

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: 89 (1947)

Heft: 6

Artikel: Weitere Beobachtungen über Mangelerscheinungen beim Junggrind

Autor: Krupski, A. / Almasy, F. / Ulrich, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-588027>

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: 15.01.2026

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

SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXXIX. Bd.

Juni 1947

6. Heft

Aus der Beobachtungsstation für Rinder
und aus dem Institut für interne Veterinär-Medizin der Universität Zürich.

Weitere Beobachtungen über Mangelerscheinungen beim Jungrind.

Von

A. Krupski, F. Almasy und H. Ulrich.

XVI. Mitteilung.

Im Jahre 1941 haben wir mit E. Uehlinger zusammen erstmals ein eigenartiges Krankheitsbild bei Jungrindern beschrieben. Die 5 Tiere, die der Braun- und Fleckviehrasse angehörten, standen im Alter von zirka 8 Monaten, 1, $1\frac{1}{2}$ und 2 Jahren. Die Symptome waren neben verminderter Freßlust, Zurückbleiben im Wachstum und im Körpergewicht, schlechtes Haarkleid, z. T. alienierter Appetit und Abmagerung. Die bei 2 Tieren durchgeföhrte Serumanalyse ergab in einem Falle eine deutliche Hypokalzämie und Hyperphosphatämie, im anderen Falle eine leichte Hypokalzämie bei normalem anorg. P. Das Säure-Basengleichgewicht des Blutes war nicht gestört und die Serumphosphatase nicht erhöht. Bei 2 Tieren konnte ein Sahliwert von 49 und 48 ermittelt werden. Der histopathologische Befund der Knochen war sehr einheitlich. Es handelte sich durchwegs um eine hypoplastische und nicht um eine resorptive Osteoporose. Mit Ausnahme eines einzigen Tieres, das zusätzlich eine Erkrankung der inneren Organe zeigte, waren diese bei den übrigen Tieren ohne anatomische Veränderungen. Als Ursache dieser alimentären Osteoporose, schrieben wir damals, käme in Frage: Baustoff-, Wirkstoff- oder Fermentmangel, doch müsse noch weiter abgeklärt werden, welcher Mangel hierfür verantwortlich sei. 1943 gaben wir gemeinsam mit Uehlinger weitere Resultate bei 2 zirka $1\frac{3}{4}$ Jahre alten Fleckrindern bekannt, die auffielen durch

den wenig lebhaften Appetit; außerdem waren sie hochbeinig, schmalbrüstig, schmalkopfig und rauh im Haarkleid. Die 2 Tiere entstammten einem Hofe, dessen Besitzer Klage führte, daß die Aufzucht nicht immer nach Wunsch gehe und die Störung bei jungen, der Milch entwöhnten, mit Rauhfutter gefütterten Rindern und am stärksten ausgangs Winter auftrete. Bei älteren Tieren im gleichen Stall fiel nie etwas Krankhaftes auf. Eine Azidosis war weder im einen, noch im andern Falle nachzuweisen, dagegen eine gewisse Hypokalzämie. Der anorg. Serum P, sowie der Phosphatasegehalt des Blutserums waren bei einem Tier normal, beim andern erhöht. Je 1 Bilanzversuch (Ca, Mg, P) ergab bei dem einen Tier ein schlechtes, beim anderen ein nicht voll befriedigendes Bilanzergebnis, das, wie wir bemerkten, möglicherweise auf unzureichende Heuaufnahme zurückzuführen war. Histologisch konnte wiederum eine Osteoporose nachgewiesen werden. Wir erwähnten bei dieser Gelegenheit, daß die Osteoporose eine sehr weitverbreitete Krankheit der Jungrinder sei, die in der Periode der Nachmilchzeit fast jedes Tier gefährde, sofern nur Rauhfutter und keine Beigaben (Kraftfutter) verabfolgt würden. Offenbar schafft die Umstellung des Magen-Darmtraktus von der Milchnahrung zur ausschließlichen Heunahrung, besonders dann, wenn letztere qualitativ zu wünschen übrig läßt, die Voraussetzung einer leichten Anfälligkeit der jungen Tiere für diese Mangelstörung, wie sie später bei abgeschlossenem Wachstum nicht wieder so leicht eintritt.

Schließlich liegt in Zusammenarbeit mit Uehlinger und A. Jung eine Mitteilung aus dem Jahre 1944 vor, die ein sehr eingehend untersuchtes Fleckrind betrifft. In diesem Lecksuchtfall konnten Vollmilch und Magermilch die klinischen Symptome beheben, doch zeigten die Bilanzzahlen und die Resultate der Blutuntersuchung sehr eindrucksvoll, daß der Stoffwechsel noch längere Zeit labil blieb. Neben einer starken Labilität des anorg. Serum-P und Urin-P, ließ insbesondere der Ca-Ansatz zu wünschen übrig. Aber gerade im vorliegenden Falle zeigte es sich deutlich, daß dies nicht nur durch Zufuhr von Ca, P und Mg bedingt war, sondern von der Gesamtstoffwechselleage und ihrer eventuell krankhaften Beeinflussung abhing. Die Zusammenhänge zwischen Angebot, Resorption, Ausscheidung und Stoffwechsel sind sehr verwickelt; die Resultante dieser komplexen Vorgänge bestimmt, was schließlich dem Körper zur Verfügung steht und nicht das Angebot an sich. Wir erörterten im gleichen Zusammenhang u. a. Mangel an gewissen Eiweißbestandteilen sowie Verwertungsstörungen und

