

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: 114 (1972)

Heft: 10

Artikel: Wie können Fehler in der Milchviehfütterung erkannt werden?

Autor: Sonderegger, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-592524>

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: 30.01.2026

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

Wie können Fehler in der Milchviehfütterung erkannt werden?¹

Von H. Sonderegger²

1. Herdensterilität und Fütterung

Der Fruchtbarkeit der Milchkühe muß eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung beigemessen werden, da eine normale Laktationsdauer eine wesentliche Voraussetzung für hohe durchschnittliche Jahresmilchleistungen bildet und die Kälber, bedingt durch den steigenden Fleischkonsum, immer mehr zur Mangelware werden. Da zwischen Fruchtbarkeit und Nährstoffversorgung eine unverkennbare Beziehung besteht, ist eine Sterilitätsbekämpfung ohne Berücksichtigung der Fütterung kaum dankbar. Aus den komplexen Beziehungen zwischen Fütterung und Fruchtbarkeit soll hier ein kleines Teilgebiet herausgegriffen werden, das aber in den Mittelpunkt aller Bemühungen zur Erforschung der Ursachen der fütterungsbedingten Herdensterilität gestellt werden muß und zudem die Grundlagen für die Beseitigung der in der Milchviehfütterung eines Betriebes gemachten Fehler liefert.

Von der Annahme ausgehend, daß die Fruchtbarkeit durch eine vermehrte Phosphorzufütterung verbessert werden könne, ist in den letzten Jahren der Verfütterung von Mineralstoffmischungen, deren Gehalt an Phosphor zudem laufend erhöht worden ist, große Bedeutung beigemessen worden. Die Frage, ob sich dadurch die Fruchtbarkeit der Kühe verbessert habe, muß eindeutig verneint werden. Deshalb ist es im Hinblick auf eine Verbesserung der Fruchtbarkeit durch Fütterungsmaßnahmen notwendig, neben dem Phosphor noch andere Nahrungsbestandteile zu erfassen und den Nährstoffverzehr dem Bedarf der Kühe gegenüberzustellen. Für dieses Vorgehen sprechen verschiedene Gründe:

- Eine erfolgreiche Prophylaxe oder Therapie ist nur möglich, wenn die Ursache der Fruchtbarkeitsstörung bekannt ist.
- Als Ursache einer gestörten Fruchtbarkeit kommen verschiedene Fütterungsfehler in Frage. Neben einer ungenügenden Versorgung mit einzelnen oder mehreren Nährstoffen kann auch eine übermäßige Zufuhr sowie ein schlechtes Verhältnis einzelner Nahrungsbestandteile zueinander die Fruchtbarkeit nachteilig beeinflussen.

¹ Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der Gründungsversammlung der Schweiz. Vereinigung für Zuchthygiene und Besamung vom 25. Mai 1972 in Bern.

² H. Sonderegger, Dipl. ing. agr. ETH, Dozent für Tierernährung am Schweiz. Landw. Technikum, 3052 Zollikofen (Schweiz).

- Unsere Betriebe verfügen über eine sehr unterschiedliche Futtergrundlage, so daß selbst innerhalb eines geschlossenen Gebietes nicht einheitliche Ursachen anzutreffen sein werden.

2. Der Nährstoffbedarf der Milchkuh

Als Grundlage für die Beurteilung der Nährstoffversorgung einer Kuh oder einer Milchviehherde dienen der Nährstoffbedarf und die Nährstoffaufnahme. Der Nährstoffbedarf setzt sich zusammen aus dem Erhaltungsbedarf, der von der metabolischen Körpergröße und der Umgebungstemperatur abhängig ist, und dem Produktionsbedarf, der sich aus der Milchleistung, dem Tageszuwachs und der Reproduktionsleistung berechnen läßt.

Der *Energie- und Proteinbedarf* kann ohne große Schwierigkeiten festgelegt werden, da aus Stoffwechselversuchen zuverlässige Bedarfswerte zur Verfügung stehen. Die energetische Verwertung der üblichen Futterrationen ist bei der Erhaltung sehr gut, bei der Milchproduktion ist sie hingegen vom Essigsäureanteil im Pansen abhängig, der in enger Beziehung zum Rohfasergehalt des Futters steht. Mit steigender Milchleistung muß der Rohfasergehalt der Gesamtration geringer werden, damit eine ausreichende Energiemenge aufgenommen wird, darf aber 18% in der Trockensubstanz nicht unterschreiten, da sonst der Essigsäureanteil im Pansen zu gering wird, die Energieausnutzung sich verschlechtert und der Milchfettgehalt sinkt.

