

# Über den Einfluss abnormer Fütterungsverhältnisse auf den Kalzium-, Magnesium- und Phosphorstoffwechsel des Rindes

Autor(en): **Krupski, A. / Almasy, F. / Ulrich, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **92 (1950)**

Heft 5

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-588060>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

körperchen des Pferdes. Diss. Berlin 1940. — Schneider M.: M. T. Wschr. 1927, S. 382. — Söldner J.: Vergleichende Hämoglobinbestimmungen am Blute verschiedener Haustiere. Diss. München 1937. — Steck W.: Schw. Arch. f. Thkde. Bd. 83, Heft 8, 1941. — Steck und Stirnimann: Schw. Arch. f. Thkde., 1934, S. 167 u. 241. — Streit K.: Studien zur Blutkörperchensenkung beim Pferde. Diss. Bern 1939. — Stübinger K. H.: Der Einfluß der Fütterung auf die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei Pferden. Diss. Hannover 1939. — Völker: Arch. f. wiss. u. prakt. Thkde., Bd. 51, 1924, S. 15. — Wirth D.: Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1931. — van Zijl W. J.: Tijdschr. v. Diergeneeskunde, Nr. 13, 1948, S. 485. — Zott F.: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei unsern Haustieren. Diss. Wien 1930.

---

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

## **Über den Einfluß abnormer Fütterungsverhältnisse auf den Kalzium-, Magnesium- und Phosphorstoffwechsel des Rindes**

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

### XVII. Mitteilung

In den vergangenen 12 Jahren führten wir neben anderen Untersuchungen zum Kalzium-, Magnesium- und Phosphorstoffwechsel des Rindes Bilanzversuche unter Fütterungsbedingungen durch, die von der normalen Fütterung abweichen. Auf diesem Wege sollten Aufschlüsse über den Einfluß qualitativ und quantitativ unzulänglicher Futterrationen, über den Einfluß verschiedener Futterzusätze u. ä. m. erzielt werden. Außer den bereits publizierten Ergebnissen solcher Versuche (vgl. [1]) finden sich in unseren Aufzeichnungen nach dem Ableben von Professor Krupski noch einige Resultate vor, die wir nachstehend veröffentlichen.

#### **A. Verfütterung von Wildheu**

In einer Reihe von Bilanzversuchen mit einem 2jährigen, 220 kg schweren zwergwüchsigen Rind der Braunviehrasse verglichen wir den Kalzium-, Magnesium- und Phosphorstoffwechsel