äußerten die namentlich von Jung stammende Anschauung, daß verschiedenenorts angreifende Mangel- und Störungszustände, sei es nun Eiweißmangel (absolut oder relativ zur Rohfaser), P-Mangel, Ca-Mangel, (bzw. relativer Ca-Überschuß) oder Fe-Mangel, zu einer zusammenhängenden Gruppe von Stoffwechselstörungen führe, die sich beim Rind in der Lecksucht äußere. Wenn der Organismus einmal gezwungen worden ist, eine falsche Stoffwechselrichtung einzuschlagen, dann bestehe die große Gefahr, daß er nach scheinbarer Heilung rasch wieder zur Mangelkrankheit abgleite, falls erneut ein ungeeignetes Futter gereicht werde. In einer 1946 erschienenen Arbeit ist schließlich dargetan worden, daß bei Berücksichtigung der Tatsache einer schlechten Ausnützung und Bilanz, in stationären Mangelgebieten, wo z. B. im Futter zu wenig Phosphor vorhanden ist, diese Verhältnisse bei Jungtieren im Wachstumsalter zu schweren Störungen Veranlassung geben können, da zusätzlich zu einer schlechteren Ausnützung noch der Mangel an einem wichtigen Mineralstoff komme. Ferner wiesen wir auf die Bedeutung der Bakterien und Protozoen im Pansen hin, dessen Schleimhaut keine Fermente liefert. Diese stammen von den erwähnten Lebewesen und vom Futter.

Im folgenden wird über z. T. ausgedehnte Beobachtungen und chemische Untersuchungen berichtet, die einige weitere Fälle dieser eigenartigen Mangelstörungen betreffen.

1. Am 26. 5. 43 wurden 2 Fleckrinder des Gutsbetriebes Riedthof bei Regensdorf in die Beobachtungsstation für Rinder eingeliefert. Der Gelbfleck war 11, der Rotfleck 10 Monate alt. Beide Tiere waren hochbeinig, aufgezogen, schreckhaft, mager, besonders der Gelbfleck, das Haarkleid struppig. Lecksucht keine, dagegen trat beim Gelbfleck, gelegentlich Durchfall ein, der aber immer gestoppt werden konnte. Im Riedthof gingen die Tiere in letzter Zeit auf die Weide und bekamen täglich 2 l Milch. Aus Tabelle 1, 1a und 2 ist Art und Quantum der Fütterung ersichtlich.

Zusätzlich erhielt der Gelbfleck im Futter:

- 26. 5. 43—15. 6. 43 täglich 30 g Bovian;
- 15. 7. 43—15. 9. 43 täglich 30 g Vi Dé Sec;
- 21. 10. 43—13. 12. 43 täglich 200 g Dinatriumphosphat;
- 27. 1. 47—24. 2. 44 total 400 ccm Vi-Nicotyl i/m und per os.

Außerdem am 19. 5. 43: 2,400,000 IED i/m.

Der Rotfleck erhielt zu Beginn ebenfalls eine Zeitlang Bovian und Vi De Sec.

Tabelle 3 orientiert über die Lebendgewichte der beiden Tiere.

Tabelle 1. Gelbfleck.

Datum	Magermilch- pulver p. Tag kg	Anzahl Tage	Total Mager- milchpulver kg	Heu pro Tag kg	Anzahl Tage	Total Heu kg	Wasser 1 pro Tag
26. 5. 43	—	—	—	1,14	1	1,14	—
27. 5. 43	—	—	—	2,52	1	2,52	14
28. 5. 43	0,75	1	0,75	2,40	1	2,40	20
29.—30.5.43	1,00	2	2,00	—	2	5,90	20
31. 5. 43	0,50	1	0,50	3,00	1	3,00	10
1.—2. 6. 43	1,00	2	2,00	3,00	2	6,00	20
3. 6. 43	0,50	1	0,50	3,00	1	3,00	10
4.—5. 6. 43	1,00	2	2,00	3,00	2	6,00	20
6. 6. 43	0,50	1	0,50	3,00	1	3,00	10
7.—16.6.43	1,00	10	10,00	3,50	10	35,00	—
7.—9.6.43	—	—	—	—	—	—	20
10.—16.6.43	—	—	—	—	—	—	10
17.—18.6.43	1,00	2	2,00	4,00	2	8,00	10
19.—20.6.43	0,75	2	1,50	4,00	2	8,00	10
21. 6. 43	0,25	1	0,25	4,00	1	4,00	10
22. 6. 43	—	—	—	4,00	1	4,00	10
23.6.—4.7.43	—	—	—	4,50	12	54,00	10
5.—6.7.43	—	—	—	5,00	2	10,00	10

Tabelle 1a. Gelbfleck.

Datum	Kuhmilch pro Tag l	Anzahl Tage	Total Kuhmilch l	Heu pro Tag kg	Anzahl Tage	Total Heu kg	Wasser 1 pro Tag
7. 7. 43	6	1	6	5,0	1	5,0	5
8. 7. 43	8	1	8	5,0	1	5,0	2
9.—15.7.43	6	7	42	5,0	7	35,0	4—6
16. 7. 43	3 und 500 g Mager- milchpulver	1	3 und 500 g Mager- milchpulver	5,0	1	5,0	9
17.—18.7.43	1000 g Mager- milchpulver	2	2000 g Mag.- milchpulver	5,0	2	10,0	12
19. 7. 43	6	1	6	5,0	1	5,0	6
20.7.—31.8.43	8	43	344	5,0	43	215,0	4—8
1.9.—10.10.43	8	40	320	6,0	40	240,0	8
11.10.—3.11.43	6	24	144	6,0	24	144,0	8—9
4. 11. 43	9	1	9	4,0	1	4,0	8
5. 11. 43	10	1	10	4,0	1	4,0	8
6. 11. 43	11	1	11	3,0	1	3,0	10
7.—8.11.43	12	2	24	3,0	2	6,0	6—10
9.—13.11.43	6	5	30	4,0	5	20,0	6
14.—25.11.43	6	12	72	5,0	12	60,0	6
26.11.—12.12.43	4	17	68	4,0	17	68,0	6
13. 12. 43	4	1	4	3,0	1	3,0	6

Ab 13. 12. 43 Fütterung nur noch Heu und 1 kg Hafer im Tag.

Tabelle 2. Rotfleck.

