

Kleine Mengen mit großer Wirkung

Wenn auch nur in „Spuren“ von Nöten, so spielen sie doch eine entscheidende Rolle für die Gesundheit, Fruchtbarkeit und Leistung der Rinderherden. Ob Kupfer, Selen oder Kobalt – Spurenelemente sind lebensnotwendig.



Neben der ausreichenden Versorgung mit Energie, Eiweiß und Rohfaser, darf die Versorgung von Milchkühen mit Mengen- und Spurenelementen – beispielsweise in Form von Boli oder Mineral-Lecksteinen – nicht in Vergessenheit geraten.

Die richtige und optimale Fütterung für hohe Leistungen und eine gute Gesundheit – das ist das Ziel jedes Rinderhalters und stellt immer wieder hohe Managementansprüche an sie: Wie ist aktuell die Qualität der Futterkomponenten, wie hoch ist der Bedarf der Tiere in der Altersgruppe/ in dem Produktionszyklus, was nehmen die Tiere tatsächlich von der berechneten Menge auf, wie hoch ist die Verfügbarkeit der Nährstoffe?



Fotos: von Beschwitz

Unser Autor: Dr. Andreas Steinbeck von Boehringer Ingelheim Vetmedica

Bedeutung der Spurenelemente

Neben der ausreichenden Versorgung mit Energie, Eiweiß und Rohfaser, darf die Versorgung mit Mengen- und Spurenelementen nicht in Vergessenheit geraten. Auch wenn sie vergleichsweise in nur geringen Konzentrationen („Spuren“) notwendig sind, haben

die Spurenelemente ganz entscheidenden Einfluss auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere. Spurenelemente sind als Bestandteil lebenswichtiger Enzyme und Proteine an vielen Stoffwechselfvorgängen im Körper beteiligt.

Die wichtigsten Spurenelemente im Überblick

Kupfer

■ **Bedeutung:** Kupfer ist Bestandteil zahlreicher Enzyme wie des Caeruloplasmins oder der Cytochrom Oxidase und darüber an einer Reihe von physiologischen Funktionen beteiligt. Neben der Zellatmung ist Kupfer damit wichtig für die Energienutzung, der Haarbildung und -pigmentierung, der Bildung des Hämoglobins und weiterer Stoffwechselprozesse.

■ **Mangelsymptome:** Im Zusammenhang mit einem Kupfermangel werden häufig Fellverfärbungen bzw. Depigmentierungen beschrieben, wenngleich ein direkter Zusammenhang zwischen der Brillenbildung (Kupferbrille) noch nicht gelungen ist. Weiterhin werden im Kupfermangel Fruchtbarkeitsstörungen (Stillbrunst, erhöhte Embryosterblichkeit), Anämie, Durchfälle, sowie eine verminderte Leistung beschrieben.

Selen

■ **Bedeutung:** Selen ist Bestandteil der Gluthationperoxidase (GPX4), einem antioxidativen Enzym. Es inaktiviert Sauerstoffradikale wie Wasserstoffperoxid und verhindert, dass diese Schaden an Zellen anrichten. Selen ist außerdem wichtig für den Schilddrüsenstoffwechsel und das Immunsystem.

■ **Mangelsymptome:** Die bekannteste Selen-Mangelerkrankung ist die sogenannte Weißmuskelerkrankung. Weitere Symptome für einen Selenmangel sind schwache, trinkunlustige Kälber, Beeinträchtigungen des Wachstums, vermehrte Nachgeburtsverhaltungen, allgemeine Abwehrschwäche, vermehrtes Auftreten von Infektionen und Euterentzündungen sowie hohe Zellzahlen.

Kobalt

■ **Bedeutung:** Kobalt ist das Zentralatom von Vitamin B₁₂, oder auch Cobalamin, das beim Wiederkäuer durch Pansenbakterien gebildet wird. Somit hat Kobalt über das Vitamin B₁₂ Einfluss auf Futterverwertung, verschiedene Stoffwechselvorgänge, die Blutbildung und spielt für die Kolostrumqualität eine wichtige Rolle.

■ **Mangelsymptome:** Bei einem Kobaltmangel treten Symptome eines Vitamin-B₁₂-Mangels auf. Unter anderem zählen vermindertes Wachstum, geringe Milch- und Fruchtbarkeitsleistungen, raues Haarkleid, Abmagerung und Anämie zu den Mangelsymptomen.



Foto: Weidemann

Eine Unterversorgung mit den Elementen Kupfer und Selen tritt gehäuft bei Weidetieren auf.

Für die ausreichende Versorgung des Organismus mit Spurenelementen ist vor allem ihre Verfügbarkeit entscheidend. Diese wird ganz besonders durch Wechselwirkungen verschiedener Elemente untereinander beeinflusst. Außerdem können sogenannte Antagonisten oder Gegenspieler in der Ration die Verfügbarkeit einzelner Spurenelemente verringern.