Tabelle I 7-Tage-Bilanzen

Versuch Nr.	1 Versuchsbeginn	Ca				Mg				P				Ca/P				19 EA des Gesamt-Heus	20 aufgenommene Heu-Trockensubstanz kg	21 aufgenommene Milch l	
		2 Einnahme g	3 Ausgabe g	4 Ansatz g	5 Ausnutzung in % der totalen Einnahme	6 Einnahme g	7 Ausgabe g	8 Ansatz g	9 Ausnutzung in % der totalen Einnahme	10 Einnahme g	11 Ausgabe g	12 Ansatz g	13 Ausnutzung in % der totalen Einnahme	14 in der aufgenommenen Nahrung	15 in der Ausscheidung	16 im Ansatz	17 im Gesamt-Heu				18 im Rest-Heu
A 1	21. 3. 1940	280,06	250,36	29,70	10,61	95,37	85,86	9,51	9,97	97,80	69,13	28,67	29,31	2,87	3,62	1,04	2,86	3,42	37,88	32,63	—
A 2	27. 5. 1940	588,15	568,78	19,37	3,29	112,32	113,08	-0,76	—	75,79	51,06	24,73	32,63	7,76	11,14	0,79	8,04	11,32	86,46	37,84	—
A 3	12. 6. 1940	500,07	555,10	-55,03	—	99,28	99,67	-0,39	—	63,50	43,28	20,22	31,84	7,87	12,82	—	8,61	14,68	82,30	38,13	—
A 4	24. 6. 1940	520,09	586,62	-66,53	—	100,15	100,84	-0,69	—	64,67	44,25	20,42	31,57	8,04	13,26	—	8,61	14,32	78,30	38,80	—
A 5	18. 10. 1940	300,60	205,33	95,27	35,01	97,60	78,05	19,55	28,97	91,90	62,04	29,86	32,52	3,29	3,31	3,18	3,24	4,08	33,03	42,91	—
A 6	6. 2. 1941	355,71	458,56	-102,85	—	105,99	113,39	-7,40	—	81,58	68,43	13,15	16,12	4,36	6,70	—	4,25	—	39,09	46,10	—
A 7	12. 3. 1941	388,66	344,49	44,17	10,38	107,10	100,74	6,36	5,94	80,47	72,48	7,99	9,93	4,83	4,75	5,57	4,60	3,93	50,41	37,78	—
A 8	31. 3. 1941	308,98	368,67	-59,69	—	93,93	117,78	-23,85	—	96,12	70,47	25,65	26,77	3,22	5,24	—	3,21	4,36	30,03	46,10	—
A 9	8. 5. 1941	581,39 <sup>1)</sup>	625,44	-44,05	—	79,55	95,89	-16,34	—	80,04	67,12	12,92	16,14	6,34	9,32	—	4,13	7,00	32,92	46,24	—
B 1	30. 9. 1940	232,94	236,73	-3,79	—	63,31	55,90	7,41	11,70	54,76	39,17	15,59	28,45	4,25	6,04	—	4,27	6,57	51,48	22,04	—
B 2	31. 10. 1940	58,41	84,29	-25,88	—	16,49	27,12	-10,63	—	17,06	28,51	-11,45	—	3,42	2,81	—	3,20	—	31,68	7,55	—
B 3	13. 12. 1940	103,16	164,09	-60,93	—	33,63	50,50	-16,87	—	31,49	36,12	-4,63	—	3,28	4,30	—	3,16	—	30,70	15,14	—
B 4	22. 1. 1941	142,85	128,91	13,94	9,76	48,68	41,55	7,13	14,50	48,38	25,22	23,16	48,28	3,29	5,15	0,60	2,82	2,67	22,27	26,82	—
C 1	17. 4. 1941	305,37	307,91	-2,54	—	86,22	85,33	0,89	1,03	70,85	44,60	26,25	37,12	4,29	6,90	—	4,59	9,57	50,26	33,85	—
C 2	16. 5. 1941	361,84	455,34	-93,50	—	92,35	111,84	-19,49	—	98,34	68,74	29,56	30,07	3,68	6,62	—	4,76	23,14	50,39	35,78	—
C 3	27. 6. 1941	365,65	377,73	-12,08	—	110,42	108,89	1,53	1,39	127,72	94,72	33,00	25,84	2,86	3,99	—	3,04	7,49	36,52	42,28	—
C 4	29. 8. 1941	471,47	509,78	-38,31	—	148,04	138,65	9,39	6,34	105,67	86,50	19,17	18,14	4,46	5,89	—	4,58	—	60,48	41,37	—

<sup>1)</sup> inklusive 250,36 g Ca aus 623 g CaCO<sub>3</sub> Futterzusatz.

bei normaler Heufütterung mit dem Stoffwechsel dieser Mineralien bei ausschließlicher Verfütterung von Wildheu. Der Vergleich beruht auf Bilanzergebnissen sowie auf der Untersuchung des Bluteserums. Über die ersteren orientieren Tab. 1, 2 und 3, über die letztere Tab. 4 sub. A 1—A 9. Betreffs versuchstechnischer Einzelheiten verweisen wir auf die vorangehenden Mitteilungen.