Der Energieansatz in Fötus und Uterus ist sehr bescheiden und erfolgt vorwiegend in den letzten 6–8 Trächtigkeitswochen. Da die Ausnützung der Nettoenergie (Fettmast) aber sehr schlecht ist, fällt der Bedarf der hochträchtigen Kuh an Stärkeeinheiten dennoch ins Gewicht. Während der Trockenzeit benötigt sie für die Reproduktion durchschnittlich pro Tag die gleiche Energie- und Proteinmenge wie für 8 Kilogramm Tagesmilch.

Wesentlich komplizierter sind die Verhältnisse bei den *Mineralstoffen*. Noch leicht zu erfassen ist der Netto-Produktionsbedarf je Kilogramm Milch, die einen konstanten Mineralstoffgehalt von 0,92 g Phosphor, 1,21 g Kalzium, 0,12 g Magnesium und 0,55 g Natrium aufweist. Der Gesamtbedarf an Phosphor für eine Kuh von 600 kg Lebendgewicht und 15 kg Tagesmilch berechnet sich nach Becker (1971) wie folgt:

Netto-Grundbedarf für die Erhaltung	8,5 g
leistungsabhängige Organtätigkeit = $15 \times 0,2$ g	3,0 g
Netto-Produktionsbedarf = $15 \times 0,92$ g	13,8 g
Nettobedarf	25,3 g
Bruttobedarf = $1,7 \times 25,3$ g (Absorptionsquote von 59%)	43,0 g

Bei der Festlegung des Kalzium-Bedarfes muß berücksichtigt werden, daß der Grundbedarf wesentlich von der Phosphor-Versorgung abhängig ist, da ein Teil des absorbierten Kalziums für die Ausscheidung des im Überschuß

aufgenommenen Phosphors benötigt wird. Da beim Kalzium mit einer Absorptionsquote von 50% gerechnet werden kann, ist der Bruttobedarf an Kalzium 1,6mal größer als an Phosphor, so daß einer 600 kg schweren Kuh mit 15 kg Tagesmilch täglich 69 g Kalzium zugeführt werden müssen. Je Kilogramm Mehrleistung erhöht sich der Bruttobedarf beim Kalzium um 3,0 und beim Phosphor um 1,9 g.

Natrium ist nahezu vollständig, Magnesium hingegen schlecht und sehr unterschiedlich absorbierbar. Der Nettobedarf an Magnesium beträgt für eine Kuh mit 15 kg Tagesmilch 4 g und erhöht sich je Kilogramm Mehrleistung um 0,12 g. Die Absorbierbarkeit des Magnesiums beträgt, ohne Berücksichtigung der Extremwerte, 15–35%, so daß der Bruttobedarf einer Kuh mit 15 kg Tagesleistung innerhalb 12 und 27 g schwanken kann. Die Absorbierbarkeit des Magnesiums sinkt bei hohem Kalium- und Proteingehalt des Futters, so daß der Bruttobedarf bei der Verabreichung eines sehr jungen und kalireichen Futters ansteigt.

Der Bedarf der hochträchtigen Kühe an Mineralstoffen ist ungefähr gleich hoch wie von Kühen mit 10–15 kg Tagesmilch.

Da die Mineralstoffe ganz unterschiedlich ausgenützt werden, ist es verständlich, daß gegenüber den Bedarfsnormen hin und wieder Zweifel gehegt werden. Dem Hinweis, daß das Kalzium in den Rübenblättern durch Oxalsäure und im Getreide durch Phytin gebunden werde, steht die Feststellung gegenüber, daß die Wiederkäuer Oxalate und Phytin recht gut abbauen können und das in diesen Verbindungen vorliegende Kalzium wesentlich besser ausnützen können als die Monogastriden. Der unterschiedlichen Ausnützung des Phosphors, die von der Art seiner Bindung und dem Kalzium/Phosphor-Verhältnis abhängig ist, ist bei der Festsetzung des Bruttobedarfes Rechnung getragen worden, indem mit einer Absorbierbarkeit von 60% gerechnet wird, während sie in Wirklichkeit auf bis über 90% ansteigen kann. Sofern die Vitamin-D-Versorgung ausreichend ist und das Kalzium/Phosphor-Verhältnis im Gesamtfutter mindestens 1,5 und höchstens 4,0 beträgt, sind über den Bruttobedarf hinausgehende Phosphorzulagen absolut überflüssig. Höhere Phosphorgaben werden nur eine schlechtere Absorbierbarkeit zur Folge haben.

