

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	86 (1944)
<b>Heft:</b>	4
<b>Artikel:</b>	Untersuchungen über den Ca-, Mg-, P-Stoffwechsel und klinische Beobachtungen bei einem lecksüchtigen Junggrind der Fleckviehrasse
<b>Autor:</b>	Krupski, A. / Jung, A. / Almasy, F.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590290">https://doi.org/10.5169/seals-590290</a>

### **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:** 11.01.2026

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

Behandlung am 26. 1. 43 mit je 50 cm<sup>3</sup> Emulsion Viertel hl und vl.

Behandlungskontrolle am 9. 2. 43.

Vier- tel	Sediment in %	Mikroskop. Befund	Thybromol- Katalase	D S A- Kultur	Differen- zierung R M J S
hl	0,3		80 hgr	—	
hr	0,1		22	—	
vl	0,1		28	—	
vr	0,1		70 hgr	+ Strk	— — — +

Beurteilung. Ein latent infiziertes Viertel ist abgeheilt (hl). Ein latent infiziertes Viertel ist nicht abgeheilt (vr).

Die Kuh wurde wegen Sterilität zur Schlachtung verkauft und konnte deshalb am Viertel vr nicht einer zweiten Behandlung unterzogen werden.

(Schluß folgt.)

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

### Untersuchungen über den Ca-, Mg-, P-Stoffwechsel und klinische Beobachtungen bei einem leksüchtigen Jungrind der Fleckviehrasse.

Von A. Krupski, A. Jung, F. Almasy, G. Hail und H. Ulrich.

#### XV. Mitteilung.

Im zürcherischen Glattale, namentlich im Unterlauf der Glatt, können immer wieder Mangelstörungen beim Jungrind beobachtet werden. Auf dieses eigenartige, lokalisierte Auftreten einer Erkrankung ist schon früher hingewiesen worden. Mit E. Uehlinger zusammen konnten wir zeigen, daß die Krankheit, obwohl sie als eine Allgemeinstörung aufgefaßt werden muß, im Knochensystem histologisch sich als eine Osteoporose erkennen läßt, die alimentär bedingt ist und auf ungenügendem Knochenanbau bei normalem Abbau beruht. Von G. Hail ist dies neuerdings in weiteren Untersuchungen bestätigt worden. Erhebungen in der genannten Gegend ergaben, daß die Jungtiere, wie anderwärts auch, in üblicher Weise aufgezogen werden, d. h. die ersten 5—6 Monate ist die Periode der Milchfütterung. Einige Eigentümer verabfolgen auch im 7. oder 8. Monat immer noch täglich 1—2 Liter Milch. Nach der Entwöhnung erhalten die Tiere Rauhfutter und dazu wenn irgendwie möglich noch etwas Kraftfutter. In der Milchperiode treten keine Störungen auf und die Tiere gedeihen gut. Die Symptome der Krankheit zeigen sich immer regelmäßig nach der Entwöhnung, nach der Umstellung von der Milch zum Rauhfutter und in den Wintermonaten Dezember, Januar oder auch Februar und März.

Besonders gefährdet sind ganz junge Tiere, denen zum erstenmal gerade im Herbst und Winter nach den vorgängigen Milchgaben Rauhfutter verabfolgt werden muß. Indessen sind auch ältere Jungrinder keineswegs völlig gefeit. Das Symptomenbild ist immer dasselbe. Der Appetit läßt allmählich nach, wird in der Folge alieniert, die Tiere lecken und nagen. Zusehends verschlechtert sich auch der Nährzustand, das Haarkleid wird struppig, der Kopf schmal, eine oft auffallende Hochbeinigkeit prägt sich aus, die Tiere werden unruhig, schreckhaft, brüllen viel, belecken und benagen sich gegenseitig und wiederkauen schlecht. Wenn nicht rechtzeitig eine Nahrungsumstellung und therapeutische Maßnahmen erfolgen, kann sich der Zustand so weit verschlechtern, daß die Tiere an Kachexie zugrunde gehen.

Zum Zwecke gründlicher Blutuntersuchungen, der bilanzmäßigen Erfassung des Kalzium-Magnesium-Phosphorstoffwechsels und der therapeutischen Beeinflussung ist im Jahre 1942 ein krankes Tier aus Rheinsfelden, der Ortschaft, wo die Glatt in den Rhein mündet, nach Zürich genommen worden (Abb. 1).



Abb. 1.

Das 9 Monate alte Rind, ein Rotfleck, wurde am 16. April 1942 in die Beobachtungsstation eingeliefert. Aus dem Bestand der Gebr. M. in Rheinsfelden wurde dasjenige Tier gewählt, das in der schlechtesten Verfassung war und das einen fortschreitenden Verfall erwarteten ließ, sofern keine Möglichkeit bestand, eine Wendung herbeizuführen. Im übrigen waren die Symptome zu sehen, wie wir sie eingangs geschildert haben und namentlich fielen Abmagerung, schlechtes Haarkleid und Lecksucht auf. Da auch der Appetit stark vermindert und währerisch war, entschlossen wir uns gleich von Anfang an, die Umstellung zur Hauptsache auf Milchnahrung vorzunehmen und überhaupt zu versuchen, ob mit Milch (Vollmilch) eine Besserung oder vollständige Heilung zu erzielen sei. Gleichzeitig sind auch Blutuntersuchungen und Bilanzversuche durchgeführt worden. Die Art der Fütterung ist aus der Tabelle 1 zu ersehen.

Tabelle 1.

## a) Milch:

	Anzahl Tage	Milch pro Tag in l	Total Milch in l
17. 4. 1942 bis 3. 5. 1942 .....	17	8	136
4. 5. 1942 bis 18. 5. 1942 .....	15	6	90
19. 5. 1942 bis 23. 5. 1942 .....	5	4	20
24. 5. 1942 bis 27. 5. 1942 .....	4	1	4

## b) Heu:

	Anzahl Tage	Heu pro Tag in kg	Total Heu in kg
17. 4. 1942 bis 29. 4. 1942 .....	13	1	13
30. 4. 1942 bis 3. 5. 1942 .....	4	1½	6
4. 5. 1942 bis 18. 5. 1942 .....	15	3	45
19. 5. 1942 bis 2. 6. 1942 .....	15	4½	67½

Das auffallende Ergebnis der Vollmilch-Fütterung vom 17. 4. 1942 bis 27. 5. 1942, mit abnehmender Milchmenge pro Tag, war ein nahezu vollständiges Verschwinden der Lecksucht, so daß während des dritten Bilanzversuches vom 10. 6. 1942 bis 16. 6. 1942 notiert werden konnte:

„Das Lecken und Nagen an den Holzteilen des Bilanzstalles hat sozusagen gänzlich aufgehört. Das Tier ist munter.“ Da der Appetit wieder vollständig hergestellt war, stellten wir auf ausschließliche Heunahrung um, wodurch wir in der Lage waren, die Wirkung des neuerlichen Ausfalles der Vollmilch zu beobachten.