In den Versuchen A 1 und A 5 wurde gewöhnliches Heu verfüttert, in den zwischenliegenden Versuchen A 2, A 3 und A 4 Wildheu, das aus dem Schächental und dem Muotatal stammte. Die Ca-Bilanz (Tab. 1, Kol. 4) ist im 1. Versuch positiv, sie bleibt auch nach dem Beginn der Wildheufütterung im 2. Versuch positiv, um dann in den Versuchen 3 und 4 bei fortgesetzter Wildheufütterung ausgesprochen negativ zu werden. Nach der Rückkehr

zu gewöhnlichem Heufutter finden wir im 5. Versuch eine zufriedenstellend positive Kalziumbilanz.

In den darauffolgenden Versuchen A 6—A 8 sind bei gewöhnlichem Heufutter überwiegend schlechte Bilanzergebnisse beobachtet worden. Wir konnten dieses Verhalten bei fast allen Rindern feststellen, die ein Jahr oder länger im Tierspital gehalten worden sind. Der letzte Versuch, A 9, wurde unter Beifütterung von täglich 89 g Kalziumkarbonat durchgeführt. Diese Futterzulage übte auf das Bilanzergebnis offensichtlich keinen besonderen Einfluß aus.

Die Ergebnisse der Magnesiumbilanz (Tab. 1, Kol. 8) entsprechen weitgehend denjenigen der Kalziumbilanz. In den Versuchen A 1 und A 5 mit gewöhnlichem Heu wurden positive, in den Versuchen A 2, A 3 und A 4 mit Wildheu negative Mg-Bilanzen

Tabelle 2. Heu-, Wasser-, Milch- sowie Fäzes- und Harnmengen pro 7 Tage und die darin enthaltenen Mengen an Ca, Mg und P

Versuchsbeginn	Heu Trockensubstanz					Wasser <sup>1)</sup>			Milch				Fäzes Trockensubstanz				Harn				
	Gesamt Heu kg	Rest Heu kg	Im aufgenommenen Heu			Menge l	Ca g	Mg g	Menge l	Ca g	Mg g	P g	Menge kg	Ca g	Mg g	P g	Menge l	Ca g	Mg g	P g	
			Ca g	Mg g	P g																
A																					
21. 3. 1940	36,41	3,78	274,49	96,26	97,80	104,5	5,57	0,89	—	—	—	—	15,06	250,36	85,86	69,13	Harn + Fäzes				
27. 5. 1940	42,04	4,21	579,60	111,21	75,79	176,0	8,55	1,11	—	—	—	—	19,30	568,78	113,08	51,06					
12. 6. 1940	43,14	5,09	491,11	98,04	63,50	184,0	8,96	1,24	—	—	—	—	18,98	555,10	99,67	43,28					
24. 6. 1940	43,14	4,34	511,87	100,07	64,67	168,0	8,22	1,08	—	—	—	—	19,58	586,62	100,84	44,25					
18. 10. 1940	47,45	4,54	290,69	96,41	91,90	189,0	9,91	1,19	—	—	—	—	17,66	203,97	58,10	59,69		52,36	1,36	19,95	2,35
6. 2. 1941	46,10	—	346,65	104,62	81,58	187,0	9,06	1,35	—	—	—	—	18,08	455,49	88,78	68,17		69,23	3,07	24,61	0,26
12. 3. 1941	45,87	8,09	381,63	106,03	80,47	129,0	7,03	1,07	—	—	—	—	13,65	343,11	75,31	71,79		36,54	1,38	25,43	0,69
31. 3. 1941	50,33	4,23	299,61	92,47	96,12	186,0	9,37	1,46	—	—	—	—	18,34	368,30	105,12	69,78		61,97	0,37	12,66	0,69
8. 5. 1941	47,60	1,36	323,75	78,38	80,04	156,0	7,28	1,17	—	—	—	—	18,44	624,73	79,88	66,31		54,51	0,71	16,01	0,81
B																					
30. 9. 1940	24,08	2,04	226,15	62,38	54,76	134,0	6,79	0,93	—	—	—	—	9,16	234,97	47,26	39,00	26,29	1,76	8,64	0,17	
31. 10. 1940	7,55	—	54,59	16,00	17,06	76,0	3,82	0,49	—	—	—	—	6,52	83,72	22,06	28,36	19,48	0,57	5,06	0,15	
13. 12. 1940	15,14	—	99,47	33,16	31,49	76,5	3,69	0,47	—	—	—	—	7,43	161,90	35,59	35,89	32,69	2,19	14,91	0,23	
22. 1. 1941	29,40	2,58	137,35	47,89	48,38	109,0	5,50	0,79	—	—	—	—	6,66	127,81	28,91	24,98	30,96	1,10	12,64	0,24	
C																					
17. 4. 1941	35,99	2,14	300,16	85,37	70,85	99,0	5,21	0,84	—	—	—	—	12,77	307,24	72,34	44,27	17,33	0,67	12,99	0,33	
<sup>2)</sup> 16. 5. 1941	36,74	0,96	322,52	90,05	74,63	127,0	6,69	1,06	—	—	—	—	15,23	453,85	92,78	68,13	38,04	1,49	19,06	0,61	
<sup>3)</sup> 27. 6. 1941	43,09	0,81	342,93	108,86	115,89	134,0	6,41	0,94	—	—	—	—	18,23	376,83	95,30	87,46	36,76	0,90	13,59	7,26	
<sup>4)</sup> 29. 8. 1941	41,37	—	457,27	148,04	99,75	127,0	6,04	1,07	—	—	—	—	17,60	507,26	113,71	86,05	29,02	2,52	24,94	0,45	

