

# Mengen- und Spurenelemente beim Rind

Eine bedarfsgerechte Mengen- und Spurenelementversorgung heisst, dass sowohl eine Unter- wie auch eine Überversorgung vermieden wird. Dies ist die Voraussetzung für eine optimale Herdengesundheit und -produktivität. Entsprechend kann eine regelmässige Kontrolle im Bestand sinnvoll sein.

Text: Beat Berchtold

In der Regel werden die Blutproben bei Kühen im Bereich der Schwanzgefässe entnommen. Bild: agrarfoto

**D**er erste Schritt in der Diagnostik der Mineralstoffversorgung sollte in der Bestimmung der Spurenelement- respektive Mengen-



**Beat Berchtold**

Tierärztliche Bestandesbetreuung

**QUER gelesen**

- Kenntnisse des Grundfutters betreffend Mineralstoffen und Spurenelementen sind sehr wichtig. Grundfutteranalysen und die korrekte Interpretation sind der Schlüssel zum Erfolg.
- Planung der Untersuchung und Miteinbezug aller Spezialisten auf dem Betrieb ist wichtig (Futtermittelberater, Tierarzt, Landwirt etc.).
- Mengenelemente müssen vor den Spurenelementen untersucht werden.
- Blutproben von Einzeltieren sind (ausser in speziellen Situationen wie übers Abkalben oder bei klinischen Erkrankungen) nicht aussagekräftig.
- Bei der Interpretation der Ergebnisse muss beachtet werden, dass es Wechselwirkungen zwischen den Elementen geben kann.

elementgehalte der Ration bestehen (siehe Kasten). Dies dient dazu, grundlegende Informationen über die Versorgungssituation einer Milchvieh- oder Mutterkuhherde zu gewinnen und Massnahmen zur Behebung von Fehlversorgungen einzuleiten.

**Welche Tiere beproben?**

In gewissen Situationen können Probenahmen am Tier weitere Informationen und Aufschlüsse zur Versorgung von Mineralstoff- und Spurenelementen liefern. Insbesondere dann, wenn die Rationsanalyse dem Bedarf entsprechend ausgefallen ist. Doch wie soll dabei vorgegangen werden?

Eine der vieldiskutierten Fragen ist, welche Tiere man beproben soll. Sofern klinische Symptome einen Verdacht auf einen Mengen- oder Spurenelementmangel geben, sollten ausschliesslich die Verdachtstiere untersucht werden. Bei der routinemässigen Überprüfung der Mineralstoffversorgung anlässlich der tierärztlichen Herdenbetreuung sollten hingegen nur klinisch unauffällige Tiere in die Untersuchung aufgenommen und entsprechend den Laktationstagen

in Gruppen eingeteilt werden. Entsprechend wichtig ist eine vorgängige Besprechung und Planung der Analyse.

**Proben liefern Infos zur Versorgung von Mineralstoffen und Spurenelementen.**

**Interaktionen berücksichtigen**

Bei der Diagnostik am Tier (Blut-, Harn- und Gewebeprobe) ist zu berücksichtigen, dass die Aussagekraft der verschiedenen Elemente massgeblich durch spezifische Regulationsmechanismen und Interaktionen beeinflusst wird. So haben wir praktisch eine gänzlich fehlende Laktationsdynamik der Spurenelementkonzentration im Voll-

blut und im Haar, was auf ein grundsätzlich träges Reaktionsverhalten der beiden Substrate hindeutet. Deshalb ist die Verwendung der Spurenelementkonzentration im Vollblut und im Haar im Rahmen der vorbeugenden Bestandesbetreuung nicht ideal (daher bei diesen Elementen die Verdachtstiere überprüfen). Denn dort sollten Abweichungen von einer bedarfsgerechten Versorgung frühzeitig erkannt werden. Resultate bei Mengenelementen (wie zum Beispiel Kalzium, Natrium, Kalium und Magnesium) sind hingegen, sofern sie korrekt entnommen und verarbeitet werden, viel aussagekräftiger. Denn bei einigen Mengenelementen gibt es eine interessante Laktationsdynamik – vor allem ausgelöst durch die Geburt und einsetzende Milchproduktion und dem entsprechenden Mehrbedarf.