Datum	Magermilchpulver p. Tag kg	Anzahl Tage	Total Magermilchpulver kg	Heu pro Tag kg	Anzahl Tage	Total Heu kg	Wasser 1 pro Tag
26. 5. 43	—	—	—	2,5	1	2,5	—
27. 5. 43	—	—	—	3,1	1	3,1	15
28. 5. 43	0,50	1	0,50	3,2	1	3,2	10
29. 5. 43	1,00	1	1,00	3,3	1	3,3	20
30. 5. 43	1,00	1	1,00	3,4	1	3,4	20
31. 5. 43	0,50	1	0,50	3,3	1	3,3	10
1. 6. 43	0,50	1	0,50	3,5	1	3,5	5
2. 6. 43	1,00	1	1,00	3,5	1	3,5	14
3. 6. 43	0,50	1	0,50	3,5	1	3,5	10
4.—5. 6. 43	1,00	2	2,00	3,5	2	7,0	20
6. 6. 43	0,50	1	0,50	3,5	1	3,5	10
7.—22. 6. 43	1,00	16	16,00	4,0	16	64,0	20
23. 6. 43	1,00	1	1,00	4,5	1	4,5	20
24. 6. 43	0,50	1	0,50	4,5	1	4,5	10
25. 6.—4. 7. 43	1,00	10	10,00	4,5	10	45,0	20
5. 7. 43	1,00	1	1,00	5,0	1	5,0	20
6.—9. 7. 43	—	—	—	5,0	4	20,0	20
10. 7. 43	0,75	1	0,75	5,0	1	5,0	20
11.—15. 7. 43	0,50	5	2,50	5,0	5	25,0	20
16. 7.—15. 8. 43	1,00	31	31,00	5,0	31	155,0	20
16. 8.—24. 9. 43	1,00	40	40,00	6,0	40	240,0	20

Tabelle 3. Rotfleck und Gelbfleck.

Datum	Lebendgewicht kg	Datum	Lebendgewicht kg
Gelbfleck			
26. 5. 43	150,9	18. 11. 43	220,0
5. 6. 43	152,0	13. 12. 43	216,3
25. 6. 43	169,2	10. 3. 44	236,5
9. 7. 43	157,2	28. 3. 44	240,0
22. 7. 43	164,0	11. 4. 44	250,0
6. 8. 43	171,1	18. 4. 44	245,0
24. 8. 43	181,5	9. 5. 44	250,0
16. 9. 43	192,0	24. 5. 44	255,5
24. 9. 43	194,0	4. 7. 44	248,0
2. 10. 43	198,0	4. 9. 44	287,5
21. 10. 43	215,3	15. 9. 44	298,1
1. 11. 43	224,0		
Rotfleck			
26. 5. 43	170,0	6. 8. 43	215,3
5. 6. 43	173,0	24. 8. 43	221,3
25. 6. 43	188,0	16. 9. 43	224,6
10. 7. 43	195,5	24. 9. 43	230,0
23. 7. 43	205,3		

Tabelle 4. Rind Gelbfleck

Datum	Serum				Plasma CO ₂	
	Ca mg %	Mg mg %	anorg. P mg %	Phos- phatase. mg pro 100 cm ³ pro 1 Std.	Vol %	m M/l
1	2	3	4	5	6	6
				Rind	Gelbfleck,	
7. 6. 43	7,69	2,77	8,01	3,43	—	—
22. 9. 43	7,19	2,59	8,85	—	—	—
16. 11. 43	8,88	2,69	9,08	—	—	—
21. 12. 43	8,69	2,71	9,06	—	—	—
4. 1. 44	—	—	—	—	—	—
18. 1. 44	9,17	3,20	9,58	8,28	68,19	30,63
15. 2. 44	9,01	—	8,19	—	—	—
28. 3. 44	8,49	—	9,44	—	—	—
10. 5. 44	8,42	2,73	7,99	26,94	—	—
				Rind	Rotfleck,	
7. 6. 43	10,37	2,94	6,40	4,46	—	—
22. 9. 43	8,55	2,57	6,96	—	—	—

In der Tabelle 4 bringen wir die Ergebnisse der Blutuntersuchung der beiden Tiere.

Wenn wir uns bei der Beurteilung der beiden Tiere (welche in unserer Beobachtungsstation von Anfang an fast ständig Magermilchpulver und Vollmilch erhielten) zunächst an die Gewichtstabelle halten, so fällt die nahezu ständige Zunahme des Körpergewichts auf. Beim Gelbfleck, dessen Mangelsymptome stärker ausgeprägt waren, kam es gelegentlich zu nicht sehr bedeutenden Rückschlägen. Bei diesem Tier war die effektive Körpergewichtszunahme nicht voll befriedigend. Sehr deutlich kam die Störung in einer Hypokalzämie, Hyperphosphatämie und Phosphaturie zum Ausdruck, während das Säurebasengleichgewicht normal blieb. Auch die Hämoglobinwerte sind eher niedrig zu taxieren, was am zuverlässigsten aus dem O₂-Kapazitätswert 0,1114 ccm O₂ pro ccm Vollblut beim Gelbfleck hervorgeht. Der entsprechende S.K.E.-Wert (O₂-Kapazität pro Erythrozyt) ist eher etwas erhöht. Im Verlaufe der Untersuchung konnte auch beim Rotfleck eine Hypokalzämie festgestellt werden und zu Beginn ist der Sahliwert unter der Norm.

Beide Tiere erholten sich in der Folge und entwickelten sich normal.

und Rotfleck, Riedthof.

