

Rinder aktuell: Spurenelementversorgung bei Kälbern

Kleine Mengen mit sehr großer Wirkung

In den vergangenen zehn Jahren wurde intensiv über die Energie- und Nährstoffversorgung für Kälber in den ersten Lebenswochen, und hier speziell über die Ad-libitum-Tränke, diskutiert. Es ist davon auszugehen, dass die wissenschaftlichen Ergebnisse zu diesem Thema in die zukünftigen Bedarfsempfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) eingehen werden. Hierzu gehören ebenfalls die Bedarfsempfehlungen zur Mineralstoff- und Vitaminversorgung für Kälber, über die in diesem Beitrag berichtet werden soll. Entsprechende Empfehlungen gibt es vom National Research Council aus den USA (1989) und vom Agricultural Research Council aus Großbritannien (1980).

Insbesondere bei einigen Spurenelementen werden Mangelerscheinungen in der Kälberaufzucht leicht übersehen, da die Folgeerscheinungen im tiergesundheitslichen Bereich häufig schwer zuzuordnen sind. In den ersten Lebenswochen sind Kälber noch nicht in der Lage, nennenswerte Mengen an festen Futtermitteln aufzunehmen, und darum auf eine bedarfsdeckende Versorgung über die Muttermilch angewiesen. Während dieser Zeit kann es zu Defiziten bei einzelnen Spurenelementen, speziell bei Eisen, Kobalt, Selen und Kupfer kommen (Übersicht 1). Hierbei müssen jedoch auch die Mineralstoffreserven bei der Geburt berücksichtigt werden, die zum Teil den Zeitraum bis zur Festfutteraufnahme und damit der zusätzlichen Aufnahme von Mineralstoffen überbrücken. Ebenfalls muss bedacht werden, dass der Mineralstoffbedarf, insbesondere der Bedarf an wichtigen Spurenelementen, in Stresssituationen und bei Erkrankungen deutlich über den Bedarfswerten liegt.

Muttertiere durchgehend versorgen

Die Versorgungslage der Kälber mit Mineralstoffen hängt jedoch auch von der Versorgungslage der Muttertiere ab. So wird beispielsweise die Versorgung der Kälber mit Selen, anders als beim Eisen, zum erheblichen Teil von der Versorgung des Muttertieres mit diesem Element beeinflusst. Gerade bei erst-



Die Versorgung mit Mineralstoffen von tragenden Färsen und Trockenstehern auf der Weide über Leckeimer oder Mineralstoffspender ist eine Voraussetzung für eine ausreichende Selenversorgung der Kälber nach der Geburt. Foto: Dr. Hans-Jürgen Kunz

kalbenden Kühen, die auf der Weide nicht zusätzlich mit Mineralstoffen versorgt werden, kann es zu einer Mangelversorgung der Kälber kommen. Zusätzliche Probleme, wie Lebensschwäche und eine erhöhte Krankheitsanfälligkeit, die nicht selten auf einen Mineralstoffmangel der Muttertiere zurückzuführen

sind, können bei Färsenkälbern bereits bei der Geburt auftreten.

Ein besonderes Augenmerk ist darum auf die Versorgung der tragenden Färsen und der Trockensteher auf der Weide mit Mineralstoffen zu legen. Am häufigsten tritt ein Mangel bei den Elementen Selen und Kobalt, teilweise aber auch beim Kup-

fer auf, das ebenso wie das Element Zink für das Klauenhornwachstum von Bedeutung ist. Die Leber besitzt jedoch die Fähigkeit, Kupfer in nicht unerheblicher Menge zu speichern und bei Mangelsituationen wieder freizusetzen. Dadurch können zeitliche Schwankungen in der Versorgung ausgeglichen werden. Eine Beeinträchtigung des Kupferhaushaltes kann jedoch auch durch eine starke Überversorgung mit anderen Elementen wie Kalzium, Schwefel, Eisen oder Zink ausgelöst werden. Solche Fälle können auf Moorstandorten mit Eisengehalten von über 500 mg/kg T auftreten.