3. Kenntnisse über den Gehalt des Grundfutters sind unerlässlich

Dem Bedarf des Tieres ist der Gehalt des Futters gegenüberzustellen, der sehr unterschiedlich sein kann und sich in den letzten Jahren wesentlich verändert hat. Die Ursachen der Gehaltsveränderungen sind sehr mannigfaltig:

- Durch die meist intensive Düngung steigt der Phosphor- und Kaliumgehalt, der Stickstoff- bzw. Rohproteingehalt der Gräser wird höher, und der Nitratgehalt weist steigende Tendenz auf. Mit dem Verschwinden der Kräuter sinkt der Magnesiumgehalt. Dies kann sich sehr nachteilig auswirken, da dessen Absorbierbarkeit mit steigendem Kaliumgehalt sich verschlechtert.

- Die Luzerne wird nur noch selten angebaut, der Rotklee wird durch den Ladino-Weißklee ersetzt, der einen geringen Rohfaser- und hohen Proteingehalt aufweist. Zudem wird ein höherer Grasanteil angestrebt. Diese Veränderungen in der botanischen Zusammensetzung der Kunstwiesen haben einen geringeren Kalzium- und Spurenelementgehalt des Futters zur Folge.
- Infolge Ausdehnung der Silowirtschaft und der Heubelüftung wird das Wiesenfutter jünger geerntet, sein Gehalt an Protein, Energie, Carotin und Vitamin E ist höher und das Kalzium/Phosphor-Verhältnis kleiner.
- Es werden vermehrt Maissilage und Kartoffeln verfüttert, die energiereich sind, dafür aber wenig Protein, Kalzium, Phosphor, Magnesium und Vitamine enthalten.

Da die Entwicklung in den einzelnen Betrieben in bezug auf Produktion und Konservierung des Futters sehr unterschiedlich verläuft, weist das Grundfutter wesentliche Gehaltsunterschiede auf. Besonders deutlich ist dies beim Dürrfutter ersichtlich (Tab. 1).

Tab. 1 Ergebnisse von Dürrfutteranalysen

		Gehalt je kg Trockensubstanz im Betrieb					
		1	2	3	4	5	6
Rohprotein	g	133	97	130	146	198	187
Verdauliches Rohprotein	g	69	53	77	96	150	148
Rohfaser	g	331	323	300	298	248	213
Stärkeeinheiten		0,30	0,31	0,35	0,37	0,47	0,52
Kalzium	g	11,7	14,0	9,5	8,4	9,9	6,6
Phosphor	g	2,7	2,0	3,7	4,3	4,6	4,9
Magnesium	g	3,0	2,8	1,8	1,7	2,5	2,0
Kalium	g	11,8	19,4	20,4	33,7	27,9	28,2

Aus der Gegenüberstellung der aus den gleichen Mittelland-Betrieben stammenden Dürrfutter- und Grassilage-/Trockengras-Analysen (Tab. 2) ist ersichtlich, daß das Dürrfutter je Stärkeeinheit einen wesentlich höhern Gehalt an Phosphor und Magnesium aufweist als die Grassilage und das Trockengras. Der Gehalt im Frischgras wird durchschnittlich nicht höher sein als in Grassilage und Trockengras, aber wesentlich größere Schwankungen aufweisen.