Plasma pH	O ₂ -Ka- pazität des Blutes	Erythro- cyten in Milli- onen pro 1 mm ³ Blut	O ₂ -Ka- pazität pro 1 Ery- throcyt × 10 ¹¹	Sahli	Leuco- cyten pro mm ³ Blut	Harn		
						Ca g/l	Mg g/l	P g/l
7	8	9	10	11	12			
Riedthof								
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	5,368	—	50	4240	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0,016	0,443	0,256
7,39	0,1114	5,147	2,16	55	4175	—	—	—
—	—	5,464	—	57	5050	—	—	—
—	—	5,140	—	52	5225	—	—	—
—	—	5,152	—	50	5375	—	—	—
Riedthof								
—	—	5,784	—	46	13 100	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. Beim 2. Jungrind handelt es sich um einen Rotfleck der Simmentaler-Rasse, 11 Monate alt, der am 16. April 1942 in die Beobachtungsstation eingeliefert wurde. Der Eigentümer des Tieres, J. Gut in Rheinsfelden, hatte gelegentlich etwa Schwierigkeiten in der Aufzucht, ähnlich wie im Riedthof. Die Störung bei diesem Tier war nicht ausgeprägt, vor allen Dingen wurde das vorgesetzte Heu fast restlos aufgefressen und nur gelegentlich konnte etwa Lecken beobachtet werden. Vom 16. April 1942 bis 23. Juli 1942 wurden 3 Bilanzen durchgeführt, dann kam das Tier nach Rheinsfelden auf die Weide, ist am 8. Dezember 1942 neuerdings eingeliefert und in der Folge in eine 4. Bilanz genommen worden. Während der ganzen Zeit erhielt das Rind ausschließlich Heu. Folgende Lebendgewichte wurden ermittelt:

Datum	Tabelle 5.	Gewicht in kg
2. 5. 42		224,3
9. 5. 42		225,0
19. 6. 42		255,7
26. 6. 42		264,0
14. 7. 42		275,0
21. 7. 42		271,0
9. 12. 42		275,0
16. 12. 42		380,0
22. 12. 42		375,0

Diese Zahlen geben zu keinen besonderen Bemerkungen Veranlassung und wir wollen nunmehr die Daten der Bilanzversuche erörtern, die in den Tabellen 6, 7 und 8 niedergelegt sind.

Zunächst fällt die schlechte Ca-Ausnützung und der schlechte Ca-Ansatz auf. Die 3. Ca-Bilanz ist sogar negativ. Die P-Ausnützung und der P-Ansatz sind in allen 4 Bilanzen in Ordnung,

Tabelle 6. Rind Gut, Rheinsfelden.

Versuch Nr.	Ver- suchs- beginn	Ca				Mg			
		Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Aus- nutzung in % der totalen Ein- nahme	Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Aus- nutzung in % der totalen Ein- nahme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2. 5. 42	434,02	431,47	2,55	0,59	118,93	113,69	5,24	4,41
2	19. 6. 42	332,21	308,41	23,80	7,16	87,14	85,13	2,01	2,31
3	14. 7. 42	401,20	421,72	-20,52	—	76,94	74,72	2,22	2,89
4	16. 12. 42	467,30	419,22	48,08	10,30	118,53	100,84	17,69	14,92

Tabelle 7. Rind Gut. Heu-, Wasser-, Milch- sowie Fäzes- und Harnmengen

Versuchs- beginn	Heu Trockensubstanz					Wasser ¹⁾			
	Gesamt- Heu kg	Rest- Heu kg	Im aufgenommenen Heu			Menge 1	Ca g	Mg g	Menge 1
			Ca g	Mg g	P g				
2. 5. 42	35,81	—	427,59	118,02	87,62	138,0	6,43	0,91	—
19. 6. 42	41,36	1,42	325,66	86,23	113,16	140,0	6,55	0,91	—
14. 7. 42	43,23	—	393,43	75,87	99,66	166,0	7,77	1,07	—
16. 12. 42	46,44	0,47	461,93	117,76	70,71	120,0	5,38	0,77	—

¹⁾ Praktisch frei von Phosphor.

Tabelle 8. Rind Gut. Ca-, Mg- und P-Gehalt

Versuchs- beginn	Ca						Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz
	Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz		
2. 5. 42	11,94	—	0,0466	—	0,0393	27,88	3,30	—
19. 6. 42	8,44	16,40	0,0468	—	0,0330	19,04	2,17	2,80
14. 7. 42	9,10	—	0,0468	—	0,0209	24,53	1,75	—
16. 12. 42	10,16	21,09	0,0447	—	0,0369	24,53	2,58	4,53

und das gleiche ist zu sagen vom Mg. Eine Hypokalzämie (Tabelle 9) besteht nicht, ferner sind die O_2 -Kapazitätswerte und das Säurenbasengleichgewicht normal. Alle diese Zahlen, mit Ausnahme des Ca-Ansatzes, entsprechen durchaus dem klinischen Verhalten, das nur leicht gestört war. Das Jungrind entwickelte sich in der Folge völlig normal.

7-Tage-Bilanzen.

P				Ca/P					EA des Ge- sam- Heus	aufge- nom- me Heu- Trok- ken- subst. kg	aufge- nom- me Milch 1
Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Aus- nutzung in % der totalen Ein- nahme	In der aufge- nom- menen Nah- rung	in der Aus- schei- dung	im Ansatz	im Ge- sam- Heu	im Rest- Heu			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
87,62	49,61	38,01	43,39	4,95	8,70	0,068	4,87	—	63,04	35,81	—
113,16	61,72	51,44	45,44	2,95	5,00	0,46	3,00	6,40	32,90	39,94	—
99,66	74,05	25,61	25,70	4,03	5,69	—	3,95	—	37,50	43,23	—
70,71	45,96	24,75	35,00	6,60	9,13	2,64	6,58	9,88	57,00	45,90	—

pro 7 Tage und die darin enthaltenen Mengen an Ca, Mg und P.

Milch			Fäzes Trockensubstanz				Harn			
Ca g	Mg g	P g	Menge kg	Ca g	Mg g	P g	Menge l	Ca g	Mg g	P g
—	—	—	15,42	429,81	90,62	44,17	42,18	1,66	23,07	5,44
—	—	—	16,13	307,12	65,60	55,73	39,21	1,29	19,53	5,99
—	—	—	17,14	420,38	59,47	54,48	64,30	1,34	15,25	19,57
—	—	—	17,03	417,75	76,28	45,11	39,81	1,47	24,56	0,85

der Nahrung und der Exkreta.

