

# Versorgung mit Spurenelementen oft fehlerhaft

Das alte Sprichwort „Wer auch immer der Vater einer Krankheit ist – die Mutter ist die Ernährung“ ist besonders von Bedeutung bei der Versorgung von Rindern mit ganzjähriger Stallhaltung. Oft wird unterschätzt, wie wichtig eine ausgewogene Versorgung mit Mengen- und Spurenelementen für die Stoffwechselprozesse im Körper ist und eine Fehlversorgung Wachstum, Fruchtbarkeit und Funktionalität des Immunsystems beeinträchtigt. Eine optimale Versorgung der Tiere sollte daher sichergestellt sein.

Dr. Hendrik Wenigerkind und Dr. Ulrike Sorge, Tiergesundheitsdienst Bayern e. V., Poing

Man unterscheidet zwischen Mengen- und Spurenelementen basierend auf ihrer Konzentration im Körper. Mengenelemente oder Mineralstoffe kommen zu über 50 g/kg Körpertrockengewicht vor, während die Konzentration von Spurenelementen bei unter 50 g/kg Körpertrockengewicht liegt. Eine Fehlversorgung mit Mengenelementen führt relativ schnell zu Krankheitssymptomen. Die bekannteste Erkrankung dürfte hier das Milchfieber, also Kalziummangel, bei frisch abgekalbten Milchkühen sein. Erkrankungen entwickeln sich besonders rasch, wenn die Relation gemeinsam regulierter Elemente nicht stimmt (z. B. Natrium und Kalium oder Phosphor und Kalzium). In Tabelle 1 werden Mengenelemente und mögliche

Erkrankungen bei Fehlversorgung aufgeführt.

## Wechselwirkungen und Tränkwasser beachten

Im Gegensatz dazu führt die Fehlversorgung mit Spurenelementen eher schleichend zu Krankheitssymptomen (Tab. 2, S. 14). Überversorgungen können sich entweder toxisch oder paradoxerweise leistungsfördernd auswirken. Die Toxizität von Spurenelementen kommt dabei direkt oder durch antagonistische Effekte des Überschusselements mit anderen Spuren- oder Mengenelementen zustande. Antagonistische, also gegensätzliche oder wi-

derstreitende Effekte treten z. B. ein, wenn sich Spurenelemente bei der Resorption aus dem Darmtrakt der Kuh blockieren (Abbildung) oder bestimmte Metallionen in Enzymen durch andere ersetzt werden und diese Enzyme dadurch ihre Funktionalität verlieren. So erklärt sich, wie die Überversorgung eines Spurenelements zur Unterversorgung eines anderen führen kann. Dies kann so weit gehen, dass manche Vergiftungserscheinungen wie Mangelsymptome eines anderen Spurenelements aussehen. Glücklicherweise sind die Wechselwirkungen zwischen Spuren- und Mengenelementen bekannt und können bei Rationsgestaltung berücksichtigt werden. Überlegungen bei der Rationsgestaltung sollten somit mindestens die Mengenelemente Kalzium, Phosphor, Natrium und Kalium, aber auch die Spurenelemente Zink, Kupfer, Mangan, Selen und Eisen bedenken. Hierbei sollten nicht nur Tabellenwerte, sondern die Ergebnisse von Futtermittelanalysen der Grobfutterkomponenten genutzt werden, denn Boden- und klimatische Verhältnisse beeinflussen bekanntermaßen den Gehalt an Spurenelementen der Futterpflanzen erheblich.

Ein weiterer, oftmals übersehener Faktor ist das verwendete Tränkwasser. Schwefel und Manganverbindungen im Wasser – aber auch Eisen-Oxide – können die Spurenelementversorgung der Tiere massiv beeinflussen. Daher sollte auch immer das Tränkwasser, insbesondere wenn es hofeigenes Brunnenwasser ist, nicht nur auf seine mikrobiologische Qualität, sondern auch auf seine Mineralienzusammensetzung getestet werden, um negative Auswirkungen dieses Futtermittels zu vermeiden. Es gibt verschiedene Labore (z. B. TGD Bayern e. V.), die diese Wasseruntersuchungen anbieten. Der Hoftierarzt kann dann in



Schwefel- und Manganverbindungen, aber auch Eisen-Oxide im Tränkwasser können die Spurenelementversorgung massiv beeinflussen.