Tab. 2 Phosphor- und Magnesiumgehalt des Wiesenfutters je Stärkeeinheit

	g Phosphor je STE	g Magnesium je STE
Dürrfutter	9,1 ± 1,8	5,9 ± 1,4
Grassilage/Trockengras	6,9 ± 1,5	4,5 ± 1,6
Bedarf der Milchkuh	6,0–6,5	∅ 3,0

Bei alleiniger Verabreichung von Wiesenfutter wird in den Mittellandbetrieben der Phosphor- und Magnesiumbedarf der Kühe durch Dürrfutter meist gut, durch Frischgras wesentlich schlechter und zum Teil nur unzureichend gedeckt. Mit steigendem Anteil von Grassilage und Trockengras sinkt im Winter die mit dem Wiesenfutter je Stäckerseeinheit zugeführte Phosphor- und Magnesiummenge. Wird das Wiesenfutter durch Maissilage, Kartoffeln, Futterrüben oder Rübenschnitzel ergänzt, so weist das Grundfutter je Stäckerseeinheit einen geringeren Gehalt an Phosphor und Magnesium auf, und das Kalzium/Phosphor-Verhältnis ist, ausgenommen bei der Verfütterung von Rübenschnitzeln, kleiner als bei der ausschließlichen Verabreichung von Dürrfutter.

4. Gehaltsbestimmungen und Futterverzehrserhebungen sind unerlässlich

Die Unsicherheit in bezug auf den Gehalt des Grundfutters hat dazu geführt, daß in zunehmendem Maße Dürrfutteranalysen durchgeführt werden. Die Analysenresultate sind für die Fütterungsplanung sehr wertvoll, ermöglichen aber keine abschließende Beurteilung der Nährstoffversorgung in Problembetrieben. Dies aus folgenden Gründen:

- Ändert sich im Laufe des Winters das Verhältnis zwischen den verabreichten Grundfutterarten oder wird neben Dürrfutter noch Silage oder anderes Saftfutter verabreicht, so ergeben sich zwischen dem Dürr- und Grundfutter wesentliche Gehaltsunterschiede (Tab. 3).
- Neben Dürrfutter und Silage wird den Milchkühen auch Kraftfutter verabreicht. Das Gesamtfutter weist deshalb einen wesentlich andern Nährstoffgehalt auf als das Dürrfutter (Tab. 4).

Tab. 3 Gehaltsunterschiede zwischen Dürr- und Grundfutter in einem Betrieb (Angaben je kg Trockensubstanz)

Nährstoff		Monat Dezember		Monat Februar	
		Dürr-futter	Grund-futter	Dürr-futter	Grund-futter
Verdauliches Rohprotein	g	75	71	58	100
Rohfaser	g	316	318	369	306
Stärkeeinheiten		0,35	0,38	0,39	0,50
Kalzium	g	10,2	8,2	8,5	13,6
Phosphor	g	2,2	2,0	1,9	2,6
Magnesium	g	2,3	1,9	1,8	2,1
Trockensubstanz-Verzehr	g	11,7	16,1	3,7	11,8

Der Trockensubstanzverzehr der Kühe schwankt sehr stark. Wenn wir die Extremwerte unberücksichtigt lassen, so können wir auf Grund der in den letzten Jahren in Praxisbetrieben durchgeführten Verzehrserhebungen da-

Tab. 4 Gehaltsunterschiede zwischen Dürr- und Gesamtfutter (Angaben je kg Trockensubstanz)

Nährstoff		Betrieb Nr. 12		Betrieb Nr. 32	
		Dürr-futter	Gesamt-futter	Dürr-futter	Gesamt-futter
Verdauliches Rohprotein	g	87	115	82	116
Rohfaser	g	291	251	293	210
Stärkeeinheiten		0,39	0,50	0,42	0,56
Kalzium	g	8,8	12,0	8,2	5,8
Phosphor	g	3,7	6,5	3,4	4,6
Magnesium	g	2,1	2,8	2,7	2,6

mit rechnen, daß eine Kuh durchschnittlich eine Trockensubstanzmenge von 10 bis 13 kg im Grundfutter bzw. von 12 bis 16 kg im Gesamtfutter aufnimmt. Die Unterschiede in bezug auf die aufgenommenen Stärkeeinheiten sind noch wesentlich größer, konnten wir doch feststellen, daß mit dem Gesamtfutter im Durchschnitt einer Gruppe von mindestens 10 Kühen täglich 4,9 bis 9,2 Stärkeeinheiten aufgenommen werden. Das Milchproduktionspotential des Gesamtfutters liegt demzufolge zwischen 7 und 23 kg, mit dem Grundfutter allein konnten minus 1 bis 17 kg Tagesmilch produziert werden.