Tabelle 2.

	Anzahl Tage	Heu pro Tag in kg	Total Heu in kg
3. 6. 1942 bis 2. 7. 1942 .....	30	6	180
3. 7. 1942 bis 16. 8. 1942 .....	45	7	315
17. 8. 1942 bis 30. 8. 1942 .....	14	8	112
31. 8. 1942 bis 7. 9. 1942 .....	8	6	48

Die ausschließliche Heufütterung hatte zur Folge, daß trotz guter Qualität des Heus der Zustand des Rindes M. sich verschlechterte. Die Futteraufnahme ließ immer etwas zu wünschen übrig und das Tier war wählerisch. Am 30. Juni 1942 zeigte sich wieder das Lecken an den Holzteilen des Bilanzstandes. Etwa Mitte August war zu beobachten, wie das Rind im Auslauf aus einer stehenden Schmutzwasserlache Erde fraß und nach Wegjagen wieder zu dieser Stelle zurückkehrte, um erneut Erde aufzunehmen. Das Tier litt in der Folge eher stärker an Lecksucht, knabberte am Stand herum, leckte an demselben, suchte beim Füttern immer zuerst den Emballagesack zu erwischen, den es viel lieber gefressen hätte als das Heu. Beachtenswert ist dann das schließliche Sinken des Appetits von 8 kg Heu pro Tag auf 6 kg.

In dieser Periode wurde ein Versuch angestellt mit einem Vitamin-D-Präparat, das per os zur Verabreichung kam.

Tabelle 3.

	Anzahl Tage	Vit.-D- Präparat pro Tag in g	Total Vit.-D- Präparat in g
Monat Juli 1942 .....	25	30	750
„ August 1942 .....	26	30	780
„ September 1942 .....	7	30	210
Total .....		58	1740

Im Gegensatz zum später zu besprechenden Ca-P-Stoffwechsel hatte das Vitamin D in der verabreichten Art per os keinen Einfluß auf den klinischen Verlauf, da die Lecksucht im alten Maße wieder auftrat.

Das Rind M. kam dann vom 8. 9. 1942 bis 24. 10. 1942 auf die Weide des Gutes Mädikon, ca. 700 m über Meer, wo das Tier ausschließlich Gras bekam. Dieser Herbstweidgang befriedigte indessen nicht und anfangs Oktober war das Rind M. auf der Weide noch stark von Lecksucht befallen. Nach der Rückkehr nach Zürich schien allerdings die Lecksucht vorerst abgenommen zu haben, trat aber wieder in der alten Weise auf, nachdem wir die Umstellung auf alleinige Heunahrung vollzogen hatten. Am 10. 11. 1942 zerkaute das Rind beispielsweise 2 Stricke und ein Handtuch, leckte in der Folge an den Holzwänden und an der Krippe, fraß und trank unregelmäßig.

Tabelle 4.

	Anzahl Tage	Heu pro Tag in kg	Total Heu in kg
25. 10. 1942 bis 9. 11. 1942 .....	16	6	96
10. 11. 1942 bis 23. 11. 1942 .....	14	5	70

Da die Freßlust, wie Tabelle 4 zeigt, unbefriedigend war, versuchten wir es wiederum mit Milch, diesmal jedoch mit Trockenmagermilch in Wasser gelöst. Daneben fraß das Tier noch Heu.

Tabelle 5.

## a) Milch:

	Trockenmager- Milch in g	Anzahl Tage	Total Mager- milch in g
	morgens abends		
18. 11. 1942 .....	250 300	1	550
19. 11. 1942 bis 24. 11. 1942 .....	500 500	6	6 000
Am 25. und 26. 11. 1942 .....	— —	—	—
Keine Magermilch			
27. 11. 1942 bis 1. 12. 1942 .....	500 500	5	5 000
2. 12. 1942 bis 9. 12. 1942 .....	500 500	8	8 000
10. 12. 1942 bis 5. 1. 1943 .....	500 500	27	27 000
6. 1. 1943 bis 9. 1. 1943 .....	500 —	4	2 000
10. 1. 1943 bis 31. 1. 1943 .....	500 500	22	22 000
1. 2. 1943 bis 4. 2. 1943 .....	— —	—	—
Keine Magermilch			
5. 2. 1943 bis 9. 2. 1943 .....	500 500	5	5 000

## b) Heu:

	Anzahl Tage	Heu pro Tag in kg	Total Heu in kg
24. 11. 1942 bis 9. 12. 1942 .....	16	7	112
10. 12. 1942 bis 9. 2. 1943 .....	62	7	434

Interessant war nun, daß auch mit Magermilch die Lecksucht vollständig zum Verschwinden gebracht werden konnte und im Protokoll des 7. Bilanzversuches, der mit dem Vorversuch vom 18. 1. 1943 bis 31. 1. 1943 dauerte, steht die Bemerkung: „Das Tier zeigte weder im Vor- noch im Hauptversuch Lecksucht-Symptome.“

Da der Appetit und überhaupt die ganze Körperverfassung des Rindes sehr befriedigend waren, wurde dieses am 9. Februar 1943 nach Hause entlassen und am 30. März 1943 wieder zu einem Versuch nach Zürich angefordert. Es kam daselbst in sehr gutem Zustande und mit auffallend glattem und glänzendem Haarkleid an (Abb. 2). Da das Körpergewicht als gutes Maß der Entwicklung gelten kann, sind die Zahlen in Tabelle 6 und in Diagramm 1 zusammengestellt.

Tabelle 6.

Datum	Lebendgewicht in kg	Datum	Lebendgewicht in kg
23. April 1942	149,7	24. Okt. 1942	240,0
30. April 1942	150,0	3. Nov. 1942	248,6
11. Mai 1942	161,9	10. Nov. 1942	250,6
18. Mai 1942	168,1	9. Dez. 1942	270,0
10. Juni 1942	194,5	16. Dez. 1942	276,0
17. Juni 1942	211,9	22. Dez. 1942	287,0
26. Juni 1942	204,0	18. Jan. 1943	305,0
3. Juli 1942	206,0	25. Jan. 1943	310,0
24. Aug. 1942	238,6	1. Febr. 1943	322,0
31. Aug. 1942	245,3	30. März 1943	352,5