Idealerweise nimmt man immer mindestens sieben Tiere pro Untersuchungsgruppe, jedoch kann das nicht immer eingehalten werden. Aus Erfahrung zeigt sich, dass eine Analyse mit weniger als vier bis fünf Tieren keine Rückschlüsse auf die Herde zulässt und die Ergebnisse entsprechend als Einzeltierbefunde angeschaut werden müssen.

**Mengenelemente**

Zu den Mengenelementen zählen Kalzium, Phosphor, Kalium, Natrium, Magnesium, Chlor und Schwefel. Diese Elemente haben alle ihre Wichtigkeit. So sind einige von ihnen, zum Beispiel um die Geburt, massiven Veränderungen ausgesetzt und müssen für eine reibungslose Abkalbung und Nachgeburtsphase in ausreichender Menge zur

**Tabelle 1: Analyse von Mengenelementen**

Analyse für den Nachweis eines Mangels	Analyse zur Kontrolle der Versorgung
Möglichst zeitnahe Analyse zum Ereignis	Tiergruppe (z. Bsp. Galkühe) werden auf die Elementversorgung kontrolliert
<b>Beispiel:</b> Bei einer festliegenden Kuh soll die Mengenelementversorgung kontrolliert werden (Kalzium, Phosphor und Magnesium). Proben müssen vor dem ersten Einlauf gezogen werden und möglichst schnell analysiert werden.	Jahreszeitliche Schwankungen, bedingt durch Grundfutter, miteinbeziehen. Neben dem Wert im Blut immer auch die ausgeschiedene Menge im Harn in die Beurteilung miteinbeziehen.

Tabelle 2: **Wichtige Spurenelemente und deren Eignung für den Nachweis im Blut**

Element	Funktion	Mangelsymptome	Nachweis Blut
<b>Kupfer</b>	Blutbildung, Haarbildung, Energiestoffwechsel, Immunabwehr	Schwäche, fehlender Appetit, Leistungsabfall, Fruchtbarkeitsstörungen, stumpfes Haarkleid mit Brillenbildung, Lecksucht	Zeigt Mangel nach Aufbrauchen der Leberreserven an <b>Übersversorgung:</b> nicht angezeigt <b>Bestandeskontrolle:</b> Bestimmung des Kupfergehaltes in der Leber*
<b>Selen</b>	Schützt Zellmembranen vor der oxidativen Zerstörung	Schwäche, fehlender Appetit, Leistungsabfall, Fruchtbarkeitsstörungen, stumpfes Haarkleid mit Brillenbildung, Lecksucht, geschwächte Immunabwehr und Eierstockfunktion, Weissmuskelkrankheit bei Kälbern, Nachgeburtverhalten	Nachweis im Blut geeignet
<b>Mangan</b>	Bestandteil von wichtigen Körperenzymen: Knochenwachstum und Funktionstüchtigkeit von Geschlechtsorganen	Vermehrtes Umrindern, lebensschwach oder totgeborene Kälber, stumpfes und evtl. verfärbtes Haarkleid, Missbildungen bei neugeborenen Kälbern	<b>Blutdiagnostik ungenügend</b> Selbst Manganmangelsituationen, die mit der Ausbildung von klinischen Symptomen einhergehen, werden zum Teil nicht durch die untersuchten Blutproben angezeigt
<b>Zink</b>	Wichtig für den Zellstoffwechsel, insbesondere im Haut- und Klauenbereich		<b>Diagnostik schwierig</b> Blutwerte immer im Zusammenhang mit der Rationsgestaltung interpretieren
<b>Jod</b>	Schilddrüsenhormon	<b>Mangel bei Milchkühen</b> Fruchtbarkeitsprobleme: schwache Brunst, Umrindern, Resorptionen und Aborte <b>Mangel bei Kälbern und Jungrindern</b> Verzögertes Wachstum, stumpfes Haarkleid und verspätete Geschlechtsreife	