Kobalt ist insbesondere für den Aufbau der cobalaminbildenden Bakterien (Vitamin B12) im Pansenmikrobiom von Bedeutung und wird für das Kalb später über das Kälberaufzuchtfutter ergänzt. Für das Kalb kann in den ersten Lebenswochen jedoch eine Selenunterversorgung über die Milch zum Problem werden. Für dieses Spurenelement besteht ohne Ergänzung ein absoluter Versorgungsmangel. Die Gehalte im Gras sind vernachlässigbar gering. Auf Moorstandorten sowie diluvialen Sandböden, die sehr niedrige Selengehalte aufweisen, ist dieses Problem am gravierendsten. Unabhängig vom Boden erhöhen sich die Selengehalte in den Pflanzen zum Herbst hin. Die Gehalte reichen jedoch auch während dieser Zeit nur in seltenen Fällen aus, um den Bedarf zu decken. Anders als beim Eisen ist eine Bedarfsdeckung der Kälber über die Muttermilch möglich und sinnvoll. Dafür muss jedoch eine durchgehende Ergänzung mit Mineralstoffen auch auf der Weide sichergestellt werden. Anders als beim Eisen, dessen Anreicherung in der Muttermilch über eine entsprechende Fütterung nicht möglich ist, sind Selengaben an die Kälber per Injektion nur eine Notlösung.

Die Übersicht 2 zeigt die Selenversorgung von erstkalbenden Kühen aus sieben Milchviehbetrieben, die vor der Kalbung auf der Weide durchgehend mit Mineralstoffen versorgt wurden, und von Kühen eines Mutterkuhbetriebes (Nummer 4), die auf der Weide keine Mineralstoffe bekamen (Kunz, 2003). Im Gegensatz zu den Kühen des Mutterkuhbetriebes zeigen die Blutwerte der Kühe aus den Milchviehbetrieben, die zusätzlich mit

Übersicht 1: Mineralstoff- und Vitamingehalte in der Vollmilch im Vergleich zu Bedarfsempfehlungen für Kälber

	Vollmilch C.L. Davis a. J.K. Drackley pro kg T	MAT (Beispiel) pro kg 96 % T	Kälberauf- zuchtfutter (Beispiel) pro kg 88 % T	USA National Research Council pro kg T	UK Agricultural Research Council 50-kg-Kalb 1 kg T/Tag
Ca (g)	10	9	8-11	7,0	11
P (g)	7,5	7	5-6	6,0	6,6
Na (g)	4	4	2-3	1,0	1,2-2,03
K (g)	12	12	9-12	6,5	3-5
Mg (g)	1	1,5	2,5-3,5	0,7	0,68-0,75
Cl (g)	8	k.A.	4-5	2,0	1,12-1,71
Cu (mg)	0,1-1,1	8-15	16-25	10	8-14
Mn (mg)	0,2-0,4	40-70	6-100	40	20-25
Zn (mg)	15-38	50-140	60-120	40	28
Fe (mg)	3	100-200	0-250	100	40-100
J (mg)	0,1-0,2	0,5-5	0-0,66	0,25	0,86
Co (mg)	0,006	0,3-1,5	0,2-0,28	0,10	0,08-0,11
Se (mg)	0,02-0,15	0,3-0,5	0,5-1,25	0,30	0,1
A (IE)	11.500	50-60 tsd.	15-25 tsd.	3.750	3.333
D (IE)	307	4.000	1,5-2,5 tsd.	595	200
E (mg)	8	80-120	2-80	40	10-15

Übersicht 2: Blutparameter Selen (µg/l Vollblut) bei Kühen, Toleranz ≥ 70

Betrieb	1	2	3	4	5	6	7	8
Mineralfutter	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Mittelwert	126	80	90	< 20	108	100	103	69