<sup>1)</sup> Praktisch frei von Phosphor.<sup>2)</sup> Futterzusatz 420 g Vi-De-Kalk enthaltend: 32,63 g Ca; 1,24 g Mg; 23,67 g P.<sup>3)</sup> Futterzusatz 210 g Vi-De-Kalk enthaltend: 16,31 g Ca; 0,62 g Mg; 11,84 g P.<sup>4)</sup> Futterzusatz 105 g Vi-De-Kalk enthaltend: 8,16 g Ca; 0,31 g Mg; 5,92 g P.

erhalten. In den darauffolgenden Versuchen A 5—A 9 überwiegen wieder die negativen Bilanzen.

In Bestätigung der von uns verschiedentlich beobachteten und in einigen Publikationen betonten Stabilität der Phosphorbilanz gegenüber ungünstigen Einflüssen, stellten wir auch in dieser Versuchsreihe durchwegs positive P-Bilanzen fest, die auch hinsichtlich der prozentualen Ausnutzung des Futter-Phosphors befriedigten (Tab. 1, Kol. 12 und 13). Die Beifütterung erheblicher Mengen von Kalziumkarbonat im Versuch A 9 hatte hinsichtlich der P-Bilanz keine augenfällige Wirkung.

Der Kalziumgehalt des in dieser Versuchsreihe verfütterten Wildheus war ungefähr doppelt so hoch als derjenige des gewöhnlichen Heus (Tab. 3), der Magnesiumgehalt war in den beiden

Heuarten ungefähr gleich, während der Phosphorgehalt beim Wildheu deutlich erniedrigt war. Die Erdalkali-Alkalizität EA (Tab. 1, Kol. 19) bringt diese Verhältnisse ebenfalls zum Ausdruck. In Bestätigung von Beobachtungen, auf die wir bei früherer Gelegenheit hingewiesen haben [2], ist das Verhältnis Ca/P in den Ausscheidungen in den Wildheuversuchen größer als der bereits ungünstige Wert dieses Verhältnisses im Futter (Tab. 1, Kol. 14 und 15). Ferner ist das Ca/P-Verhältnis in dem vom Versuchstier nicht aufgenommenen Futterrest größer als im vorgelegten Wildheu (Tab. 1, Kol. 17 und 18).