Tab. 5 Phosphor- und Magnesiumgehalt je Stärkeeinheit im Grund- und Gesamtfutter

	g Phosphor je STE	g Magnesium je STE
Grundfutter	7,6 ± 1,6	5,1 ± 1,3
Gesamtfutter	8,8 ± 1,7	4,6 ± 1,0

Angesichts der sehr unterschiedlichen Energiezufuhr muß bei der Abklärung der Fruchtbarkeitsstörungen der Energieversorgung große Beachtung geschenkt werden. In bezug auf die Proteinversorgung haben unsere Erhebungen auf über 50 Praxisbetrieben gezeigt, daß im Winter sehr häufig Protein im Überschuß zugeführt wird. Im Zusammenhang mit der Ausdehnung des Maisanbaues werden wir auf eine in Zukunft zunehmende Zahl von Betrieben stoßen, deren Kühe im Winter wie im Sommer mit Protein nur knapp versorgt werden.

Stellen wir in den untersuchten Praxisbetrieben die im Gesamtfutter zugeführten und von den Kühen benötigten Mineralstoffmengen einander gegenüber, so kommen wir zur folgenden Schlußfolgerungen:

- Kalium wird immer im Überschuß zugeführt.
- Der Natriumgehalt des Grundfutters ist ungenügend, oftmals enthält auch das Gesamtfutter zuwenig Natrium.

- Die Phosphorzufuhr je Stärkeeinheit ist im Gesamtfutter wesentlich größer als im Grundfutter, beim Magnesium ist es hingegen umgekehrt (Tab. 5). In den Mittellandbetrieben erhalten die Kühe im Winter oftmals Phosphor im Überschuß. Mit dem Kraftfutter und den Mineralstoffmischungen wird reichlich Phosphor, aber sehr wenig Magnesium zugeführt, so daß die Magnesiumversorgung während des Winters weniger gut ist, als dies auf Grund einer Dürrfutteranalyse zu erwarten wäre.
- Das Kalzium/Phosphor-Verhältnis im Gesamtfutter ist sehr unterschiedlich. Den Rübenblatt- und Bergbetrieben mit einem großen Verhältnis stehen in zunehmendem Maße Betriebe gegenüber, deren Gesamtfutter ein zu kleines Kalzium/Phosphor-Verhältnis aufweist. Dies ist eine Folge der früheren Heuernte, eines größeren Grasanteiles, der Maissilage- und Getreidefütterung.

5. Schlußfolgerungen

Die fütterungsbedingten Ursachen der Fruchtbarkeitsstörungen können nur erkannt und die Herdensterilität wirkungsvoll bekämpft werden, wenn die Fütterung der Problembetriebe genau untersucht wird. Genau untersuchen heißt:

- Entnahme von Durchschnittsproben, Dürrfutter und Trockengras zu Beginn der Winterfütterung, Silagen zu Beginn der Verzehrserhebungen.
- Analysierung sämtlicher Grundfuttermittel auf ihren Gehalt an verdaulichem Rohprotein, Asche, Rohfaser, Stärkeeinheiten, Kalzium, Phosphor, Kalium, Magnesium und Natrium, eventuell auch an Zink, Mangan, Kupfer, Eisen, Kobalt und Nitrat.
- Futterverzehrserhebungen an zweimal fünf Tagen im Laufe des Winters.
- Erfassen der Fruchtbarkeitsdaten.
- Diagnose, aus der dann die Vorschläge zur Verbesserung der Fütterung resultieren.

Die genaue Analysierung der Fütterung und Leistung eines Milchviehbestandes erfordert Zeit. Dieser Aufwand wird sich aber lohnen, da dies die einzige Möglichkeit ist, die Fütterungsfehler eines Betriebes zuverlässig zu erfassen. Die Kosten für die Futteranalysen, die im Verhältnis zu den Auslagen für die oft im Überschuß zugekauften Mineralstoff- und Proteinmengen recht bescheiden sind, machen sich rasch bezahlt, sei es, daß sie mithelfen, die Leistung zu steigern oder den Futteraufwand zu senken.

