezüglichen Unterschiede festzustellen. Deren Serum enthielt jedoch durchwegs signifikant weniger Vitamin E als das Serum der Kühe.

Mit dem Auftreten von WMD ist zu rechnen, wenn der Selengehalt im Vollblut weniger als 20–30 µg/l ausmacht. In den 10 Betrieben, die schon WMD zu verzeichnen hatten, war der mittlere Blutselengehalt durchwegs niedriger. Da der Schwellenwert bei den übrigen 12 Betrieben nur knapp überschritten wurde, ist anzunehmen, dass unser Rauhfutter den Selenbedarf des Rindviehs nicht immer zu decken vermag. Es bestehen jedoch Hinweise, dass beim Einsatz betriebsfremder Futtermittel die Selenversorgung eines Betriebes oft entscheidend verbessert wird. Deshalb wäre es verfehlt, diese Befunde einer vorwiegend suboptimalen Versorgungslage der untersuchten Betriebe auf die ganze Schweiz zu übertragen.

Résumé

L'approvisionnement en sélénium de 259 vaches et de 125 veaux a été examiné dans 22 exploitations suisses comprenant des vaches nourrices et des vaches mères. Dans 10 de ces exploitations, la dystrophie musculaire avait déjà été constatée. La teneur en sélénium du sang de ces animaux était inférieure ($P < 0{,}05$) à celle des animaux d'autres exploitations, notamment $15{,}6 \pm 4{,}5$ µg Se/l au lieu de $29{,}6 \pm 9{,}9$ µg Se/l. Parallèlement, des différences ont été constatées dans l'activité de la glutathionperoxidase et dans la teneur en sélénium du lait, le pelage et le fourrage. En plus, la teneur en vitamine E dans le sérum des vaches provenant d'exploitations touchées par la dystrophie musculaire était basse ($P < 0{,}05$), ce qui fut également le cas pour les vaches nourries au silage de maïs. Par contre, aucune différence de ce genre fut constatée chez les veaux, dont le sérum, toutefois, présentait une teneur en vitamine E significativement inférieure à celle des vaches.

L'apparition de la dystrophie musculaire est possible lorsque la teneur en sélénium du sang n'atteint pas les 20–30 µg/l. Dans les 10 exploitations où la dystrophie musculaire avait été observée, la teneur en sélénium était nettement inférieure aux doses limites. Signalons au demeurant que ces doses n'étaient qu'à peine dépassées dans les 12 autres exploitations. Nous en concluons que le fourrage de base ne saurait pas toujours couvrir le besoin en sélénium de notre bétail bovin. Toutefois, il semble que l'addition de fourrage importé de l'étranger soit capable d'améliorer le bilan de sélénium. Il serait donc erroné de croire que cette situation suboptimale prévaut sur l'ensemble de la Suisse.

Riassunto

La concentrazione di selenio è stata determinata nel siero di 259 mucche e di 125 vitelli provenienti da 22 fattorie svizzere, specializzate nell'allevamento di vacche nutrici e vacche madri. Tale concentrazione, determinata in bovini provenienti da 10 allevamenti in cui si erano verificati casi di WMD, risultò essere inferiore ($P < 0{,}05$) rispetto a quella dei bovini provenienti dagli altri allevamenti (15,6 ± 4,5 µg vs 29,6 ± 9,9 µg Se/l). Ugualmente, anche i valori dell'attività della glutatione perossidasi degli eritrociti, della concentrazione di Se nel latte, nel pelame e nel foraggio, furono inferiori a quelli determinati nel gruppo di controllo. Inoltre la quantità di vitamina E, contenuta nel siero delle vacche nei 10 allevamenti sopracitati, mostrò di essere al di sotto della norma. Lo stesso si è osservato in vacche, la razione di chi conteneva del silaggio di granturco. Mentre al contrario, i vitelli dei due gruppi pur avendo nel siero una concentrazione di vitamina E inferiore alle vacche, non mostrarono differenze sostanziali fra di loro.