Von den Bilanzen A 5—A 9 liegen gesonderte Analysen von Kot und Harn vor, bis zu Versuch A 5 wurden die Ausscheidungen gesamtthaft analysiert. Die Harndaten zeigen, daß lediglich Mag-

Tabelle 3. Ca-, Mg- und P-Gehalt der Nahrung und der Exkreta

Versuchsbeginn	Ca						Mg						P							
	Gesamt Heu g/kg Trocken-substanz	Rest Heu g/kg Trocken-substanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trocken-substanz	Gesamt Heu g/kg Trocken-substanz	Rest Heu g/kg Trocken-substanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trocken-substanz	Gesamt Heu g/kg Trocken-substanz	Rest Heu g/kg Trocken-substanz	Wasser g/l	Milch g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trocken-substanz		
A																				
21. 3. 1940	8,44	8,68	0,0533	—	Harn + Fäzes	16,62	2,95	2,95	0,00848	—	Harn + Fäzes	5,70	2,95	2,54	—	—	Harn + Fäzes	4,59		
27. 5. 1940	16,19	24,02	0,0486	—		29,49	3,05	4,03	0,00632	—		5,85	2,02	2,12	—	—		2,65		
12. 6. 1940	14,46	26,48	0,0487	—		29,24	2,72	3,85	0,00674	—		5,25	1,68	1,80	—	—		2,28		
24. 6. 1940	14,46	25,79	0,0489	—		29,96	2,72	3,98	0,00640	—		5,15	1,68	1,80	—	—		2,26		
18. 10. 1940	7,00	9,09	0,0503	—		11,55	2,30	2,77	0,00631	—		0,3805	3,29	2,16	2,23	—		—	0,0448	
6. 2. 1941	7,53	—	0,0484	—		0,0446	25,19	2,27	—	0,00721		—	0,3555	4,91	1,77	—		—	0,00378	
12. 3. 1941	9,72	7,94	0,0545	—		0,0379	25,14	2,71	2,25	0,00826		—	0,6955	5,52	2,11	2,02		—	—	0,0190
31. 3. 1941	6,63	8,10	0,0504	—		0,0060	20,08	2,05	2,58	0,00784		—	0,2042	5,73	2,07	1,86		—	—	0,0111
8. 5. 1941	7,15	12,13	0,0467	—	0,0130	33,89	1,70	1,91	0,00748	—	0,2937	4,33	1,73	—	—	0,0148				
B																				
30. 9. 1940	10,24	10,71	0,0507	—	0,0671	25,65	2,84	2,94	0,00697	—	0,3288	5,22	2,40	1,63	—	—	0,00632			
31. 10. 1940	7,23	—	0,0528	—	0,0290	12,84	2,12	—	0,00647	—	0,2599	3,38	2,26	—	—	0,00776				
13. 12. 1940	6,57	—	0,0484	—	0,0669	21,79	2,19	—	0,00612	—	0,4590	4,79	2,08	—	—	0,00695				
22. 1. 1941	5,03	4,08	0,0504	—	0,0356	19,19	1,75	1,38	0,00721	—	0,4083	4,34	1,78	1,53	—	—	0,00779			
C																				
17. 4. 1941	9,69	22,70	0,0527	—	0,0358	24,06	2,71	5,67	0,0085	—	0,882	5,66	2,11	2,37	—	—	0,0193			
16. 5. 1941	9,89	42,40	0,0527	—	0,0392	29,81	2,57	4,61	0,0084	—	0,501	6,09	2,08	1,83	—	—	0,0159			
27. 6. 1941	8,34	20,13	0,0479	—	0,0245	20,67	2,60	4,15	0,0070	—	0,370	5,23	2,74	2,69	—	—	0,1974			
29. 8. 1941	11,05	—	0,0476	—	0,0868	28,94	3,55	—	0,0075	—	0,859	6,46	2,41	—	—	0,0154				

nesium in namhaften Mengen durch die Nieren ausgeschieden wird, während die Kalzium- und Phosphorauscheidung mit dem Harn kaum ins Gewicht fällt.

Die in Tab. 4 sub. A zusammengefaßten Serum- und Blutdaten des Versuchstiers zeigen keinerlei bemerkenswerte Abweichungen von den Normen. Namentlich war am Ende der ca. 30-tägigen Verfütterung von Wildheu, d. h. am 1. 7. 1940, keine deutliche Anomalie festzustellen.