Zusammenfassung

Die fütterungsbedingten Ursachen der Herdensterilität sind sehr mannigfaltig und von Betrieb zu Betrieb verschieden. Sie können meist nur erkannt werden, wenn der Nährstoffbedarf der Kühe der aufgenommenen Nährstoffmenge gegenübergestellt wird. Die Berechnung des Energie- und Proteinbedarfes bietet keine Schwierigkeiten. Bei den Mineralstoffen ist eine die Bedarfsnormen übersteigende Zufuhr überflüssig, wichtig ist hingegen, daß zwischen einzelnen Elementen keine extremen Mengenverhältnisse auf-

treten. Der Futterverzehr der Kühe sowie der Nährstoffgehalt des Wiesenfutters sind sehr unterschiedlich. Eine Beurteilung der Fütterung in Problembetrieben ist deshalb nur anhand von Verzehrerhebungen und Futteranalysen möglich. Da die alleinige Verabreichung von Dürrfutter eher selten ist und dessen Gehalt gegenüber demjenigen der Grund- sowie der Gesamtfuttermischung sehr verschieden sein kann, sind die Analyseierung aller ins Gewicht fallenden Grundfuttermittel sowie detaillierte Angaben über den Gehalt der Kraftfuttermischung für eine Beurteilung der Fütterung unerlässlich.

Résumé

Les causes de la stérilité des troupeaux liées à l'affouragement sont très variées et différentes d'exploitation à exploitation. La plupart du temps elles ne pourront être reconnues que lorsque on établit le bilan des besoins nutritifs de la vache par rapport aux fourrages consommés. Le calcul des besoins énergétiques et protéiques n'offre aucune difficulté. Pour les sels minéraux il n'est pas nécessaire de dépasser les normes, mais il est en revanche important qu'il n'y ait pas un déséquilibre marqué entre les divers éléments minéraux. La consommation par la vache est très variable, de même que la teneur en matières nutritives des fourrages naturels. Une appréciation de l'affouragement dans les exploitations où existe un problème n'est possible qu'à l'aide de mesures de la consommation et d'analyses des fourrages. La distribution de fourrages secs uniquement est rare et leur teneur par rapport à la ration de base et à la ration totale est très variable; c'est pourquoi il faut procéder à une analyse de tous les fourrages consommés et à un recensement détaillé de la teneur des concentrés, sinon une appréciation de l'alimentation est impossible.

Riassunto

Le sterilità della mandra dovuta al foraggiamento sono varie e diverse da azienda ad azienda. Spesso sono riconosciute solo quando si raffronta il fabbisogno alimentare delle vacche al quantitativo di foraggio ingerito. Il calcolo del fabbisogno di energia e proteine non è difficile. Per i minerali una eccedenza è inutile, mentre è importante che esista un rapporto equilibrato fra i singoli elementi. La quantità di foraggio consumati dalle vacche ed il tenore di sostanze nutritive della erba di prati varia molto. Un giudizio è perciò possibile solo sulla scorta di un esame analitico del foraggio e delle quantità di foraggio consumate. Poiché il solo consumo di foraggio secco è abbastanza raro ed il cui contenuto in raffronto alla reazione di base e totale può variare assai, l'analisi di tutti gli elementi del foraggio di base e le indicazioni dettagliate sui componenti dei mangimi sono indispensabili per un giudizio sull'alimentazione.

Summary

The causes of herd sterility attributable to nutrition are very numerous and vary from one herd to another. They can usually be recognised only when the nutrient requirement of the cows is compared with their nutrient intake. Calculating the energy and protein requirements presents no difficulties. As regards the minerals, it is unnecessary to supply more than the normal requirements, but it is important that there should be no extreme differences in the proportion of individual elements. The amount of feed taken in by the cows and the nutritional content of pasture fodder are very variable. Therefore evaluating nutrition in problem herds is possible only by recording the intake and analysing the feed. As it seldom happens that only dry fodder is given, and as its content may vary greatly with regard to the basic and the total feed ration, it is essential if nutrition is to be evaluated to analyse all the main basic feeding stuffs and to have detailed information on the contents of the concentrates.

Literatur

Becker M.: Mineralstoffbedarfsnormen für Rinder, *Landwirtschaftliche Forschung* 24, 225-237 (1971).