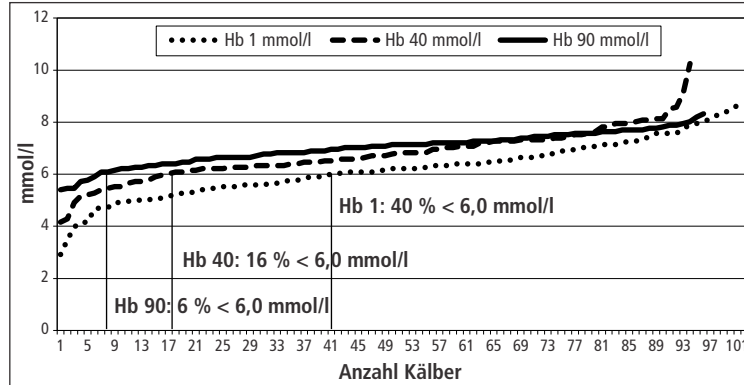
Mineralstoffen versorgt wurden, bedarfsdeckende Selengehalte.

Zu den Folgen von Selenmangel gehören Verkalbungen oder die Geburt von lebensschwachen Kälbern, die Schwierigkeiten sowohl beim Aufstehen als auch beim Saugen haben. Indirekte Anzeichen, wie eine gestörte Fruchtbarkeit, eine höhere Infektionsanfälligkeit aufgrund eines geschwächten Immunsystems bis hin zu Nachgeburtserhalten und Gebärmutterentzündungen, weisen ebenfalls auf das gleiche Problem hin, können jedoch auch andere Ursachen haben. Literaturangaben zufolge werden Kälber von ausreichend mit Selen versorgten Kühen mit einer Selenreserve für etwa zehn Wochen geboren. Sind jedoch bereits die Muttertiere mit Selen unterversorgt, können auch die Kälber mit einem Selenmangel geboren werden, der sich dann häufig in einer deutlichen Trinkschwäche bemerkbar macht.

Eisen muss ergänzt werden

Eine wichtige Rolle bei den Spurenelementen, die ergänzt werden müssen, kommt der Eisenversorgung zu. Eisen spielt nicht nur beim Sauerstoff- sowie beim Kohlendioxidtransport eine bedeutende Rolle, sondern im gesamten Stoffwechsel, so beispielsweise beim Aufbau verschiedener Enzyme sowie bei den Aktivitäten des Immunsystems. Man weiß heute, dass Eisenmangel unter anderem eine schlechtere Futterverwertung,

Übersicht 3: Hb-Werte (mmol/l) im Blut von Kälbern (n = 102) am 1. (Hb 1), am 40. (Hb 40) und am 90. (Hb 90) Lebenstag, Eisenversorgung ab dem 5. Lebenstag mit 60 mg Eisen, ab dem 14. Tag 84 mg (Kunz, 2007)



eine verminderte Futtermittelaufnahme, geringere Wachstumsraten sowie eine höhere Anfälligkeit für Infektionskrankheiten zur Folge haben kann. Das bedeutet, dass insbesondere Eisen ergänzt werden muss.

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung wird ein Hämoglobingehalt (Hb) im Blut von mindestens 6 mmol/l im Gruppenmittel gefordert. Übersicht 3 zeigt die Verteilung der Hb-Werte im Blut von 102 Kälbern am ersten, 40. und 90. Lebenstag (Kunz, 2007). Die Hb-Werte am ersten Lebenstag liegen zu 40 % unterhalb der 6-mmol-Grenze. Der durchschnittliche Eisengehalt in der Milch der Muttertiere betrug in der ersten Biestmilch von sechs kontrollierten Kühen 1,16 mg/kg und sank anschließend auf einen Durchschnittswert von 0,31 mg/kg in der ablieferungsfähigen Milch ab. Das

heißt, selbst der höhere Gehalt der Biestmilch trägt nicht wesentlich zum Versorgungsstatus der Kälber mit Eisen bei. In dem Versuch erhielten alle Kälber ab dem fünften Lebenstag 60 mg Eisen, ab dem 14. Tag 84 mg pro Tier und Tag über eine Milchaustauschertränke. Bis zum 40. Lebenstag sank der Anteil der Kälber mit einem Hb-Wert unter 6 mmol auf 16 % und bis zum 90. Tag auf 6 %.