#### B. Verfütterung ungenügender Heumengen

In einigen Versuchen mit einem 5½ Monate alten Kalb der Braunviehrasse (das keine Milch mehr erhielt) prüften wir das Verhalten des Ca-, Mg- und P-Stoffwechsels bei Verfütterung un-

genügender Heumengen. Tab. 1, 2 und 3 orientieren über die Bilanzdaten, Tab. 4 enthält die Ergebnisse der Blut- und Blutserumanalysen.

In den Versuchen B 1 und B 4 wurden dem Versuchstier genügende Heumengen vorgelegt; es nahm davon Quantitäten ein, die in Anbetracht des beeinträchtigten Allgemeinbefindens zur Zeit der Entwöhnung von der Milch (vgl. IX. Mitt. [2]) als zulänglich zu bezeichnen sind (Tab. 1, Kol. 20). In den zwischenliegenden Versuchen B 2 und B 3 wurden nur  $\frac{1}{3}$  bzw.  $\frac{2}{3}$  der obigen Heumenge verfüttert, es handelt sich somit um eine Herabsetzung der Futtermenge bis weit unter die normale Ration.

Im Versuche B 1 ist die Kalziumbilanz schwach negativ (Tab. 1, Kol. 4), trotz annehmbarer Heuqualität und Verfütterung einer genügenden Heumenge. Zur Zeit des Abbruches der Milch-

Tabelle 4

1 Datum	2 Serum			3 Serum		4 Serum		5		6 Plasma CO <sub>2</sub>		7	8	9	10	11	12
	Ca mgr %	Mg mgr %	anorg. P mgr %	Phos- phatase mg P pro 100 cm <sup>3</sup> pro 1 Std.	Vol %	m M/lit	Plasma pH	O <sub>2</sub> - Kapazität des Blutes	Erythro- zyten in Millionen pro 1 mm <sup>3</sup> Blut	O <sub>2</sub> -Ka- pazität pro 1 Ery- throzyt × 10 <sup>11</sup>	Sahli	Leuko- zyten pro mm <sup>3</sup> Blut					
<b>A</b>																	
1. 7. 1940	10,60	2,79	5,12	7,52	69,71	31,33	7,43	0,1588	6,312	2,517	—	13 200					
30. 10. 1940	10,58	2,97	6,86	21,38	66,07	29,69	7,43	0,1670	7,285	2,293	—	7 250					
21. 11. 1940	10,04	3,46	9,37	22,96	—	—	—	—	—	—	—	—					
14. 1. 1941	10,72	3,23	5,92	9,42	69,84	31,38	7,48	0,1763	7,875	2,239	—	7 650					
14. 2. 1941	10,40	3,49	5,65	5,86	61,50	27,64	7,43	0,1943	8,395	2,314	68	7,525					
20. 3. 1941	10,39	2,99	4,79	3,49	74,37	33,42	7,38	0,1749	6,109	2,862	61	5 225					
9. 5. 1941	10,01	—	6,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
16. 5. 1941	9,82	3,58	8,16	—	68,49	30,78	7,44	0,1560	6,579	2,371	52	6 150					
<b>B</b>																	
8. 10. 1940	10,74	2,60	6,23	8,77	55,55	24,97	7,43	0,1730	11,206	1,563	—	10 225					
1. 11. 1940	11,21	2,59	6,37	7,81	63,72	28,61	7,35	0,1708	11,532	1,970	—	9 425					
20. 12. 1940	—	—	—	—	69,51	31,24	7,42	0,1607	8,750	1,837	—	7 300					
17. 1. 1941	11,47	2,87	5,58	10,15	63,30	28,43	7,45	0,1496	8,898	1,681	55	6 275					
24. 3. 1941	10,23	1,68	6,05	15,79	76,55	34,40	7,43	0,1882	8,739	2,155	62	17 125					
<b>C</b>																	
25. 4. 1941	10,71	2,95	7,43	19,61	65,70	29,53	7,43	0,1458	6,157	2,372	56	7 200					
30. 5. 1941	10,66	3,17	7,06	7,25	59,27	26,63	7,41	0,1786	8,717	2,049	70	5 375					
25. 6. 1941	10,37	2,80	9,51	37,29	60,01	26,97	7,39	0,1418	7,045	2,013	54	6 850					
9. 7. 1941	9,97	2,58	8,22	17,35	—	—	—	—	—	—	—	—					
29. 8. 1941	11,02	2,89	7,68	10,12	58,28	26,18	7,37	0,1625	7,723	2,104	71	6 700					