\* Leberbiopsie: Über den Rippen wird ein kleines Feld (3 x 3 cm) ausgeschoren und mit Lidocain unempfindlich gemacht. Anschliessend wird mit einer Sonde eine Gewebeprobe entnommen.

Verfügung gestellt werden. Eine regelmäßige Überwachung und Kontrolle während dieser Phase kann durchaus Sinn machen. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen dem Nachweis eines Mangels oder der Versorgung der Herde (siehe Tabelle 1).

**Spurenelemente**

Spurenelemente sind für wichtige Stoffwechselforgänge beim Rind unverzichtbar, zum Beispiel bei der Knochenbildung und -festigung, im Muskel-, Haut- und Klauenstoffwechsel sowie bei der Fruchtbarkeit. Sie haben einen wesentlichen Einfluss beim Aufbau der Immunität gegen bakterielle und virale Erkrankungen. Zu

den Spurenelementen zählen unter anderem Kobalt, Molybdän, Eisen, Kupfer, Mangan, Zink, Jod und Selen. Spurenelemente

**Spurenelemente sind für wichtige Stoffwechselforgänge beim Rind unverzichtbar.**

sind dabei im Körper in Konzentrationen vorhanden, die weniger als 50 mg/kg Körpermasse betragen. Tabelle 2 gibt einen Überblick wichtiger Spurenelemente und deren Eignung für den Nachweis im Blut.

Ein Mangel an Eisen kommt bei wiederkäuergerecht gefütterten Milchkühen eigentlich nicht vor, da die verwendeten Futtermittel genügend Eisen enthalten. Grundsätzlich lässt sich die Eisenübersversorgung durch die Bestimmung der Leberkonzentration (durch Analyse einer Leberbiopsie) nachweisen und die Kontrolle im Serum/Plasma ist zum Nachweis von Eisenmangelzuständen (milchgetränkte Kälber) geeignet.

**Saubere Planung notwendig**

Die Diagnostik von Mengen- und Spurenelementen auf Tierebene bietet einen sehr interessanten Mehrwert in Bezug auf das Erkennen von Mangelzuständen und

Minimaler Bedarf	Bemerkung
10 mg/kg TS Cu : Mo Verhältnis > 2 : 1	<b>Primärer Mangel:</b> zu wenig Kupfer im Futter <b>Sekundärer Mangel:</b> trotz genügendem Angebot im Futter wird dem Stoffwechsel zu wenig Kupfer zur Verfügung gestellt <b>Ursache:</b> Wechselwirkungen mit anderen Spurenelementen wie Molybdän, Eisen und Zink
0,2 mg/kg TS	
50 mg/kg TS	Sekundärer Mangel auch möglich – Ursache dafür jedoch noch nicht vollständig bekannt <b>Hypothese:</b> Wechselwirkung mit Kalzium, Phosphor und Eisen
50 mg/kg TS	
0,5 mg/kg TS	Häufig ist Viehsalz jodiert und entsprechend bei adäquaten Viehsalzgaben kein Problem

zur Überwachung der Herdenversorgung. Die Analyse verlangt jedoch eine saubere Planung, insbesondere wann und welche Proben entnommen werden. Zudem muss bei der Interpretation der Resultate beachtet werden, dass es Wechselwirkungen zwischen den Elementen geben kann. Nicht selten sind die erhaltenen Ergebnisse zu wenig aussagekräftig, fehlinterpretiert und entsprechend frustrierend. Zwingend muss zuerst die Versorgungslage im Bereich der Fütterung bei der Interpretation berücksichtigt werden. Nur so kann das Maximum aus den Untersuchungen gezogen und das Kosten-Nutzen-Verhältnis gedeckt werden. ■

## Mehrwert von Raufutteranalysen

Wer will nicht das Optimum aus dem Grundfutter herausholen? Um das Raufutterpotenzial vollständig auszunutzen, bedingt es beste Kenntnisse der einzelnen Parameter des Grundfutters. Raufutteranalysen bilden die Grundlage dazu.