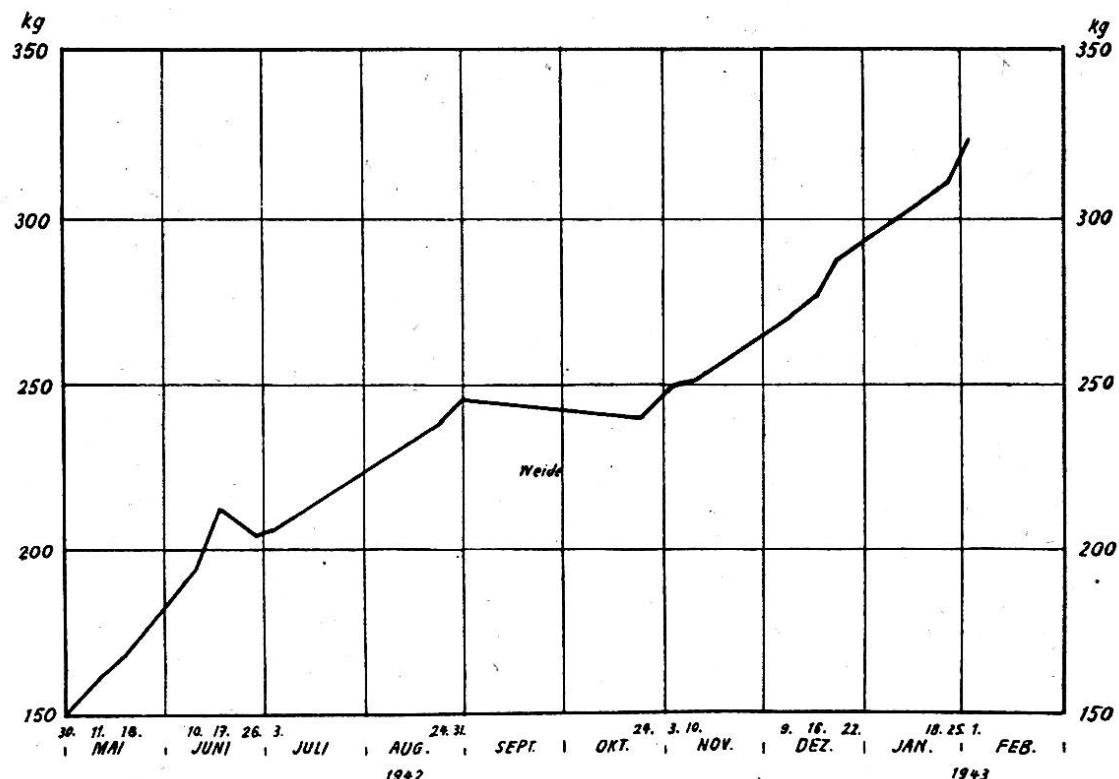


Diagramm 1. Lebendgewichte.

Das Rind entwickelte sich nachher sehr gut, zeigte gar keine Lecksuchtsymptome mehr und wurde trächtig.

Diese Beobachtungen sind deshalb bedeutungsvoll, weil zum erstenmal in einem längeren Versuch und bei einer bestimmten, lokalisierten Lecksuchtform der Junggrinder die vorzüglich heilende Wirkung der Kuhmilch dargetan und gezeigt werden konnte, daß nicht nur Vollmilch, sondern auch Magermilch zum Erfolg führt. Weiterhin geht aus den Zahlen der Tabelle 7 hervor, daß die mineralstoffliche Zusammensetzung des an Ort und Stelle ver-

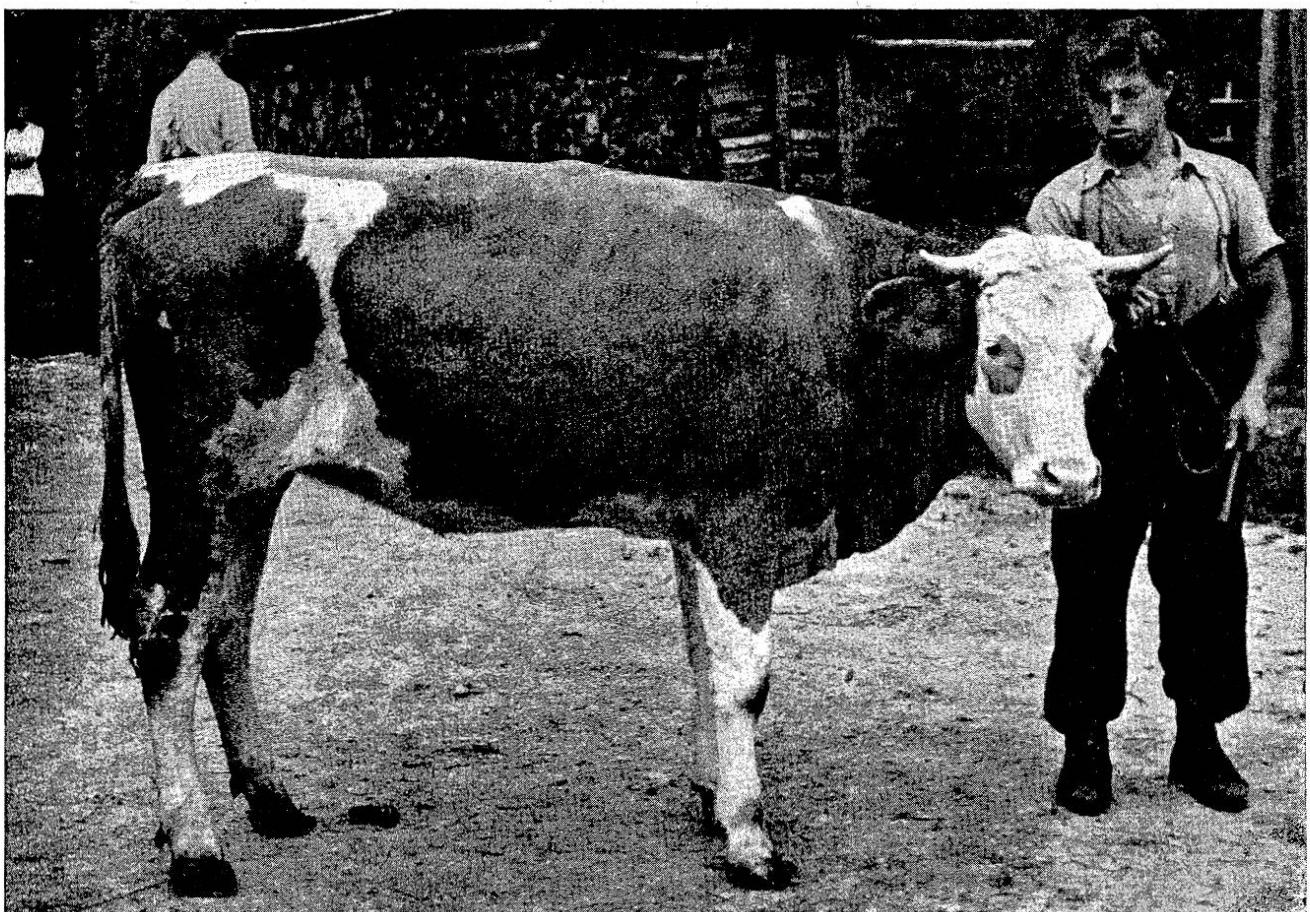


Abb. 2.

fütterten Heus, also dort, wo diese Lecksucht der Jungrinder immer wieder auftritt, nicht schlecht ist und auch das Ca/P-Verhältnis sowie die EA (Erdalkali-Alkalizität) müssen als Werte innerhalb normaler Grenzen bezeichnet werden.