fütterung sowie in den folgenden Monaten konnten wir bei verschiedenen Kälbern eine kritische Periode des Mineralstoffwechsels beobachten und an Hand von Bilanzversuchen erweisen. Im Versuch B 2, namentlich aber im Versuch B 3 verschlechtert sich die Ca-Bilanz bedeutend. Es erscheint bemerkenswert, daß im Versuch B 3, trotz Erhöhung der Futtermenge gegenüber Versuch B 2, die weitaus schlechteste Ca-Bilanz resultierte. Mit der Rückkehr zur normalen Heurration zeigt das Kalb im Versuch B 4 zum erstenmal eine positive, wenn auch nicht befriedigende Ca-Bilanz.

Die Magnesiumbilanz weist ungefähr dieselbe Abhängigkeit von der Futtermenge auf wie die Kalziumbilanz (Tab. 1, Kol. 8).

Im Gegensatz zu der unter A erwähnten Beständigkeit der Phosphorbilanz gegenüber schlechter Futterqualität zeigte sich in vorliegender Versuchsreihe ein promptes Auftreten negativer Phosphorbilanzen bei mengenmäßig unzulänglicher Futteraufnahme (Tab. 1, Kol. 12). Mit der Rückkehr zur normalen Futtermenge trat guter Phosphoransatz und ausgezeichnete Phosphorverwertung in Erscheinung.

Im Gegensatz ferner zu den unter A geschilderten Verhältnissen, differiert in den Versuchen B 2 und B 3 der Quotient Ca/P im Futter und den Ausscheidungen nicht wesentlich (Tab. 1, Kol. 14 und 15).

Die Darstellung der Serum- und einiger Blutdaten sub. B in Tab. 4 läßt erkennen, daß weder zur Zeit der ungenügenden Futteraufnahme noch vorher oder nachher bemerkenswerte Änderungen dieser Größen zu beobachten waren.

### C. Einfluß von Futterzusätzen

In Bilanzversuchen mit einem 3jährigen Rind der Braunviehrasse prüften wir den Einfluß von Vi-De-Kalk auf den Ca-, Mg- und P-Stoffwechsel. Tab. 1, 2 und 3 enthalten die Bilanzergebnisse, Tab. 4 die Ergebnisse der Untersuchung des Blutserums und des Blutes.

Im ersten Bilanzversuch, C 1, der unter Verfütterung von Heu ohne Futterzusatz durchgeführt wurde, ergab sich das bei Rindern häufige Bild einer schwach negativen Kalziumbilanz, eines geringen Magnesiumansatzes sowie eines befriedigenden Phosphoransatzes. Letzterer war hinsichtlich der Ausnutzung des Futterphosphors ausgezeichnet (Tab. 1, Kol. 4, 8, 12 und 13). Im 2., 3. und 4. Bilanzversuch erhielt das Tier zur Heurration innert 7 Tagen insgesamt 420, bzw. 210, bzw. 105 g Vi-De-Kalk. Der mangel-

hafte Kalziumansatz besserte sich hierdurch nicht, der Phosphoransatz blieb weiterhin befriedigend.

Die Serum- und Blutdaten geben außer einem hohen Phosphatasewert am 25. VI. 1941 keine bemerkenswerten Abweichungen von der Norm zu erkennen.