Die Winterfütterung funktioniert dieses Jahr, vor allem auf Silo-Betrieben, nicht wie gewünscht. Die Milchleistung liegt teilweise deutlich unter den Erwartungen. Sicher haben die extremen Wetterverhältnisse im letzten Sommer und die fehlenden Sonnenstunden einen grossen Einfluss. Die genauen Parameter, die beispielsweise zu verminderter Milchleistung führen, können jedoch vielfältig sein. Ist es der fehlende Zuckergehalt in der Grassilage oder im Dürrfutter, die schlechte Faserverdaulichkeit oder doch die fehlende Stärke in der Maissilage? Ohne genaue Kenntnisse des Grundfutters ist es schwierig zu eruieren, was der limitierende Faktor ist. So kann die Ration beziehungsweise die Ergänzungsfütterung nicht optimiert werden.

### Grundfutter oder TMR-Analyse?

Für die Fütterungsplanung ist es wichtig, die Gehalte der relevanten Grundfutter zu kennen. Relevant bedeutet, wenn der Anteil mindestens zehn Prozent der Gesamtration ausmacht. Weiter muss die Analyse repräsentativ sein. Bei Grassilageballen von verschiedenen Parzellen und unterschiedlichem Erntezeitpunkt bringt die Analyse nicht den optimalen Nutzen, da die Rationszusammensetzung oft ändert. Eine Analyse der kompletten TMR hat den Vorteil, dass die Gesamtration analysiert wird und somit nur eine Analyse gemacht wird. Die analysierten Werte sind jedoch nur so gut wie die Probenahme ist. Eine homogene Mischung ist Voraussetzung für zuverlässige Resultate. Ein wesentlicher Nachteil der TMR-Analyse ist, dass die W-FOS-Kennzahlen nicht berechnet werden können, da die Zusammensetzung jeder TMR anders ist. Entsprechend sind Aussagen zur Fermentation nicht möglich.

### Mineralstoffe analysieren

Die Analyse der Mineralstoffe und Spurenelemente ist beim Dürrfutter und bei der Grassilage äusserst sinnvoll. Die Gehalte der Mineralstoffe sind in diesen Grundfuttern von vielen Faktoren wie zum Beispiel Bestand, Vegetation, Düngung, Klima oder Nutzung abhängig und können entsprechend stark variieren. Die jährliche Auswertung der Raufutteranalyse bestätigt diese Streuung.

Bei der Maissilage ist die Variation deutlich geringer, womit eine Mineralstoffanalyse nicht zwingend ist. Für die Bestimmung der Mineralstoffe und Spurenelemente ist die TMR-Analyse gut geeignet.

### Werte korrekt interpretieren

Zur Interpretation der Mineralstoffe gilt es, die analysierten Werte den Bedarfsnormen in g/kg beziehungsweise mg/kg TS gegenüberzustellen. Diese Bedarfsnormen sind bekannt und haben sich sehr gut etabliert. Diese Normen variieren nach Milchleistung und Laktationsphase und sind aussagekräftig. Bei einer entsprechenden Unter- oder Überversorgung kann rasch korrigiert werden, da bestens bekannt ist, was die Kuh aufnimmt. Insofern gehört die Analyse der Mineralstoffe zur Fütterungsplanung dazu und soll nicht erst bei gesundheitlichen Problemen durchgeführt werden.

Hansueli Rüeeggesser, UFA AG