Bei einer Tränkemenge von 10 l Muttermilch pro Tag läge die aufgenommene Gesamteisenmenge ohne eine Ergänzung bei einem Gehalt von 0,3 mg Eisen pro Liter bei 3 mg. Ohne eine Ergänzung wäre eine ausreichende Eisenversorgung erst dann gesichert, wenn die Kälber feste Futtermittel in ausreichender Menge aufnehmen. Aus diesem Grund werden eine Ergän-

zung der Vollmilch mit einem Vollmilchaufwerter oder eine Eiseninjektion nach der Geburt empfohlen. Bei einer täglichen Ergänzung über die Milch sollten 100 mg Eisen pro Tier gegeben werden, bei einer einmaligen Eiseninjektion 1.000 mg.

Dr. Hans-Jürgen Kunz
Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel
Tel.: 04 31-880-26 40
hkunz@tierzucht.uni-kiel.de

FAZIT

Die Vitalität der neugeborenen Kälber ist unter anderem von einer ausreichenden Versorgung mit wichtigen Spurenelementen abhängig. Insbesondere bei Selen wird die Versorgung über die Muttermilch sichergestellt. Voraussetzung ist allerdings, dass die Mütter selbst, auch auf der Weide, mit entsprechenden Mineralstoffmischungen versorgt werden, da die natürlichen Gehalte im Weidegras nicht ausreichend sind. Der Eisengehalt in der Muttermilch kann nicht durch die Fütterung beeinflusst werden. Aus diesem Grund ist eine Eisenversorgung der Kälber nach der Geburt sinnvoll. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass der Mineralstoffbedarf, insbesondere der Bedarf an wichtigen Spurenelementen, in Stresssituationen und bei Erkrankungen deutlich über den Bedarfswerten liegen kann.

Weidemilch aus integrierten Marktfrucht-Futterbau-Systemen

Eine Zukunft der Milcherzeugung im Klimawandel

Das Ziel der Klimaneutralität in Deutschland bis spätestens 2045 drängt auf die zügige Umsetzung wirksamer Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgas (THG)-Emissionen in allen Wirtschaftssektoren. Die Landwirtschaft trägt in Schleswig-Holstein mit etwa 20 % erheblich zu den THG-Emissionen bei, wobei der intensive Nutzung der Moore zur Milcherzeugung eine Schlüsselrolle zukommt. Es ist daher absehbar, dass die Milcherzeugung auf Moorstandorten unter erheblichen Druck geraten wird, wie es vor wenigen Wochen in einer Studie der Stiftung Klimaneutralität dokumentiert worden ist.

Doch nicht nur in den entwässerten Mooren besteht Handlungsbedarf, auch in den Regionen der hochspezialisierten Milcherzeugung auf den sandigen Böden der Geest, da dort Stickstoffüberschüsse deutlich zu der Belastung von Gewässern und der Luftqualität beitragen. „Um die Wertschöpfung aus der Milcherzeugung für die Landwirtschaft im Norden Deutschlands zu sichern, kann eine moderate Reduktion der Tierbestände nicht per se abgelehnt werden“, sagt Professor Friedhelm Taube von der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU). In

erster Linie sollten die Tiere wieder gleichmäßiger im Lande verteilt werden, um so jenseits der absoluten Grünlandgebiete zur Milcherzeugung eine bessere Verwertung der organischen Dünger zu erreichen. Vor diesem Hintergrund hat die Abteilung Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau (GFO) an der CAU in den letzten Jahren Zukunftskonzepte der Landnutzung zur Milcherzeugung im Einklang mit den Schutzzielen Klimaschutz, Wasserschutz und Biodiversität auf dem Versuchsgut Lindhof an der Eckernförder Bucht im Sinne der Umsetzung der europäischen Farm-to-Fork-Strategie entwickelt

und den aktuellen Intensitäten der Hochspezialisierung gegenübergestellt. Die übergeordnete Frage für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler lautet: Kann es gelingen, die dringlich eingeforderten Umweltschutzziele mit ausreichend hoher Produktionsleistung zu verknüpfen und so gleichermaßen Einkommen für die Betriebe wie Gemeinwohllösungen überzeugend zu gewährleisten?

EU-Projekt zur Milchproduktion

Im Rahmen des EU-Projektes „Ressourceneffizienz und Manage-