La concentrazione di Se nel sangue dei bovini provenienti dai 10 allevamenti fu trovata sempre al di sotto del valore critico per la WMD (20–30 µg/l) mentre quella degli altri bovini fu sempre di poco superiore a tale valore. Si suppone quindi che nel mangime per mucche prodotto in Svizzera, non sempre è presente una quantità di selenio sufficente per l'alimentazione bovina. I dati qui riportati, mostrano inoltre, che non è lecito estrapolare tale insufficenza nutritiva a tutti i nostri allevamenti.

Summary

The selenium status of 259 cows and 125 calves on 22 swiss farms specialised in nursing cows was examined. In recent years cases of WMD had been observed on 10 of the 22 farms. The blood of cows and calves on these farms contained significantly ($P < 0{,}05$) less Se than the blood of cows on the other farms (15,6 ± 4,5 µg vs 29,6 ± 9,9 µg Se/l). The values found for the activity of glutathione peroxidase in erythrocytes, the selenium content of milk, hair and feed, all revealed similar differences. A significantly reduced serum level of vitamin E was found in cows from farms with a WMD-history, and in cows fed on corn silage. In calves such differences did not exist, but their sera contained significantly less vitamin E than the sera of cows.

WMD is to be expected when the selenium level in whole blood is lower than 20–30 µg/l. On the 10 farms with a WMD-history, the average selenium levels were always below this critical limit and even on the other 12 farms, the selenium content of the blood was barely above it. Therefore we suppose that the roughage fed in Switzerland does not always contain enough selenium to cover the cows' requirements. However, there is evidence that the selenium balance is decidedly improved when purchased concentrates and mineral mixtures are added, and thus it would not be correct to suppose that the supply of Se is generally insufficient in Swiss farms.

Literaturverzeichnis

Allen W.M., Parr W.H., Anderson P.H., Berret S., Bradley R., Patterson D.S.P.: Selenium and the activity of glutathione peroxidase in bovine erythrocytes. Vet. Rec. *96,* 360–361 (1975). – *Bakkall K.A., Scholz R.W.:* Reference values for a field test to estimate inadequate glutathione peroxidase activity and selenium status in the blood of cattle. Am. J. Vet. Res. *40,* 733–738 (1979). – *Brubacher G., Vuilleumier J.P.:* Vitamins. In: Clinical Biochemistry Principles and Methods (Curtius H.Ch., M. Roth, Eds.), Walter de Gruyter, Berlin-New York, p. 972–982 (1974). – *Carlstroem G., Joennson G., Pehrson B.:* An evaluation of selenium status of cattle in Sweden by means of glutathione peroxidase. Swedish J. agric. Res. *9,* 43–46 (1979). – *Hartley W.J.:* Levels of selenium in animal tissues and methods of selenium administration. In: Muth O.H.: Selenium in biomedicine (Symposium), AVI Publishing Co, (1967). – *Hidiroglou M., Hoffman I., Jenkins K.J., MacKay R.R.:* Control of nutritional muscular dystrophy in lambs by selenium implantation. Anim. Prod. *13,* 315–321 (1971). – *Jacobson S.O., Lidman S., Lindberg P.:* Blood selenium in a beef herd affected with muscular degeneration. Acta Vet. Scand. *11,* 324–326 (1970). – *Jenkins K.J., Hidiroglou M., Wauthy J.M., Proulx J.E.:* Prevention of nutritional muscular dystrophy in calves and lambs by selenium and vitamin E additions to the maternal mineral diet. Can. J. Anim. Sci. *54,* 49–60