Nach Schoch treten Mangelstörungen infolge ungenügenden Gehaltes an Mineralstoffen in einem Rauhfutter erst dann auf, wenn das Kalzium weniger als 6 g und der Phosphor weniger als 2 g pro kg Trockensubstanz betragen (Tab. 7).

Bei dieser Gelegenheit soll erneut bemerkt werden, daß wir nicht der Auffassung sind, ein Rauhfutter könne durch einfache Kennzahlen, wie Ca-, Mg-, P-Gehalt, Ca/P-Verhältnis und EA punkto Auswirkung auf den Ca-P-Stoffwechsel endgültig und in jedem Fall charakterisiert werden.

Es sei in vorliegender Arbeit vor allem auf die Bedeutung der Eiweißbestandteile und deren Verhältnis zur Rohfaser hingewiesen. Gerade die Tatsache, daß Magermilch auf das klinische Krankheitsbild den gleichen Effekt erzielte, wie Vollmilch, läßt zwangsläufig den Gedanken aufkommen, ob hier nicht die Eiweißstoffe der

Tabelle 7.

Verfüttertes Heu	Datum der Verfütterung	Datum der Probenahme	Ca g p. kg Trocken-sub.	Mg g p. k Trocken-sub.	P g p. kg Trocken-sub.	Ca/P	E A
Mischheu Gebr. M., Rheins- felden	Winter und Frühjahr 1942	Frühjahr 1942	8,51	2,56	2,74	3,11	37,04
Sauer- wiesenheu Gebr. M., Rheins- felden	Winter und Frühjahr 1942	Frühjahr 1942	8,01	2,21	3,19	2,51	27,32
Meliora- tions- wiesenheu Gebr. M., Rheins- felden	Winter und Frühjahr 1942	Frühjahr 1942	7,45	2,19	3,59	2,08	20,49

Milch eine ausschlaggebende Rolle spielen. Wir haben in der III. Mitteilung schon darauf hingewiesen, daß bei manchen Lecksuchtfällen ein Mangel an gewissen Eiweißbestandteilen oder eine Verwertungsstörung eine Rolle spielen dürfte, was möglicherweise auch darin zum Ausdruck kommt, daß erstens in manchen Gegen- den, so auch im Glattal, die Aufzucht der Jungrinder nur in gewissen Jahren gestört ist, während zu andern Zeiten die Tiere sich ganz normal entwickeln, und daß zweitens viele Tiere im Anfang der Erkrankung rasch wüchsiges junges Gras auf fetten Wiesen — also eiweißreiches Futter — suchen, Giovanoli aber eine ganze Reihe Lecksuchtursachen aufzählt, die alle ein Mißverhältnis von Rohfaser zu Eiweiß oder einen Eiweißmangel einschließen dürften.

Die Lecksucht ist eine komplexe Störung, worauf wir bei der Besprechung des Mineralstoffwechsels des Rindes M. zurückkommen. Vor allem ist in diesem Zusammenhang zu bedenken, daß der anorganische und der organische Stoffwechsel untrennbar miteinander verbunden sind. Jede Zelle, auch der Osteoblast, braucht zu ihrem eigenen Stoffwechsel ganz bestimmte Eiweiß-, Fett- und Kohlehydratbestandteile neben den Mineralstoffen, Vitaminen und anderen Katalysatoren. Da die meisten Fermente und Hormone Eiweiß enthalten oder von Eiweiß-

bestandteilen abstammen, ist diesem Faktor ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Andererseits stehen im Zentrum der Stoffwechselvorgänge gewisse gemeinsame Abbaustufen des Eiweiß- und des Kohlehydratstoffwechsels, die nur dann richtig funktionieren können, wenn sie mit Phosphorsäure verbunden sind. Diese Vorgänge sind eng verbunden mit der Zellatmung und mit Oxydationsvorgängen, für die neben anderem eisenhaltige Fermente unentbehrlich sind. So führen verschiedenerorts angreifende Störungen dieser Prozesse, sei es nun Eiweißmangel (absolut oder relativ zur Rohfaser), Phosphormangel, Kalkmangel (bzw. relativer Ca-Überschuß) und Eisenmangel zu einer zusammenhängenden Gruppe von Stoffwechselstörungen, die sich beim Rind in der Lecksucht äußert. Es können natürlich auch andere Substanzen, die diese Vorgänge beeinflussen, maßgebend sein, z. B. das Jod, oder ein Kaliüberschuß usw.

Wenn der Organismus einmal gezwungen worden ist, eine falsche Stoffwechselrichtung einzuschlagen, dann besteht die große Gefahr, daß er nach scheinbarer Heilung rasch wieder zur Mangelkrankheit abgleitet, falls erneut ein ungeeignetes Futter gereicht wird. Das haben wir bei diesem Versuchsrind sehr schön beobachten können. Betreffend Angaben über den Mineralstoffwechsel im allgemeinen verweisen wir auf die vorangehenden Mitteilungen. Das Versuchsrind M. zeigte in dieser Richtung folgendes:

Wie aus den Tabellen 8—11 und den Diagrammen 2 und 3 hervorgeht, ist beim Beginn unserer Versuche der Serum-Ca-Gehalt normal, hingegen besteht eine gewisse Hyperphosphatämie bei normalem Phosphatasegehalt<sup>1)</sup>. Der Mg-Gehalt des Serums beträgt im Mittel 2,81 mgr % (2,02 bis 3,26 mgr %), was normalen Verhältnissen entsprechen dürfte. Die Tabelle 8 enthält weiterhin Angaben, die das Säure-Basengleichgewicht, das Sauerstoffbindungsvermögen und die Erythrozytenzahl des Blutes kennzeichnen. Wir fügen diese Daten in der bisherigen Art den Untersuchungsergebnissen des Mineralstoffwechsels bei, ohne auf ihre Diskussion speziell einzugehen, da etwas Besonderes nicht vorliegt. Im Urin finden wir eine ausgesprochene Phosphaturie, wie wir sie bei kranken Tieren schon mehrfach beobachteten. Auch Huffman und Duncan fanden sie immer, wenn bei ihren ausgedehnten Versuchen über die experimentelle Rinderrachitis der Stoffwechsel labil wurde. Hingegen ist die P-Bilanz im Bereich der Norm, der Kalziumansatz etwas niedrig. Er drückt das Verhältnis von Ca/P im Ansatz unter die Norm von ca. 2. Im Verlauf der Milchkur sinkt die Phosphatausscheidung im Harn auf die Norm, aber im Blut

---

<sup>1)</sup> Nach Bodansky.

bleibt die Hyperphosphatämie zunächst bestehen und die Bilanzen zeigen noch im dritten Versuch (10. bis 16. 6. 1942) kein befriedigendes Ca/P-Verhältnis im Ansatz infolge relativ geringer Ca-Retention. Erst im folgenden Versuch zeichnet sich eine Rückkehr zur Norm ab, die während der Vitamin-D-Verabreichung weitere Fortschritte macht. Die Bilanz vom 24. 8. bis 31. 8. 1942 ist ganz normal, der Urinphosphor