Eine Unterversorgung mit den Elementen Kupfer und Selen tritt gehäuft bei Weidetieren (wie Aufzuchttiere, Färsen, extensiv gehaltene Rinder, Mutterkühe) auf. Mangelsymptome werden am ehesten sichtbar, wenn keine Zufütterung im Stall erfolgt oder Mineralstoffmischungen in Form von Leckmassen zur Verfügung gestellt werden. Aber auch trockenstehende Kühe oder Färsen, die kaum Mineralfutter erhalten (oder nicht so viel fressen, wie berechnet), sind gefährdet. Bei Milchkühen spielen besonders die Wechselwirkungen zwischen

verschiedenen Elementen sowie die Antagonisten in der Ration oder im Tränkwasser eine Rolle.

Antagonisten

Viele Interaktionen zwischen Elementen sind beschrieben: Kupfer-Schwefel, Kupfer-Eisen, Kupfer-Molybdän, Kupfer-Molybdän-Schwefel. Die am besten untersuchte, ist die Kupfer-Molybdän-Schwefel Interaktion, wobei auch beide Elemente allein antagonistische Effekte auf die Kupferabsorption haben können. Im Falle von Schwefel ist es bedeutungslos, ob es sich dabei um organische oder anorganische Schwefelverbindungen handelt.

Eisen und Schwefel gehen im Pansen mit Kupfer zusammen einen stabilen Komplex ein. Dieser passiert den weiteren Gastrointestinaltrakt und vermindert den verfügbaren Anteil an Kupfer im Pansen.

Das so genannte Thiomolybdat (MoS_4), ein Komplex aus Schwefel und Molybdän, wird im Pansen gebildet. MoS_4 hat eine sehr hohe Kupferaffinität. Ist nicht genügend freies Kupfer im Pansen, diffundiert MoS_4 durch die Pansenwand ins Blut. Dort bindet es an Kupfer und behindert kupferabhängige Enzyme in ihrer Wirkung. Es ist daher wichtig, dass bei Anwesenheit von Schwefel und Molybdän in der Ration ausreichend Kupfer bereits im Pansen verfügbar ist. Sonst kann es auch bei einer vermeintlich ausreichenden Kupferversorgung zu einer Kupfermangelsituation kommen.

Organisch oder Anorganisch?

Spurenelemente sind in der EU in verschiedenen Verbindungsformen zugelassen. Bei den anorganischen Verbindungen können dies beispielsweise Sulfate, Oxide oder Carbonate sein. Chelate, Proteinate oder Glycinate gehören hingegen zu den organischen Verbindungen. Speziell bei Monogastriern gibt es Untersuchungen, dass der Einsatz von organischen Verbindungen gegenüber den anorganischen Vorteile bei den biologischen Leistungen bietet. Bei den Wiederkäuern wird insbesondere bei Anwesenheit von Antagonisten von einer besseren Verfügbarkeit von organischen Spurenelementverbindungen ausgegangen.

Aber: Chelate oder Glycinate sind im Falle von Selen nicht kommerziell verfügbar. Stattdessen sind "Selenhefen" für den Einsatz in der Tierernährung zugelassen. Sie enthalten zwischen 2000 und 3000 mg Selen pro kg. Dieses liegt zu etwa 80 % als Selenmethionin vor. Im Organismus werden die Selenamino-säuren nicht als Selen und damit als Spurenelement erkannt, sondern fälschlicherweise als Aminosäure. Diese werden wiederum zum Aufbau von Protein

Liegt ein Mineralstoff-Mangel vor? Blutuntersuchungen können Aufschluss geben.



Fotos: Konold

verwendet, weshalb ein höherer Transfer von Selen zum Beispiel in die Milch erfolgt als bei anorganischen Selenquellen. Der

Gesetzgeber hat daher den Einsatz von Selen aus Selenhefe auf 0,2 mg/kg Alleinfutter (88% TM) begrenzt, bei einem Höchstgehalt von Selen von 0,5 mg/kg Alleinfutter (88% TM).

Welche Verbindungen machen für die Kuh Sinn?

Häufig ist die anorganische Form bereits ausreichend und die aktuellen Versorgungsempfehlungen sind darauf abgestimmt. Eine Kombination mit organisch gebundenen Spurenelementen kann aber besonders bei Hochleistungskühen oder der Anwesenheit von Antagonisten in der Ration die Versorgungslage verbessern.

Versorgungsempfehlungen

Die Versorgungsempfehlungen für Spurenelemente sind eine „Leitlinie“, die bereits ausreichende Sicherheitszuschläge enthalten. Neben einem „zu wenig“ ist auch ein „zu viel“ zu vermeiden, da ungenutzte Spurenelemente ausgeschieden werden bzw. sich gegenseitig behindern können.

Im Falle eines Mangels, der durch eine nicht bedarfsdeckende Versorgung oder aber durch Antagonisten in der Ration entstanden ist, können Blutuntersuchungen Aufschluss geben. Im Fall von Kupfer und Selen hat sich bewährt – neben den Serumgehalten – auch die abhängigen Enzyme zu bestimmen. Zum einen lässt sich so die aktuelle Versorgungslage bestimmen, zum anderen gibt die Enzymaktivität Aufschluss über die längerfristige Versorgung. □