(1974). – *Langlands J. P., Donald G. E., Bowles J. E., Smith A. J.:* Rapid spot test for glutathione peroxidase activity: Comparison with a spectrophotometric procedure and assessment of the test as a measure of selenium in the blood of grazing ruminants. Aust. J. Agric. Res. *31,* 357–367 (1980a). – *Mathis A., Horber H., Jucker H.:* Selenstoffwechsel beim Wiederkäuer; eine Literaturübersicht. Schweiz. Arch. Tierheilk. *124,* 591–601 (1982). – *Muth O. H., Allaway W. H.:* The relationship of white muscle disease to the distribution of naturally occurring selenium. J. Am. Vet. Med. Ass. *142,* 1379–1384 (1963). – *Oksanen H. E.:* Studies on nutritional muscular degeneration (NMD) in ruminants. Acta Vet. Scand. *6,* suppl. 2, 7–110 (1965). – *Oldfield J. E., Schubert J. R., Muth O. H.:* Implications of selenium in large animal nutrition. J. Agr. Food. Chem. *11,* 388–390 (1963). – *Olson O. E., Palmer I. S., Cary E. E.:* Modification of the official fluorimetric method for selenium in plants. J. AOAC *58,* 117–121 (1975). – *Paglia D. E., Valentine W. N.:* Studies in the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. J. Lab. Clin. Med. *70,* 158–168 (1967). – *Thompson K. G., Fraser A. J., Harrop B. M., Kirk J. A., Bullians J., Cordes D. O.:* Glutathione peroxidase activity and selenium concentration in bovine blood and liver as indicators of dietary selenium intake. New Zealand Vet. J. *29,* 3–6 (1981). – *Wendel A.:* Glutathione peroxidase. In: Enzymatic Basis of Detoxication (W. B. Jacoby, ed.), Academic Press, N. Y., (1980). – *Wilson P. S., Judson G. J.:* Glutathione peroxidase activity in bovine and ovine erythrocytes in relation to blood selenium concentration. Br. Vet. J. *132,* 428–434 (1976).

Manuskripteingang: 25. Januar 1983

BUCHBESPRECHUNG

Schwerpunkte der Infektionsüberwachung in Versuchstierbeständen. *K. Bonath,* Verlag P. Parey, 1982. Preis DM 36.—.

Im Verlag Paul Parey sind «Schwerpunkte der Infektionsüberwachung in Versuchstierbeständen» von K. Bonath erschienen.

Die 79seitige Broschüre wendet sich vor allem an Praktiker. Sie ist in 4 unterschiedlich gut gelungene Kapitel unterteilt. Im 1. wird von V. Schwanzer und J. Maess die virologische Überwachung behandelt. Leider beschränken sich die Autoren auf Virusinfektionen bei Ratten und Mäusen, trotzdem Meerschweinchen, Kaninchen, Hunde und Katzen als Einzeltiere meistens eine grössere Bedeutung in Zucht und Versuch besitzen. Dass die Bekämpfung einer einmal ausgebrochenen Virusinfektion in grossen Mäuse- und Rattenbeständen nicht anders als durch Elimination der Tiere, Sterilisation der Räume und des Materials und Neuanfang erfolgen kann, sollte klar gefordert werden. Nach unseren Erfahrungen bringen kleinere, aber sich rascher folgende als die vorgeschlagenen quartalsweisen Untersuchungen, eine schnellere Entdeckung einer Infektion.

Im 2. Kapitel fasst I. Kunstýř die bakteriologische Überwachung zusammen, während im 3. von K. T. Friedhoff, I. Kunstýř, J. Maess und K. Bonath die parasitologischen Probleme beschrieben werden. Das letztere gibt eine gute Übersicht. Besonders wertvoll sind die Behandlungsvorschläge. Im letzten Teil stellen K. Militzer und W. Pittermann die Bedeutung der pathologisch-diagnostischen Aspekte der Überwachung von Versuchstierbeständen dar. Das Kapitel ist klar dargestellt, enthält gute Informationen über pathologische Veränderungen der einzelnen Organe oder Organsysteme und berücksichtigt auch Hund und Katze entsprechend deren Bedeutung. (Man wird übrigens kaum erleben, dass man bei der Abklärung eines Zwischenfalles zuviele pathologisch-histologische Befunde hat.)

Alles in allem: Das Bändchen wird gelegentlich gute Dienste leisten. Warum im deutschen Text die Tabellen in englischer Sprache gedruckt sind, wird nirgends erklärt.

H. Hurni Stein/Aargau