

Den Elementen auf der Spur

Spurenelemente kommen im Körper nur in geringer Menge vor, sind für ihn aber unentbehrlich. Wie wichtig sind Spurenelemente also in der Fütterung? Sind mit Spurenelementen angereicherte Mineralfuttermischungen nur Luxus oder sinnvoll?

ism/jbg. Die Spurenelemente Eisen (Fe), Kupfer (Cu), Jod (J), Mangan (Mn), Zink (Zn), Kobalt (Co), Selen (Se), Chrom (Cr), Fluor (F) und Molybdän (Mo) sind Mineralstoffe, die im Körper nur in sehr geringer Menge in «Spuren» vorkommen. Sie sind jedoch wichtige Bestandteile von Enzymen, Vitaminen und Hormonen. Fehlen sie, wird die Entwicklung der Kälber und Kühe sowie die Fruchtbarkeit auf Bestands-ebene gestört. Solange Schäden noch nicht irreversibel (nicht umkehrbar) sind, lassen sich Mangelerscheinungen durch Einsatz spurenelementhaltiger Mineralfuttermittel beheben. Eine hochkonzentrierte Zufuhr von Spurenelementen über einen längeren Zeitraum ist allerdings giftig, da sie sich im Körper anreichern.

Der Spurenelementgehalt schwankt

Eine einmalige Spurenelement-Futteranalyse zur Überprüfung der Versorgungssituation auf dem Betrieb kann irreführen, da der Mineralstoffgehalt im Grundfutter stark variiert. Er ist abhängig von der botanischen Zusammensetzung der Futterpflanzen (Kunstpflanzen haben z.B. einen geringeren Spurenelementgehalt als Naturwiesen), von den Bodenverhältnissen und den Aufwuchsbedingungen (längere Trockenheit verringert die Spurenelemente in den Pflanzen). Er schwankt also von Schnitt zu Schnitt. Geringe Spurenelementvorkommen haben Sand- und Moorböden sowie Granitverwitterungs- und kalkhaltige Böden. Bei starker Stickstoffdüngung werden die Spurenelementvorräte des Bodens zudem reduziert. Nur regelmäßige Futtermittelanalysen geben Aufschluss über ihren Gehalt an Mineralstoffen. Auch Blutuntersuchungen zur Spurenelementversorgung der Kühe



Die typische Brille bei der rings um die Augen statt pigmentierte weisse Haare wachsen zeigt einen Kupfermangel an.

müssen dementsprechend als Momentaufnahme gesehen werden.

Wechselwirkungen im Verdauungstrakt

Für eine ausreichende Versorgung mit Spurenelementen ist

nicht alleine der Gehalt im Futter sondern auch die Verwertung im Tier wichtig. Bilden die aufgenommenen Spurenelemente im Pansen mit anderen Mineralien oder Pflanzeninhaltsstoffen unlösliche Komplexe, können sie im Darm nicht aufgenommen werden. Sie werden stattdessen mit



Wasser das durch rostige Leitungen fliesst enthält zu viel Eisen und hemmt die Aufnahme von anderen Spurenelementen.

dem Kot ausgeschieden. Phytate/Phytinsäure, die insbesondere im Klee, aber auch im Mais, Soja und in Getreidekleie vorkommen, binden Spurenelemente in solchen Komplexen. Ein hoher Kleeanteil in der Ration birgt also die Gefahr eines «sekundären Spurenelementmangels». Im sauren Milieu werden eine solche Komplexbildung oder andere chemische Reaktionen (z.B. Oxidationen) begünstigt. Speziell Kühen mit Pansenübersäuerung gehen so viele zugeführte Spurenelemente (v.a. Selen) massiv verloren. Auch Eisen bindet andere Spurenelemente: Rostiges Wasser (s. Toro 5/10) aus alten Wasserleitungen oder verschmutzte Futtermittel (insbesondere Silagen mit hohem Rohaschegehalt >10%) sind stark eisenhaltig und mindern die Spurenelementversorgung der Kühe. Kupfer (Wasser aus alten Kupferrohren) reduziert dagegen speziell Zink.

Die wichtigsten Spurenelemente

Eisen ist Bestandteil des Blutfarbstoffes und somit für den Sauerstofftransport im Blut wichtig. Eisenmangel gibt es bei Rindern nur bei Milchkälbern, die wegen Blutarmut durch blasse Schleimhäute und Schwäche auffallen. Eine Eisenergänzung kann bei ihnen notwendig sein. Kühe haben in der Regel keinen Eisenmangel. Im Gegenteil: Ein Problem ist eher ein Eisenüberschuss (s.o.). Insbesondere Kupfer, Zink, Vitamin E und Carotin werden durch Eisen unverwertbar gemacht. Im Hinblick auf die Spurenelementversorgung des Kalbs und einen ungestörten Geburts- und Nachgeburtsverlauf darf verschmutzte Silage oder Futterreste, in denen sich Dreck sammelt, nicht an Galkühe «entsorgt» werden. Auch im Mineralfutter sollte der Eisengehalt 300mg/kg TM nicht überschreiten.



Ein lebhaftes, gesundes Kalb ist das Ziel jedes Züchters.