Foto: agrarpress

**Tab. 1: Mengenelemente und mögliche Erkrankungen bei Fehlversorgung (Auswahl)**

| Mengenelement | Mögliche Erkrankung  |   |
|---------------|--|---|
|               | Mangelerkrankung   | Übersorgung                                       |
| Natrium       | Lecksucht<br>Güllaufen   | Kochsalzvergiftung<br>Fressunlust                 |
| Kalium        | Fressunlust<br>Lecksucht<br>„Güllezysten“, Genitalkatarrh                | Atypisches Milchfieber während der Hochlaktation  |
| Kalzium       | Milchfieber,<br>Wehenschwäche,<br>Nachgeburtverhalten,<br>Herzstillstand | Herzstillstand                                    |
| Phosphor      | Atypisches Milchfieber,<br>schwache Knochen (z. B. Rachitis)             | Milder Durchfall                                  |
| Magnesium     | Festliegen (Weidetetanie)  |   |
| Schwefel      |  | Sekundärer Kupfermangel<br>Neurologische Ausfälle |
| Chlor         | Lecksucht<br>Wachstumsverzögerung  |   |

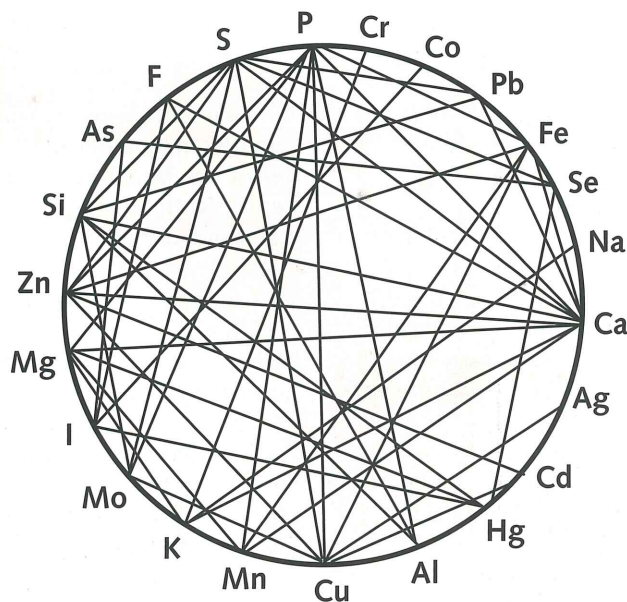
Zusammenarbeit mit dem Fütterungsberater die Situation im Betrieb analysieren und ggf. anpassen.

Der Bereich zwischen Bedarfsdeckung und toxischen Erscheinungen variiert bei den verschiedenen Elementen und Tierarten erheblich. Bei Selen kann bereits die zehnfache Bedarfsmenge zu Störungen führen, was bei Zink erst bei der 20- bis 40-fachen Bedarfsmenge zu erwarten ist. Kupfer kann bei Schaf bzw. Rind ab der etwa drei- bis zwölffachen Bedarfsmenge Störungen auslösen, beim Schwein wirkt dagegen die etwa 30-fache Bedarfsmenge interessanterweise leistungssteigernd (Flachowsky, 2002).

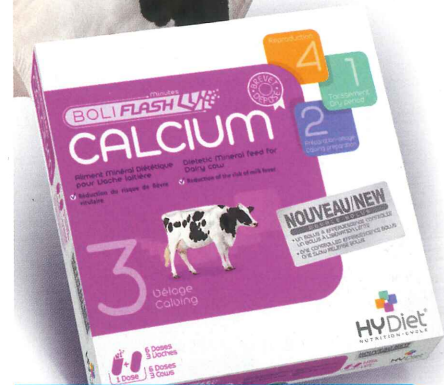
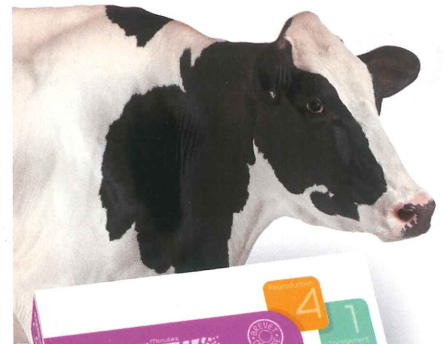
### Zu oft Übersorgungen