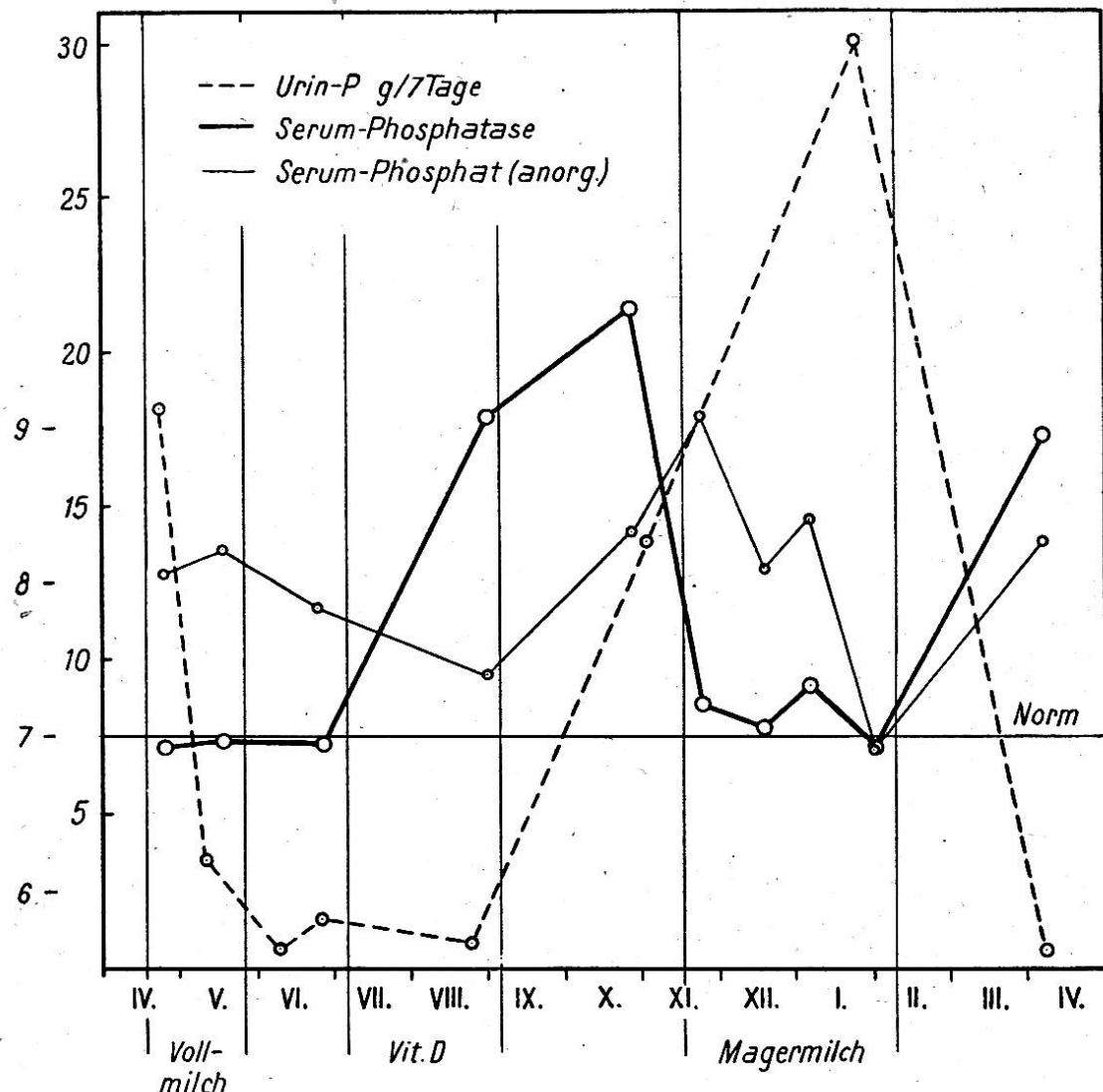


Diagramm 2.

tief und sogar das anorganische Serumphosphat hat sich der Norm genähert. Aus dem klinischen Teil geht jedoch hervor, daß in der gleichen Zeit die Lecksucht wieder auftrat und stets stärker wurde. Der Appetit hatte sich bis zu diesem Versuch gehalten, aber das Heu war sehr Ca- und Mg-reich, Ca/P darin 5,56, EA 65,66, der Phosphatgehalt mit 2,09 g/kg an der von Schoch angegebenen Grenze von 2 g/kg Trockensubstanz. Es ist durchaus möglich, daß das Vitamin D hier einen regulierenden Einfluß ausübte und trotz des ungünstigen Rauhfutters und des Wiederauftretens der Lecksucht den Ca-P-Haushalt der Norm näherte. In der sonst normale Werte aufweisenden

Tabelle 8.

Datum	Serum				Plasma - CO <sub>2</sub>	
	Ca mgr %	Mg mgr %	Anorg. P mgr %	Phosphatase <sup>1)</sup>	Vol. %	m M/l.
25. 4.42	10,13	2,44	8,05	7,39	68,84	30,93
21. 5.42	12,16	2,49	8,23	7,92	68,07	30,57
9. 6.42	10,93	—	—	—	—	—
25. 6.42	9,75	3,04	7,85	7,51	68,26	30,63
1. 9.42	10,66	3,26	7,42	17,87	63,81	28,66
27.10.42	9,88	2,86	8,35	21,40	64,53	29,00
21.11.42	12,19	3,19	9,08	8,61	—	—
18.12.42	10,13	3,01	8,10	7,80	64,77	29,09
6. 1.43	9,69	2,90	8,42	9,24	70,34	31,60
1. 2.43	10,16	2,02	6,91	7,22	68,76	30,88
6. 4.43	10,03	2,90	8,28	17,59	65,62	29,45

1) Nach Bodansky.

Tabelle 9.

Ver- suchs- beginn	Ca				Mg				P	
	Ein- nahme g	Aus- gabe g	Ansatz g	Ausnut- zung in % der totalen Ein- nahme	Ein- nahme g	Aus- gabe g	An- satz g	Ausnut- zung in % der totalen Ein- nahme	Ein- nahme g	Aus- gabe g
23.4.42	142,91	93,97	48,94	34,26	24,78	21,71	3,07	13,13	71,27	39,03
11.5.42	284,92	206,88	78,04	27,39	60,20	55,77	4,43	7,36	98,08	40,73
10.6.42	307,81	275,06	32,75	10,64	81,52	77,90	3,62	4,44	84,31	54,38
26.6.42	284,13	218,22	65,91	23,15	72,14	66,22	5,92	18,21	92,11	54,43
*24.8.42	549,24	470,08	79,16	14,41	158,50	125,74	32,76	20,67	98,89	60,26
3.11.42	239,72	313,92	—74,20	—	65,58	80,26	—14,68	—	81,65	84,48
** 25.1.43	448,65	429,32	19,33	4,31	91,64	97,03	—5,39	—	135,97	105,54
8.4.43	457,67	370,18	87,49	19,12	136,48	112,90	23,18	16,98	119,19	84,30

\* tägliche Dosis von 30,0 g eines Vit. D-Präparates (= 22500 J. E. D.).