Mg				P					
Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz	Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz
0,00657	—	0,547	5,88	2,45	—	—	—	0,129	2,87
0,00651	—	0,498	4,07	2,82	2,56	—	—	0,153	3,45
0,00647	—	0,237	3,47	2,31	—	—	—	0,304	3,18
0,00638	—	0,617	4,48	1,54	2,14	—	—	0,021	2,65

Tabelle 9.

Datum	Serum				Plasma CO ₂ Vol %
	Ca mg %	Mg mg %	anorg. P mg %	Phos- phatase. mg pro 100 cm ³ pro 1 Std.	
28. 4. 42	10,04	2,43	7,55	7,44	66,44
11. 6. 42	10,39	2,91	9,44	14,06	66,83
14. 7. 42	10,45	2,62	7,56	14,31	62,78
10. 12. 42	11,35	2,78	5,20	8,59	63,60

3. Ein weiterer Fall betrifft ein Kalb der Braunviehrasse „Sibylle“, mit dem wir bald nach der Geburt eine Reihe von Beobachtungen und Bilanz-Untersuchungen durchzuführen begannen, die sich über die ersten Lebensjahre erstreckten. Während der Zeit der Milchfütterung befand sich das Tier bei ausgezeichneter Gesundheit, um dann bei ausschließlicher Heufütterung in eine sehr schlechte Verfassung abzugleiten. Eindrücklich wird dies demonstriert durch das Verhalten des Körpergewichtes Tabelle 10.

Tabelle 10. „Sibylle“.

Datum	Lebendgewicht kg	Datum	Lebendgewicht kg
21. 8. 44 (Geburt)	33,7	31. 10. 45	195,0
6. 9. 44	41,7	14. 11. 45	196,0
20. 9. 44	50,7	29. 12. 45	179,0
1. 11. 44	82,0	12. 1. 46	169,0
4. 12. 44	113,0	25. 2. 46	160,0
18. 12. 44	124,7	10. 3. 46	166,0
16. 2. 45	168,7	30. 4. 46	186,0
26. 3. 45	187,0	16. 5. 46	184,0
18. 5. 45	194,0	14. 11. 46	317,0
25. 6. 45	188,5	9. 1. 47	352,0
9. 7. 45	172,0		

Was besonders auffiel, waren abnehmende Freßlust, Abmagerung, struppiges Haarkleid, starke Lecksucht und Schwäche. Die wiederholte klinische Untersuchung ergab das vollständige Freisein von Erkrankungen der inneren Organe. Vom 21. 7. 45 bis 25. 10. 45 war Sibylle auf der Weide des Gutes Mädikon. Das Tier erhielt ab 12. 1. 46 täglich 6 l Milch.

Rind Gut.

Plasma CO ₂ m M/l	Plasma pH	O ₂ -Ka- pazität des Blutes	Ery- thro- cyten in Milli- onen pro 1 mm ³ Blut	O ₂ -Ka- pazität pro 1 Ery- throcyt × 10 ¹¹	Sahli	Leuco- cyten pro mm ³ Blut
29,84	7,39	0,1471	6,427	2,29	55	5650
30,02	7,32	0,1430	7,610	1,88	—	7950
28,22	7,40	0,1379	7,208	1,91	63	9717
28,59	7,43	0,1496	7,752	1,93	63	8263

Ferner am

und ab 7. 2. 46 täglich 10 g Mononatriumphosphat und 15 g ViDeSec per os bis zum Beginn des 2. Weidganges am 16. 5. 46.

Ab 4. 3. 46 ist wieder Milch in beschränktem Quantum verabfolgt worden, was beim Weidgang auf Gut Mädikon vom 16. 5. 46 bis 14. 10. 46 fortgesetzt wurde. Die Tabellen 11, 12, 13, 14 geben Aufschluß über die Ergebnisse der Blutuntersuchung und der bilanzmäßigen Prüfung des Ca-, Mg-, P-Stoffwechsels. Das Kalb Sibylle reiht sich als typischer und ausgeprägter Fall in diese 1941 erstmals beschriebene besondere Klasse von Mangelstörungen des Jungrindes ein. Solange die Tiere während der landesüblichen Milchperiode, also etwa in den ersten 6 Monaten genügend Milch bekommen, geht die Entwicklung in normaler Weise vor sich. Man beachte in der Bilanz-Tabelle die völlig normalen Ca-, Mg- und P-Ansätze während der Bilanzversuche 1—8. Weiter ist auf den Umstand hinzuweisen, daß in den Bilanzen 3—8 trotz zunehmender Heu- und abnehmender Milchgabe die Ausnützung des dargereichten Futters eine ausgezeichnete war. All dies ändert sich nach vollständigem Aufhören der Milchfütterung; die Ausnützung wird eine schlechte und der Ansatz ungenügend. Wie aus Tabelle 12 zu ersehen ist, sind die mit dem Heu in 7 Tagen aufgenommenen Ca-, Mg- und P-Mengen in der 9., 10. und 11. Bilanz trotz des verminderten Appetits keineswegs derart gering, daß der völlig ungenügende Ansatz damit erklärt werden könnte. In der 12. und 13. Bilanz, in welcher wieder Milch verabreicht wurde (bei 12 zusätzlich ein Vitaminpräparat und NaH_2PO_4) sind die

Tabelle 11. Rind Sibylle.