Obwohl die Unterversorgung mit Spurenelementen, insbesondere auf Sand- und Moorböden, nach wie vor beobachtet werden kann, ist ihre Übersorgung mittlerweile das größere Problem. Insbesondere die irrtümliche Annahme, dass Zuchtfortschritt automatisch den Bedarf an Spurenelementen erhöht („mehr Leistung ergo mehr Bedarf ...“) und dass ggf. antagonistische Toxizitätserscheinungen als Mangelsymptome der Rinder interpretiert werden, tragen zur Übersorgung bei. Diese Übersorgung landet dann mit dem Mist auf Ackerflächen und damit in Futterpflanzen, was die Spurenelement-

**Abbildung: Wechselwirkungen von Mineralstoffen im Körper der Tiere**



**HYPRED**  
Your High Performance



**Jetzt 10% Rabatt**  
auf alle Boli bis Ende März 2018

### DAS EINZIGARTIGE BOLI-PROGRAMM WIRKT BLITZSCHNELL UND LANGANHALTEND

- Erster Boli schäumt auf – Wirkstoffe innerhalb von 15 Minuten verfügbar
- Zweiter Boli löst die Inhaltsstoffe kontrolliert, d.h. zeitraumdefiniert, ab
- Unser breites Boli-Programm deckt die verschiedenen Phasen im Laktationsverlauf Ihrer Kühe ab (z.B. Milchfieber, Ketose, Azidose, Fruchtbarkeit, Trockenstehzeit)

Wählen Sie den passenden Boli für Ihre Kühe!

### UNSERE EMPFEHLUNG BEI MILCHFIEBERRISIKO: BOLIFLASH CALCIUM

- Drei hochverfügbare Calcium-Quellen (Citrat, Formiat, Carbonat)
- Schnelle und definierte Eingabe mit dem Boli-Eingaber
- Boxen mit 12 Boli



2 Boli eingeben  
in einem Arbeitsgang!

**HYDiet**  
NUTRITION - CVCLE



Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gern: 02227 90820  
hypred.de@hypred.com | www.hypred.com/de

Tab. 2: Bedeutung von Spurenelementen und Krankheitserscheinungen bei Fehlversorgung (Auswahl)

| Spurenelement | Funktion  | Mögliche Erkrankung   |  |
|---------------|---|---|--|
|               |   | Mangel  | Übersorgung  |
| Jod           | Schilddrüsenhormone, Immunsystem  | Kropfbildung<br>Geringere Milchproduktion<br>Verminderte Herdengesundheit<br>Geringere Geburtsgewichte<br>Totgeburten<br>Geburten von lebensschwachen und haarlosen Kälbern   | Exzessiver Nasenausfluss, Speichel- und Tränenbildung, Leistungseinbruch, trockener Husten, trockenes und schuppiges Haarkleid |
| Mangan        | Enzymfunktion bei Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel                    | Fruchtbarkeits- und Wachstumsstörungen, Skelettveränderungen, niedrige Geburtsgewichte, Aborte<br>Zungenschlagen  |  |
| Kupfer        | Energiestoffwechsel, Kollagensynthese, Vitaminstoffwechsel, Immunsystem | Helleres Haarkleid (Kupferbrille) und verzögerter Fellwechsel, Durchfall, Fruchtbarkeitsstörungen, inkl. Aborte, Leistungsdepression<br>Immunsuppression  | Hämolyse und Gelbsucht, Nekrosen bis hin zum Tod   |
| Kobalt        | Bestandteil von Vitamin B12   | Fressunlust, Wachstumsverzögerung bis hin zur Abmagerung, reduzierte Milchproduktion, raues Haarkleid<br>Fruchtbarkeitsstörungen<br>(inkl. Aborte und Geburt lebensschwacher Kälber)  | Ähnlich zu Kobaltmangelerscheinungen   |
| Eisen         | Blut und Muskulatur, Sauerstoffversorgung                               | Mangelanämie und blasse Fleisch- und Schleimhautfarbe, erhöhte Infektanfälligkeit<br>Fressunlust, Wachstumsverzögerung, keine Belastbarkeit<br>Lecksucht  | Durchfall, Fressunlust, Intoxikation<br>(vor allem im Zusammenhang mit Leberschäden z. B. infolge einer Ketose)                |
| Selen         | Immunsystem, Enzymaktivität   | Atemprobleme<br>Durchfall<br>Skelettmuskelsymptome (Bewegungsstörungen, Muskelschwäche bis Festliegen, schmerzhafte und aufgetriebene Rückenmuskulatur, Myoglobinurie<br>Nachgeburtsverhaltungen<br>Fruchtbarkeitsstörungen<br>Mastitisanfälligkeit<br>Immunsuppression | Haarausfall, Abmagerung, Geburtsfehler, Lahmheit und Klauenprobleme (Ausschuhen)   |
| Zink          | Immunsystem<br>Enzymfunktion<br>Klauengesundheit                        | Fressunlust und Wachstumsverzögerung, übermäßige Speichelbildung<br>raues Haarkleid & Klauenhorn<br>ggf. geschwollene Beine   | Kupferantagonist, daher siehe Kupfermangel bei sehr hohen Zinkmengen   |
| Molybdän      | Blut und Muskulatur (Sauerstoffversorgung)                              |   | Kupferantagonist, daher siehe Kupfermangel   |