\*\* täglich 1 kg Trockenmagermilch.

## Rind Meier.

Plasma pH	O <sub>2</sub> Kapa- zität des Blutes	Erythro- zyten pro cmm Blut × 10 <sup>-6</sup>	O <sub>2</sub> Kapa- zität pro 1 Erythrozyt × 10 <sup>11</sup>	Sahli	Leuko- zyten pro cmm Blut
7,39	0,1359	7,512	1,809	56	8100
7,34	0,1535	8,525	1,801	57	8350
—	—	—	—	—	—
7,37	0,1531	8,422	1,818	62	8600
7,41	0,1539	8,163	1,885	64	8000
7,41	0,1615	8,693	1,858	65	7300
—	—	—	—	—	—
7,41	0,1370	6,760	2,027	56	7800
7,42	0,1425	6,626	2,150	61	6525
7,43	0,1369	6,965	1,965	—	8675
7,42	0,1526	7,437	2,047	69	8700

## Rind Meier.

Ansatz g	Ausnut- zung in % der totalen Ein- nahme	P		Ca/P in der aufge- nom- menen Nah- rung	Ca/P in der Aus- schei- dung	Ca/P im Ansatz	Ca/P im Ge- samt- Heu	Ca/P im Rest- Heu	E A des Heus	Auf- ge- nom- mene Heu Trok- ken- subst. kg	Auf- ge- nom- mene Milch l	Auf- ge- nom- menes Wasser l
32,24	45,23	2,01	2,41	1,52	4,66	—	62,13	6,05	56,0	—	—	—
57,35	58,47	2,94	5,08	1,46	4,12	—	60,17	17,82	42,0	42,0	—	42,0
29,93	35,50	3,65	5,06	1,09	3,68	8,29	39,69	35,42	—	—	140,0	140,0
37,68	40,90	3,10	4,01	1,76	3,00	2,50	32,90	32,53	—	—	140,0	140,0
38,63	39,06	5,55	7,80	2,05	5,56	7,00	65,66	46,42	—	—	144,0	144,0
— 2,83	—	2,94	3,72	—	2,88	6,77	26,23	35,10	—	—	137,0	137,0
30,43	22,37	3,30	4,07	0,64	5,44	6,85	53,76	35,86	7 kg**	170,0	—	170,0
34,89	29,27	2,38	4,39	2,51	3,84	4,23	48,35	46,15	—	—	127,0	127,0

Tabelle 10.

Heu-, Wasser-, Milch-, Fäzes- und  
enthaltenden Mengen

Ver- suchs- beginn	Heu Trockensubstanz					Wasser <sup>1)</sup>			Milch		
	Gesamt Heu kg	Rest Heu kg	Im aufgenommenen Heu			Menge l	Ca g	Mg g	Menge l	Ca g	
			Ca g	Mg g	P g						
23.4.42	6,05	—	75,60	18,94	16,24	—	—	—	56,0	67,31	
11.5.42	17,82	—	233,09	55,39	56,55	42,0	1,91	0,27	42,0	49,92	
10.6.42	36,26	0,84	301,60	80,60	84,31	140,0	6,21	0,92	—	—	
26.6.42	34,27	1,74	277,54	71,26	92,11	140,0	6,59	0,88	—	—	
*24.8.42	49,24	2,82	539,99	156,95	98,39	144,0	6,99	1,01	—	—	
3.11.42	35,37	0,27	233,32	64,69	81,65	137,0	6,40	0,89	—	—	
									Trocken- mager- milch		
25.1.43	41,49	5,63	352,71	82,50	67,79	170,0	7,81	1,19	7,0 kg	88,13	
8.4.43	54,13	7,98	451,80	135,49	119,19	127,0	5,87	0,99	—	—	

\* 210,0 g Vit. D Präp. enthaltend: 2,26 g Ca, 0,62 g Mg, 0,50 g P, 157500 J. E. D.

<sup>1)</sup> praktisch frei von Phosphor.

Tabelle 11.

## Ca-, Mg- und P-Gehalt der

Ver- suchs- beginn	Ca						Mg		
	Gesamt- Heu g/kg	Rest- Heu g/kg	Milch g/l	Wasser g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz	Gesamt- Heu g/kg	Rest- Heu g/kg	Milch g/l
23.4.42	12,49	15,88	1,20	—	0,0063	21,83	3,13	3,21	0,1100
11.5.42	13,08	—	1,19	0,0454	0,0297	27,00	3,11	—	0,1082
10.6.42	8,75	18,54	—	0,0444	0,0559	19,11	2,31	3,88	—
26.6.42	8,44	6,65	—	0,0470	0,0272	16,14	2,18	2,00	—
24.8.42	11,64	11,83	—	0,0485	0,0511	29,03	3,38	3,40	—
3.11.42	6,71	14,94	—	0,0467	0,0171	21,46	1,85	3,06	—
25.1.43	10,46	14,45	12,59*	0,0459	0,0121	26,23	2,44	3,37	1,14 *
8.4.43	9,80	10,06	—	0,0462	0,0304	23,70	2,93	2,94	—

\* Trockenmagermilch g/100 g.

## Rind Meier.

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

Milch		Fäzes Trockensubstanz				Harn			
Mg g	P g	Menge kg	Ca g	Mg g	P g	Menge l	Ca g	Mg g	P g
6,16	55,03	4,30	93,80	19,04	20,82	26,07	0,17	2,67	18,21
4,54	41,53	7,64	206,19	45,69	37,19	24,74	0,69	10,08	3,54
—	—	14,23	272,62	65,38	53,68	43,66	2,44	12,52	0,70
—	—	13,48	217,13	55,88	52,86	39,93	1,09	10,34	1,57
—	—	16,13	468,14	107,90	59,37	37,88	1,94	17,84	0,89
—	—	14,59	313,06	65,19	70,62	50,07	0,86	15,07	13,86
7,95	68,18	16,13	423,04	74,05	75,48	52,06	6,28	22,98	30,06
—	—	15,57	369,05	91,10	83,58	37,24	1,13	21,80	0,72

## Rind Meier.

Nahrung und der Exkreta.