Kupfer wird im Eisenstoffwechsel, der Fruchtbarkeit, dem Nerven- und Abwehrsystem und in der Horn- und Haarbildung benötigt. Es ist in Getreide, Mais- und Grassilage nur wenig vorhanden, weshalb es in der Ration ergänzt werden sollte. Die empfohlene Menge an Kupfer im Rinderfutter beträgt 10 mg pro kg TS. Ein Kupfermangel wird erst nach längerer Zeit offensichtlich. Er äussert sich als Blutarmut, in Frühaborten und kümmernden, kleinrahmigen Tieren. Es kann sich auch eine «Kupferbrille» mit weissen statt pigmentierten Haaren rings ums Auge bilden. Häufig ist eine ausgeprägte Lecksucht bis hin zum Fressen von Erde zu beobachten.

Jod ist wichtig für die Schilddrüsenhormone. Da diese sämtliche Stoffwechselprozesse des Körpers regulieren, resultieren aus einer Schilddrüsenunterfunktion schwerwiegende Störungen. Zu den Anzeichen eines Jodmangels gehören eine vergrösserte Schilddrüse (Kropf), Stillbrünstigkeit, Zysten, Aborte sowie Geburten haarloser oder extrem «zotteliger» lebensschwacher Kälber, ebenfalls oft mit Kropf. Jodmangel kann ein Nebeneffekt eines Selenmangels (siehe unten) sein.

Selen stabilisiert allgemeine Zellfunktionen. Es wird durch Vitamin E in der Wirkung unter-

stützt. Selenmangel wird in der Regel als erstes bei den neugeborenen Kälbern deutlich: Kälber mit Trinkschwäche, Schluckbeschwerden, eingeknickten Gelenken, Muskelzittern und aufgekümmertem Rücken sind Anzeichen für Selenmangel der Galtkühe. In Extremfällen erkranken die Kälber an der «Weissmuskelerkrankung» (Muskeldystrophie). Bei Kühen lassen vermehrte Nachgeburtverhalten und Mastitiden einen Selenmangelverdacht aufkommen. Der Alpenraum ist grundsätzlich Selenmangelgebiet. Es sollte daher ergänzt werden. Allerdings ist der Konzentrationsunterschied zwischen Selenmangel und einer Selenvergiftung sehr gering. Eine übermässige Selengebe führt also schnell zu einer Vergiftung (z.B. bei wiederholter Seleninjektion). Für die Verfütterung stehen unterschiedliche Selenquellen zur Aus-

wahl: Natriumselenit (z.T. auch pansenstabil) oder -selenat und teure Selenhefen. Die Nachteile von Selenit/Selenat liegen zum einen in einer sehr hohen Anflutung im Pansen, die bei gutgemeinter hoher Mineralfuttermenge schnell toxische Konzentrationen erreicht, zum anderen reagieren speziell diese Selensalze in einem übersäuerten Pansen zu unverwertbarem Selen, das über den Kot ausgeschieden wird.

Zink wird im Stoffwechsel, im Hormonhaushalt und der Haut- und Hornbildung gebraucht. Appetitlosigkeit, Haut- und Haarschäden wie Verschorfungen an Hinterbeinen und Euter, weiches Klauenhorn und geschwollene Gelenke sind Zeichen des Zinkmangels. Ebenso können schlechte Befruchtungsraten, niedrige Geburtsgewichte und Aborte auftreten. Für eine optimale Versor-

gung sollte auch Zink über das Mineralfutter ergänzt werden. Viel Phytinsäure (Klee!) oder ein hoher Kupfer- oder Eisengehalt in der Ration (siehe oben) senkt die Zinkverwertbarkeit im Darm massiv. In problematischen Rationen lauten Empfehlungen daher teure (organischgebundenen) Zink-Chelate einzusetzen, die für die Komplexbildung unanfällig sind.

Auch **Mangan** ist ein wichtiger Bestandteil vieler Enzyme. Ein Manganmangel äussert sich in Fruchtbarkeitsstörungen mit z.T. eitrigem Ausfluss. Immer wieder wird ein gehäuftes Auftreten von männlichen Kälbern im Betrieb einem Manganmangel zugeschrieben.

Kobalt wird für die Vitamin B₁₂-Bildung benötigt, das von den Pansenorganismen gebraucht wird. Von der Kuh wird Vitamin B₁₂ ausserdem im Energiestoffwechsel benötigt. Ein Mangel an Kobalt und Vitamin B₁₂ bei der Geburt führt zu einer geringeren Milchproduktion und einer schlechten Biestmilchqualität. Untersuchungen ergaben, dass ein adäquater Kobalt- und Vitamin-B₁₂-Gehalt im Futter in der Keto-seprävention eine Rolle spielt, denn durch eine optimal versorgte Pansenflora steigt der Futterverzehr und die Faserverdauung.

Gründe für eine Unterversorgung mit Spurenelementen können sein:

- vermehrte Ausscheidung (etwa durch übermässiges Schwitzen oder Durchfallerkrankungen)
- Stoffwechselerkrankungen (Pansenübersäuerung, Ketose)
- Regionale Gegebenheiten (Vorkommen im Boden)
- Trockenheit
- Fütterungsgewohnheiten (Klee, Mais, Soja)
- ungenügende Aufnahme im Darm (ungeeignete Zusätze oder Verabreichungsformen, Antagonisten im Futter)