konzentrationen im Grundfutter unerwartet stark erhöhen kann.

Eigene Erfahrungen in Unterfranken zeigen, dass bei den dort verbreiteten Böden und dem üblichen Grundfutter aus Gras- und Maissilage von einer Übersorgung ausgegangen werden kann, wenn mehr als 100 g Mineralfutter mit einem Zinkgehalt von mehr als 6.000 mg/kg TS pro Tier und Tag verfüttert werden. Die Übersorgung mit Spurenelementen läge dann bei durchschnittlich 30 bis 40 % und bei Eisen wäre es fast der doppelte Tagesbedarf, wenn man die „sicheren“ Tabellenwerte von Spurenelementen in Einzelfuttermitteln für die Rationsberechnung zugrunde legt. Insbesondere Eisen kann zum Problem werden, da es im Mineralfutter nicht deklariert werden muss und im Gegensatz zu anderen Spurenelementen Überschüsse nicht ausgeschieden werden. Als Folge kann es zu sekundärem Kupfermangel kommen.

Ähnlich kritisch ist in diesem Zusammenhang auch der bis zu dreifach höhere Schwefelgehalt von Rapsextraktionschrot gegenüber Sojaschrot zu sehen. Die sich durch den Ersatz von Soja durch Raps ergebende Veränderung der täglichen Anionen-Kationen-Differenz (DACB) wird häufig bei der Rationsgestaltung nicht entsprechend berücksichtigt.

### Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Mengen- und Spurenelemente von zentraler Bedeutung für den Stoffwechsel und damit für die Vitalfunktionen und Leistungsfähigkeit unserer Rinder sind. Fehlversorgungen führen früher oder später zu Erkrankungen und Leistungsdepression. Bei der Diagnostik einer Fehlversorgung mit Spurenelementen sollte die Rationsgestaltung berücksichtigt werden, La-

borwerte allein können aufgrund von Antagonismen zu Fehlinterpretationen führen. Eine seriöse Rationsberechnung beinhaltet mindestens die Mengenelemente Ca, P, Na und K, besser auch die Spurenelemente Zn, Cu, Mn, Se und Fe und basiert nicht auf Tabellenwerten, sondern auf Futtermittelanalysen (Grundfutter). Der Mineraliengehalt des Tränkwassers muss ebenfalls berücksichtigt werden, insbesondere bei eigenem Brunnen! <<

*Die Literatur liegt der Redaktion vor.*

#### Dr. Hendrik Wenigerkind

Tiergesundheitsdienst Bayern, Poing  
hendrik.wenigerkind@tgd-bayern.de

#### Dr. Ulrike Sorge

Tiergesundheitsdienst Bayern, Poing