Mg			P					
Wasser 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	Milch g/l	Wasser g/l	Harn g/l	Fäzes g/kg Trok- kensub- stanz
—	0,1025	4,43	2,68	2,35	0,983	—	0,6986	4,85
0,00646	0,4076	5,98	3,17	—	0,989	—	0,1431	4,87
0,00658	0,2867	4,59	2,38	2,24	—	—	0,0150	3,77
0,00628	0,2590	4,15	2,82	2,66	—	—	0,0393	3,92
0,00703	0,4714	6,69	2,09	1,69	—	—	0,0235	3,68
0,00647	0,3010	4,47	2,33	2,21	—	—	0,2769	4,84
0,00702	0,4414	4,59	1,92	2,11	9,74*	—	0,5770	4,68
0,00783	0,5850	5,85	2,55	2,38	—	—	0,0193	5,37

Blutuntersuchung vom 1. 9. 1942 erfassen wir als Bestätigung der klinisch erneut festgestellten Störung das Ansteigen der Phosphatase gleichzeitig mit dem Sinken des Appetits von 8 auf 6 kg Heu am Ende des Bilanzversuches. Nach dem Weidegang sehen wir eine katastrophale Verschlechterung des Kalziumphosphathaushaltes: In der Blutprobe vom 27. 10. haben wir einen noch höheren Phosphatasewert, die Hyperphosphatämie ist erneut aufgetreten und in der Bilanz vom 3. bis 10. 11. ist die Phosphaturie wieder da, die Phosphatbilanz leicht, die Kalkbilanz stark negativ. Es ist zu bemerken, daß das Tier während dieses Bilanzversuches an einem schweren Husten erkrankte.

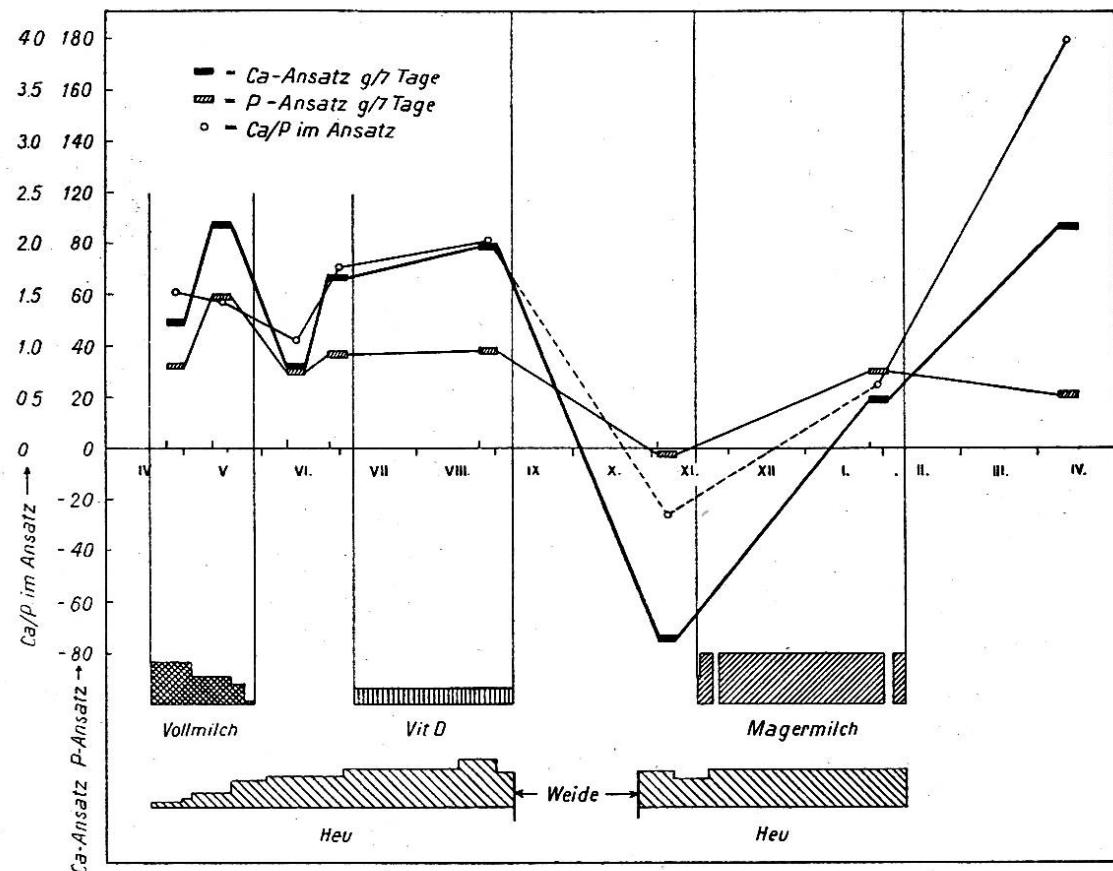


Diagramm 3.

Es ist nun interessant, wie sofort nach der Verabreichung der Magermilch die Blutphosphatase sinkt bis fast auf normale Werte. Es ist durchaus möglich, daß der Phosphatasewert auch bei der Einlieferung erhöht und bei der ersten Blutentnahme 9 Tage nach Beginn der Milchkur bereits wieder zur Norm zurückgekehrt war. Der anorganische Blutphosphor hinkt der Phosphatase stark nach, erreicht sogar nach Beginn der Magermilchgabe den höchsten Punkt mit 9,08 mg und sinkt erst bis 1. Februar in den Normalbereich zurück. In der Bilanz vom 25. 1. bis 31. 1. 1943 sehen wir, daß der Normalzustand noch nicht erreicht ist. Wir finden noch eine sehr ausgesprochene Phosphaturie mit über 4 g P im Tag und einen unbefriedigenden Kalkansatz, der auch das Verhältnis Ca/P im Ansatz auf den abnorm niedrigen Wert von 0,64 herunterdrückt.

Trotzdem also die Lecksucht klinisch durch die Magermilch geheilt war und das Tier nach Hause entlassen werden konnte, war nur das Blutbild normalisiert mit Rückkehr der Phosphatase und des anorganischen Serumphosphats zu dem Alter entsprechenden Normalwerten. Der Stoffwechsel war noch nicht im Gleichgewicht, was aber auch nach der Vollmilchdarreichung längere Zeit in Anspruch nahm.

Der Mg-Ansatz ist recht labil, eine Tatsache, die wir schon aus früheren Versuchen her kennen.

Die Kontrolle des Blutes 2 Monate nach Aufhören der Magermilchgaben ohne Vitamin-D-Zufuhr zeigt bereits wieder ein Hinaufschneilen von Phosphatase und anorganischem Serumphosphat, die darauf hinweisen, daß das Tier noch nicht in jeder Beziehung als geheilt angesehen werden kann und der Phosphatstoffwechsel eine Labilität aufweist, die eine weitere Beobachtung und eventuell Vitamin-D-Therapie als erwünscht erscheinen läßt, trotz des äußerlich „glänzenden“ Zustandes.

Die genaue Beobachtung des Mineralstoffwechsels zeigt deutlich, wie tiefgreifend die Stoffwechselveränderungen bei diesem Rinde waren, wie lange die Rekonvaleszenz dauerte und wie labil der organische und anorganische Stoffwechsel in der Rekonvaleszenz blieben, bereit zum Rückfall oder neuen Entgleisungen anderer Art.