Versuch Nr.	Ver- suchs- beginn	Ca				Mg			
		Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Aus- nutzung in % der totalen Ein- nahme	Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Aus- nutzung in % der totalen Ein- nahme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6. 9. 44	49,04	0,35	48,69	99,29	3,48	1,31	2,17	62,42
2	20. 9. 44	66,40	1,66	64,74	97,50	5,19	1,92	3,27	63,01
3	25. 10. 44	89,14	17,93	71,21	79,89	11,65	7,93	3,72	31,92
4	23. 11. 44	129,52	44,93	84,59	65,31	24,09	17,21	6,88	28,56
5	11. 12. 44	122,67	50,91	71,76	58,50	24,10	23,69	0,41	1,74
6	9. 2. 45	227,76	110,89	116,87	51,31	71,27	55,28	15,99	22,46
7	19. 3. 45	204,46	95,75	108,77	53,20	58,01	44,41	13,66	23,52
8	11. 5. 45	373,27	157,58	215,69	57,77	101,39	62,60	38,79	38,25
9	2. 7. 45	173,81	123,16	50,65	29,08	54,07	41,23	12,84	23,75
10	31. 10. 45	252,26	227,39	24,87	9,86	79,36	74,26	5,10	6,43
11	4. 1. 46	165,13	147,64	17,49	10,59	48,07	44,14	3,93	8,18
*)12	4. 3. 46	183,53	144,62	38,91	21,20	37,55	27,78	9,77	26,02
**)13	22. 4. 46	218,93	158,94	59,99	27,40	53,72	38,15	15,57	28,98

*) Zusätzliche Verfütterung von einem Vitaminpräparat und primär Natriumphosphat mit total

**) Zusätzliche Verfütterung von 35,52 g P in Form von primär Natriumphosphat.

Tabelle 12. Rind Sibylle. Heu-, Wasser-, Milch- sowie Fäzes- und Harnmengen

Versuchs- beginn	Heu Trockensubstanz					Wasser ¹⁾			
	Gesamt- Heu kg	Rest- Heu kg	Im aufgenommenen Heu			Menge 1	Ca g	Mg g	Menge 1
			Ca g	Mg g	P g				
6. 9. 44	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0
20. 9. 44	—	—	—	—	—	—	—	—	49,0
25. 10. 44	5,12	3,23	16,88	5,46	3,85	—	—	—	56,0
23. 11. 44	6,78	0,78	59,80	18,48	13,86	—	—	—	56,0
11. 12. 44	6,78	0,94	61,59	18,71	14,03	14,0	0,655	0,107	59,0
9. 2. 45	21,04	2,13	188,68	67,77	56,95	42,0	1,94	0,366	28,0
19. 3. 45	24,06	1,94	182,46	56,03	46,05	74,0	3,52	0,504	14,0
11. 5. 45	26,17	2,09	350,01	99,36	67,17	90,0	4,61	0,577	14,0
2. 7. 45	21,50	3,04	170,45	53,61	40,20	72,0	3,36	0,462	—
31. 10. 45	30,36	4,45	247,97	78,78	68,47	86,0	4,29	0,579	—
4. 1. 46	20,58	5,54	161,85	47,59	43,37	70,0	3,28	0,482	—
4. 3. 46	16,54	3,58	108,63	33,13	39,25	14,0	0,65	0,090	42,0
22. 4. 46	24,97	6,19	181,45	50,32	59,79	58,0	2,68	0,361	28,0

1) Praktisch frei von Phosphor.

7-Tage-Bilanzen.

Ein-nahme g	Aus-gabe g	Ansatz g	Aus-nutzung in % der totalen Ein-nahme	P				Ca/P				EA des Ge-samt- Heus	aufge-nom-mene Heu-Trok-ken-subst. kg	aufge-nom-mene Milch 1
				In der aufge-nom-menen Nah-rung	in der Aus-schei-dung	im Ansatz	im Ge-samt- Heu	im Rest- Heu						
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
38,26	7,97	30,29	79,17	1,28	0,044	1,61	—	—	—	—	35			
51,18	8,05	43,13	84,27	1,30	0,206	1,50	—	—	—	—	49			
63,01	15,58	47,43	75,27	1,42	1,15	1,50	3,77	3,48	46,31	1,89	56			
69,80	21,77	48,03	68,81	1,86	2,06	1,76	4,35	4,58	52,91	6,00	56			
65,63	17,80	47,83	72,91	1,87	2,86	1,50	4,34	3,91	43,92	5,84	49			
90,15	42,42	47,73	53,00	2,53	2,61	2,45	3,32	3,40	50,40	20,83	28			
62,66	28,96	33,70	53,78	3,26	3,31	3,23	3,91	3,20	35,68	22,12	14			
82,68	44,30	38,38	46,41	4,51	3,56	5,62	5,17	4,63	79,24	24,08	14			
40,20	34,85	5,35	13,31	4,32	3,53	9,46	4,36	5,13	50,40	18,45	—			
68,47	60,08	8,39	12,25	3,68	3,79	2,96	3,81	5,15	48,96	25,91	—			
43,37	41,21	2,16	4,98	3,81	3,58	8,10	4,06	5,13	56,14	15,04	—			
109,29	72,99	36,30	33,21	1,68	1,98	1,07	2,84	3,06	35,34	12,96	42			
120,68	70,56	50,12	41,52	1,66	2,25	0,96	3,06	3,15	40,20	18,78	28			

22,34 g Ca und 32,48 g P.

pro 7 Tage und die darin enthaltenen Mengen an Ca, Mg und P.

Milch			Fäzes Trockensubstanz				Harn			
Ca g	Mg g	P g	Menge kg	Ca g	Mg g	P g	Menge 1	Ca g	Mg g	P g
49,04	3,48	38,26	0,0433	0,273	0,055	0,163	21,25	0,077	1,25	7,81
66,40	5,19	51,18	0,926	1,53	1,07	0,417	27,54	0,127	0,854	7,63
72,26	6,19	59,16	1,13	17,56	7,09	4,97	32,78	0,370	0,842	10,61
69,72	5,61	55,94	2,93	44,79	15,06	9,38	26,69	0,136	2,15	12,39
60,42	5,28	51,60	4,35	50,68	20,39	11,51	29,39	0,233	3,30	6,29
37,14	3,14	33,20	6,35	110,12	37,50	42,02	22,44	0,772	17,78	0,397
18,54	1,54	16,59	7,54	94,76	27,85	28,71	18,58	0,989	16,56	0,253
18,65	1,45	15,51	7,80	156,32	45,41	43,98	22,90	1,26	17,19	0,322
—	—	—	7,45	122,72	28,06	32,35	22,10	0,442	13,17	2,50
—	—	—	10,71	222,91	54,72	59,72	25,80	4,48	19,54	0,364
—	—	—	6,57	146,71	33,34	32,25	28,60	0,929	10,80	8,96
51,91	4,33	37,56	4,66	143,93	21,71	64,27	27,44	0,694	6,07	8,72
34,80	3,04	25,37	6,61	158,38	29,36	53,34	31,90	0,558	8,79	17,22