### Zusammenfassung

1. Der Einfluß der Verfütterung von Wildheu, von ungenügenden Futterrationen sowie von Futterzusätzen auf den Kalzium-, Magnesium- und Phosphorstoffwechsel des Rindes wurde in Bilanzversuchen und an Hand von Blutserumanalysen geprüft.

2. Verfütterung von Wildheu führte zu mangelhaftem Kalzium- und Magnesiumansatz; der Phosphoransatz blieb relativ gut.

3. Die Verfütterung ungenügender Heurationen führte zu mangelhaftem Kalzium-, Magnesium- und Phosphoransatz.

4. Der unbefriedigende Kalzium- und Magnesiumansatz eines 3jährigen Rindes wurde durch Beifütterung von Vi-De-Kalk nicht gebessert. Der Phosphoransatz war vor der Beifütterung zufriedenstellend und blieb weiterhin gut.

### Résumé

L'affouragement de foin sauvage est suivi d'une assimilation défectueuse des sels de calcium et de magnésium, tandis que l'assimilation des phosphates reste relativement bonne. L'affouragement de foin en quantité insuffisante est suivi d'une assimilation défectueuse du calcium, du magnésium et du phosphore.

Chez un bovin de 3 ans l'assimilation peu satisfaisante du calcium et du magnésium n'a pas été améliorée par un supplément de chaux Vi-Dé. L'assimilation du phosphore était satisfaisante avant l'apport supplémentaire et resta bonne.

### Riassunto

Il foraggiamento, di fieno selvatico provocò una carenza di calcio e di magnesio, mentre l'apporto di fosforo rimase relativamente buono. Il foraggiamento con razioni insufficienti di fieno ebbe per conseguenza un apporto insufficiente di calcio, magnesio e fosforo nell'organismo. L'apporto insufficiente di calcio e di magnesio in un bovino di 3 anni non migliorò con l'aggiunta di Vi-De-calcio nel foraggio. L'assorbimento di fosforo, soddisfacente prima del foraggiamento, rimase buono anche in seguito.



## Summary

After feeding hay from the high alps the retention of calcium and magnesium was insufficient, while the accumulation of phosphorus remained satisfactory. Inadequate amounts of the hay ration cause insufficient retention of calcium, magnesium and phosphorus. The calcium and magnesium insufficiency of a three year old heifer was not improved after feeding a mineral supplement (Vi-De-Kalk). The phosphorus deposits remained satisfactory after the same treatment.

## Literatur

[1] A. Krupski, A. Jung, F. Almasy, G. Hail und H. Ulrich: Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Bd. 86, S. 144, 1944. — A. Krupski, J. Schlittler, F. Almasy und H. Ulrich: Schweizerische landwirtschaftliche Monatshefte, Bd. 22, S. 1, 1944. — A. Krupski, F. Almasy und H. Ulrich: Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Bd. 89, S. 269, 1947. — [2] A. Krupski, F. Almasy und E. Uehlinger: Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte, Bd. 16, S. 1, 1938. — A. Krupski, F. Almasy, H. Ulrich und J. Tobler: Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte, Bd. 18, S. 261, 1940.

---

Aus dem Tierzuchtinstitut der Tierärztlichen Fakultät der Universität in Zagreb  
(Vorstand: Doc. Dr. A. Rako)

## Beitrag zur Kenntnis der Leistungseigenschaften der Kreuzungsprodukte zwischen einheimischen Ziegen und Saanenziegen<sup>1)</sup>

Von A. Rako

### Einleitung

In Jugoslawien wird die sogenannte einheimische Balkanziege gezüchtet, deren Aufzucht in den kärglichen Karstgebieten erfolgt. Dadurch gefährdet die Ziegenzucht ständig die Forstwirtschaft dieser Gebiete. Heute ist man einerseits allgemein bestrebt, diese Ziege mehr und mehr zu verdrängen, während man andererseits dort, wo es die Verhältnisse ermöglichen, bezweckt, die Milchziegen einzuführen.

---

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Weber, Direktor des Institutes für Tierzucht der Universität Bern, bin ich für die Korrektur des Textes zu Dank verpflichtet.