Wir möchten zum Schluß noch hervorheben, daß die Verbindung der einzelnen Untersuchungsbefunde durch eine Gerade auf den Diagrammen 2 und 3 nur aus darstellerischen Gründen erfolgte und nicht als getreues Abbild des zeitlichen Ablaufes der Stoffwechselveränderungen aufzufassen ist.

Wir sehen wie in diesem Lecksuchtfall Vollmilch und Magermilch die klinischen Symptome beheben konnten, daß aber der Stoffwechsel noch längere Zeit labil blieb und bei alleiniger Heufütterung zum Rückfall disponierte. Weitere Versuche werden zeigen, ob wir berechtigt sind, dem Milcheiweiß die maßgebende Rolle zuzuschreiben und ob eventuell längere Eiweißgaben zusammen mit andern therapeutischen Maßnahmen, z. B. Vitamin-D-Darreichung, bei ähnlich gelagerten Fällen zur Dauerheilung führen können.

Wie wir eingangs erwähnten, haben wir mit E. Uehlinger feststellen können, daß sich im Verlaufe der Lecksucht im Knochensystem histologisch eine alimentär bedingte Osteoporose entwickelt, die auf ungenügendem Knochenanbau bei normalem Abbau beruht. Unsere Stoffwechselbilanzen haben bei diesem Rind sehr eindrucksvoll gezeigt, wie, neben einer starken Labilität des Phosphors in Blut und Urin, ganz besonders der Kalziumansatz zu wünschen übrigläßt und immer wieder an der unteren Grenze

der Norm und darunter liegt. Aber gerade bei dem vorliegenden Fall zeigt sich deutlich, daß dies nicht nur durch Zufuhr von Ca, P und Mg bedingt ist, sondern von der Gesamtstoffwechsellage und ihrer eventuell krankhaften Beeinflussung abhängt.

Die Stoffwechsellage wird von der Futterseite her bestimmt durch die Stoffe, die dem Körper im Minimum zur Verfügung stehen oder durch einen großen Überschuß das Gleichgewicht stören. Wir wollen auf die verwickelten Zusammenhänge zwischen Angebot, Resorption, Ausscheidung und Stoffwechsel hier nicht näher eingehen, sondern uns mit dem Hinweis begnügen, daß die Resultante dieser komplexen Vorgänge bestimmt, was schließlich dem Körper zur Verfügung steht, und nicht das Angebot an sich. Die weiteren Versuche werden uns Gelegenheit geben, diese Punkte, die wir in der X. Mitteilung berührten, noch gründlicher für die Aufklärung der Pathogenese verschiedener Stoffwechselkrankheiten des Rindes heranzuziehen.

### Zusammenfassung.

1. Bei einem lecksüchtigen, jungen Rotfleck wurden Untersuchungen über den Ca-, P-, Mg-Stoffwechsel sowie Blutuntersuchungen durchgeführt.
2. Das Tier stammte aus Rheinsfelden, in der Gegend des Unterlaufes der Glatt, wo immer wieder, wie überhaupt im zürcherischen Glattale, Mangelstörungen beim Jungrind beobachtet werden können.
3. Die Krankheit muß als eine Allgemeinstörung aufgefaßt werden. Im Knochensystem äußert sie sich histologisch als eine Osteoporose, die alimentär bedingt ist und auf ungenügendem Knochenanbau bei normalem Abbau beruht. In der Milchperiode sind keine Störungen zu bemerken, diese treten immer erst nach der Entwöhnung auf. Der Zustand führt zu verminderter Appetit, Lecksucht, Verschlechterung des Nährzustandes, struppigem Haarkleid und Schreckhaftigkeit.
4. In unserem Lecksuchtfall konnten Vollmilch und Magermilch die klinischen Symptome beheben, indessen zeigen die Bilanzzahlen und die Resultate der Blutuntersuchung sehr eindrucksvoll, daß der Stoffwechsel noch längere Zeit labil blieb. Diese Labilität läßt sehr leicht Rückfälle zu, z. B. beim Abbrechen der Milch und bei ausschließlicher Heufütterung.
5. Die Tatsache, daß Magermilch auf das klinische Krankheitsbild den gleichen Effekt erzielte wie Vollmilch, läßt an eine mög-

liche, ausschlaggebende Rolle der Milcheiweißstoffe denken. Weitere Versuche müssen zeigen, ob man zu diesen Schlüssen berechtigt ist und ob Eiweißgaben zusammen mit anderen therapeutischen Maßnahmen, z. B. Vitamin-D-Stoß, die labile Stoffwechselleage zur Norm und damit zu einer rascheren Dauerheilung führen können.

---

## Die Bekämpfung der Rindertuberkulose im Bergell.

Von Dr. med. vet. Pierin Ratti, Maloja.

Seit dem Aufkommen der Tuberkulin-Ophthalmoreaktion hat mein Vorgänger Dr. h. c. Giovanoli von Soglio häufig kranke oder verdächtige Tiere tuberkulinisiert und bei positiver Reaktion die Viehversicherungsanstalt Bergell, welche 1872 gegründet worden war, veranlaßt, auch bloße Reagenzien ohne klinische Symptome zu eliminieren, sehr im Gegensatz zur allgemeinen Auffassung der Viehversicherungskassen, welche fast ausnahmlos nur Fälle mit offener oder mit klinisch sichtbarer Tuberkulose vergüteten. Die Bergellerbevölkerung hatte auch eine große Angst vor der Tuberkulose und so mußten oft tuberkulöse Tiere verscharrt werden, auch wenn sie nur leichtgradig befallen waren, da kein Bauer solches Fleisch gekauft hätte. Als ich die spätere Nachfolge Giovanolis übernahm (1931), begann ich öfters ganze Bestände mit der Ophthalmoprobe zu tuberkulinisieren, wenn in solchen einzelne positive oder auch nur verdächtige Fälle vorkamen. So wurden 1932 = 14 Stück, 1933 = 10, 1934 = 7, 1935 = 2, 1936 = 0, 1937 = 3, 1938 = 5, 1939 = 3, 1940 = 4, auf einen Bestand von durchschnittlich ca. 1500 Stück Rindvieh durch die Viehversicherung vergütet. Es handelte sich meistens um Reaktionstuberkulose, offene Fälle sah ich selten.

Im Jahre 1937 begann im Kanton Graubünden die freiwillige staatliche Bekämpfung. Im Bergell schlossen sich sofort 18 Besitzer mit ca. 200 Stück an, und zwar aus allen Gemeinden einzelne. Hier begann man mit der intrakutanen Methode, wobei bis 3,4 mm Hautfaltenzunahme negativ, von 3,5—4,9 mm fraglich und von 5 mm an positiv beurteilt wurde. Selbstredend wurden alle anderen Reaktionssymptome, wie Ekzeme, Exanthem, Phlegmone, Stichnekrose, Stichschorf, Nekroseschorf usw. gebührend berücksichtigt. Großen Wert legte ich immer auf die prozentuale Berechnung, wobei bis 33% Dickenzunahme der Hautfalte eine