Tabelle 13. Rind Sibylle. Ca-, Mg- und P-Gehalt

Versuchs- beginn	Ca						Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz
	Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz		
6. 9. 44	—	—	—	1,40	0,00360	6,30	—	—
20. 9. 44	—	—	—	1,35	0,00461	16,54	—	—
25. 10. 44	8,95	8,96	—	1,29	0,01130	15,57	3,00	3,07
23. 11. 44	9,99	10,13	—	1,25	0,00510	15,31	3,08	3,03
11. 12. 44	9,99	6,50	0,0468	1,23	0,00789	11,64	3,08	2,26
9. 2. 45	9,97	9,89	0,0461	1,33	0,0344	17,34	3,57	3,48
19. 3. 45	8,07	6,05	0,0476	1,32	0,0533	12,57	2,50	2,12
11. 5. 45	14,47	13,67	0,0512	1,33	0,0551	20,05	4,15	4,37
2. 7. 45	9,45	10,75	0,0467	—	0,0200	16,48	2,94	3,13
31. 10. 45	9,77	10,95	0,0499	—	0,174	20,81	3,04	3,05
4. 1. 46	11,13	12,11	0,0469	—	0,0325	22,33	3,30	3,67
4. 3. 46	8,75	10,08	0,0463	1,24	0,0253	30,89	2,61	2,82
22. 4. 46	9,76	10,43	0,0462	1,24	0,0175	23,96	2,68	2,73

Tabelle 14.

Datum	Serum				Plasma CO ₂
	Ca mg %	Mg mg %	anorg. P mg %	Phos- phatase. mg pro 100 cm ³ pro 1 Std.	Vol %
1	2	3	4	5	6
4. 10. 44	10,77	2,61	8,68	25,77	66,65
7. 11. 44	11,87	2,62	10,80	17,25	65,20
7. 12. 44	11,14	2,75	10,09	14,38	66,49
17. 1. 45	11,59	3,03	8,95	12,85	64,39
27. 2. 45	11,11	3,02	6,89	5,54	65,97
4. 4. 45	10,60	2,78	6,66	6,45	65,37
4. 6. 45	11,09	3,51	7,92	5,77	—
7. 11. 45	10,09	2,90	6,91	4,13	66,62
10. 12. 45	9,36	2,94	6,94	9,35	63,97
28. 1. 46	9,47	2,90	8,59	5,96	66,45
11. 3. 46	9,08	2,71	6,72	2,44	65,08
15. 4. 46	9,59	2,51	6,97	4,64	61,87
13. 5. 46	9,08	2,70	8,38	4,94	61,41

der Nahrung und der Exkreta.

Mg				P					
Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz	Gesamt- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Rest- Heu g/kg Trok- kensub- stanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz
—	0,0995	0,0590	1,26	—	—	—	1,09	0,367	3,76
—	0,109	0,0310	11,56	—	—	—	1,04	0,277	4,51
—	0,111	0,0242	6,29	2,37	2,57	—	1,06	0,324	4,41
—	0,100	0,0804	5,15	2,30	2,21	—	0,999	0,464	3,21
0,00767	0,108	0,112	4,68	2,30	1,67	—	1,05	0,214	2,64
0,00872	0,112	0,792	5,89	3,00	2,91	—	1,19	0,0177	6,62
0,00682	0,110	0,891	3,69	2,07	1,89	—	1,19	0,0136	3,81
0,00641	0,103	0,751	5,83	2,80	2,95	—	1,11	0,0141	5,64
0,00641	—	0,596	3,77	2,17	2,10	—	—	0,113	4,34
0,00673	—	0,757	5,11	2,57	2,12	—	—	0,0141	5,58
0,00688	—	0,382	5,07	2,74	2,36	—	—	0,0313	4,91
0,00644	0,103	0,221	4,66	3,09	3,29	—	0,894	0,318	13,79
0,00623	0,109	0,276	4,44	3,22	3,31	—	0,906	0,540	8,07

Rind Sibylle.

Plasma CO ₂ m M/l	Plasma pH	O ₂ -Ka- pazität des Blutes	Ery- thro- cyten in Milli- onen pro 1 mm ³ Blut	O ₂ -Ka- pazität pro 1 Ery- throcyt × 10 ¹¹	Sahli	Leuco- cyten pro mm ³ Blut
6	7	8	9	10	11	12
29,95	7,38	0,1256	9,686	1,29	64	6663
29,29	7,38	0,1032	9,061	1,14	49	7150
29,91	7,38	0,1529	12,760	1,20	69	7400
28,93	7,37	0,1907	12,592	1,51	87	8500
29,64	7,38	0,1984	13,136	1,51	89	7725
29,36	7,39	0,1830	11,256	1,63	78	8225
—	—	—	—	—	—	—
29,94	7,42	0,1431	7,481	1,91	64	5950
28,76	7,45	0,1472	8,139	1,81	61	7825
29,86	7,44	0,1326	7,608	1,74	57	6500
29,25	7,43	0,1042	5,732	1,82	45	4975
27,80	7,45	0,1109	5,808	1,91	49	4650
27,56	7,45	0,1336	6,923	1,93	61	4975

Gesamt Mengen des in 7 Tagen aufgenommenen Ca und Mg z. T. noch geringer und trotzdem ist der Ansatz wesentlich besser, weil eben die Ausnutzung besonders beim P eine bessere ist. In diesem Zusammenhang beachte man auch das Ansteigen des Ca-Gehaltes in den ausgeschiedenen Fäces (g/kg Trockensubstanz Tabelle 13) und das Ansteigen des Urinphosphors (g/l Tabelle 13). Trotzdem zu Beginn der Milchperiode in den ersten Bilanzen, in denen Sibylle viel Milch erhielt, die Phosphorkonzentration im Urin höher war (1.—5. Bilanz) als in der folgenden Periode der verminderten Milch- und vermehrten Heugaben (6.—8. Bilanz), dürfte die in der 2. Milchperiode (12. und 13. Bilanz) beobachtete Steigerung der Phosphorausfuhr durch den Urin eventuell z. T. auf die Stoffwechselstörung und nicht lediglich auf die Milchgabe an sich zurückzuführen sein. Säurenbasengleichgewicht und Phosphatase sind der Norm entsprechend zu bezeichnen.

Die Beobachtungen und Daten sprechen für eine Verwertungsstörung und eine Störung des Stoffwechsels überhaupt, die komplexer Natur sein dürfte.

Es sei noch bemerkt, daß der Ca-, Mg- und P-Gehalt des an Sibylle verabreichten Heus nicht derart ist, daß dies zu ernsten Bedenken Veranlassung geben könnte, wenn auch der P-Wert gelegentlich an die erlaubte Grenze nahe herankommt und in einem Falle der Ca-Wert erhöht war.

Eine orientierungsweise durchgeführte halbquantitative emissionsspektrographische Bestimmung von Kupfer, Kobalt, Nickel und Zink, über die wir zu gegebener Zeit berichten werden, ergab, daß das an Sibylle verfütterte Heu einen jedenfalls mehr als genügenden Gehalt an diesen lebenswichtigen Spurenelementen enthielt.

Die während der Störung des Mineralstoffwechsels bei Sibylle beobachtete Hypokalzämie fügt sich gut den bisher beobachteten Fällen an. Die an Hand der O_2 -Kapazität sichergestellte Anämie (Tabelle 14), die wir schon in früheren Fällen beobachten konnten, betrachten wir lediglich als eine Folgeerscheinung dieser Stoffwechselstörung, wie die Osteoporose auch. Wir erkennen somit einerseits eine Hemmung der Knochenanbildung, andererseits eine Hemmung der Erythropoese, womit aber kaum alle Störungen erfaßt sind.

Zusammenfassung.

1. Übereinstimmend mit früheren Beobachtungen, erstmals gemeinsam mit Uehlinger im Jahr 1941, konnten weitere Fälle einer eigenartigen Mangelstörung beim Rind studiert werden.

2. Man beobachtet die Störung ausnahmslos bei Jungrindern

nach dem Aufhören der Milchfütterung und bei ausschließlichen Dürrfuttergaben, in einer Periode, die sich erstreckt ungefähr vom 7.—8. Lebensmonat bis zum Alter von etwa 1½ Jahren. In einem Bestand trifft es in der Regel nur vereinzelte Tiere.

3. Es kann kein Zweifel bestehen, daß die Erkrankung im Zusammenhang steht mit der Änderung der Ernährungsweise, denn solange die Tiere Milch bekommen, erfreuen sie sich einer guten Gesundheit.

4. Unsere Untersuchungen geben eine komplexe Stoffwechselstörung zu erkennen. Es stellt sich die namentlich von Jung ins Auge gefaßte Frage, ob hier ein Mangel an bestimmten lebenswichtigen Stoffen: Eiweiß, Mineralstoffen, Vitaminen, Spurelementen im Futter vorliegt, oder ob es sich um eine Verwertungsstörung handelt, möglicherweise eine Folge der jedenfalls nur langsam erfolgenden Adaptation des empfindlichen Magendarmtraktus des Jungtieres an das einseitige Dürrfutter.

Gewisse Tiere wären dann eben besonders anfällig.

5. Für die letztere Annahme sprechen bestimmte Anzeichen. Diese Verwertungsstörung hätte zur Folge, daß im intermediären Stoffwechsel lebensnotwendige Stoffe fehlen, die an sich im Angebot (Futter) genügend vorhanden sind. Weitere Untersuchungen müssen diese Frage abklären. Es ist wahrscheinlich auch notwendig, die Frage vom Chemismus der Pansen- und Darmseite her anzupacken, wenn man bedenkt, welche Rolle die Bakterien und die Protozoen z. B. im Pansen spielen. Die Ursachen sind möglicherweise verschiedenenorts auch verschieden.

6. Die im Verlaufe der Erkrankung regelmäßige zu beobachtende Osteoporose, sowie die dann und wann auftretende Anämie sind lediglich als Symptome zu deuten. Auffallend ist neben den übrigen klinischen Symptomen das Ansteigen des Urinphosphors.

7. In der Regel erholen sich die Tiere wieder bei Milch und Kraftfuttergaben, Weidgang usw., doch dauert diese Erholungszeit meist sehr lange.

Literatur.

1. A. Krupski, E. Uehlinger und F. Almasy: Osteoporose bei jungen Tieren der Braun- und Fleckviehrasse. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. XII. Mitteilung. Bd. 83, S. 368, 1941. — 2. A. Krupski, E. Uehlinger, F. Almasy und H. Ulrich. Weitere Osteoporose-Fälle bei Jungtieren der Fleckviehrasse. XIV. Mitteilung. Eadem, Bd. 85, S. 65, 1943. — 3. A. Krupski, A. Jung, F. Almasy, G. Hail und H. Ulrich: Untersuchungen über den Ca-, Mg-, P-Stoffwechsel und klinische Beobachtungen bei einem lecksüchtigen Jungrind der Fleckviehrasse, Eadem, Bd. 86, S. 144, 1944. — 4. A. Krupski, Die wissenschaftlichen Grundlagen zur Erforschung der Mangelkrankheiten des Rindes in der Schweiz. Schweiz. Mediz. Wochenschr. Jhrg. 76, S 201, 1946.