

Rinder aktuell: Milchfieber

Auch das Wiederkauen wird beeinträchtigt

Die Milchfiebererkrankung basiert auf einer Störung des Kalzium-, Phosphor-, Vitamin D- und Skelettstoffwechsels und bedeutet letztlich für die betroffene Kuh eine unzureichende Kalziumverfügbarkeit.

Diese wiederum schwächt sämtliche Muskelkontraktionen. So erhöht eine beeinträchtigte Gebärmutterkontraktion das Risiko von Schweregeburten und Nachgeburtverhalten. Auch der Zitzenschließmuskel wird sich bei unzureichender Kalziumversorgung sehr verzögert nach dem Melkprozess und möglicherweise nicht komplett wieder verschließen. Das erhöht ein Mastitisrisiko. Ebenso wird der Pansen in seiner Kontraktionsfähigkeit beeinträchtigt, was wiederum eine gestörte Verdauung, eine reduzierte Futteraufnahme und damit ein größeres Ketose- und Azidoserisiko nach sich ziehen kann.

Wiederkauen – ein komplexer Prozess

Auch der Wiederkauprozess ist mit einer sehr komplexen Abfolge von Muskelkontraktionen verbunden. Das Wiederkauen (bei Kühen zirka acht bis neun Stunden täglich) betrifft Zunge, Rachen, Speiseröhre und Pansen-Hauben-Komplex. Die Koordination der Bewegungen dieser beteiligten Organe erfordert eine Vielzahl von Nerven, welche die Muskeln dann entsprechend aktivieren (Stevens und Sellers, 1959; Ruckebusch, 1989). Neben Muskeln sind auch Nerven von Hypokalzämie betroffen. Da Hypokalzämie die Kraft und Geschwindigkeit der glatten Muskelkontraktion beeinträchtigt (Webb, 2003), müsste somit auch die Wiederkauaktivität reduziert werden. Dieser Hypothese widmete sich eine aktuelle Studie von Goff et al. (2020).

Versuch zur Wiederkauaktivität

26 Kühe, die ihre dritte oder höhere Laktation begannen, wurden nach Laktationsnummer und voraussichtlichem Kalbedatum vergleichbar entweder einer Kontroll- oder einer Versuchsgruppe zugeordnet. Vier Wochen vor dem Kalbetermin wurden die Kühe in den Abkalbbereich gebracht (mindes-



Subklinisches Milchfieber beeinträchtigt auch das Wiederkauen der Kühe.

Foto: Prof. Katrin Mahlkow-Nerge

tens 11 m² Liegefläche pro Kuh). Die ab jetzt gefütterten Rationen beider Tiergruppen waren außer einem Futterzusatz, der die DCAB (dietary-cation-anion-balance) der Versuchsration gezielt absenkte, identisch (Tabelle 1).

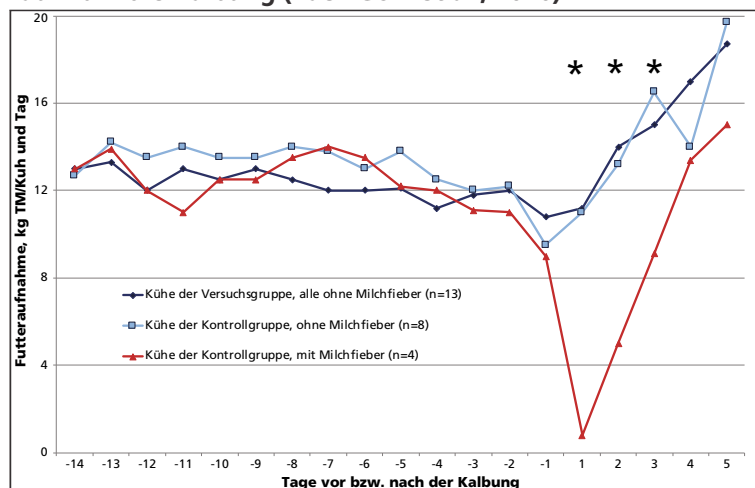
Die Absenkung der DCAB in der Ration für die Versuchsgruppe erfolgte durch Salzsäure (auf dem Trägerstoff Sonnenblumenmehl), Reiskleie, Kalk und Magnesiumoxid. Hierbei ist zu erwähnen, dass der Einsatz von Salzsäure in Deutschland futtermittelrechtlich nicht erlaubt ist. Die Kontrollration wurde ebenfalls mit dem gleichen Trägerstoff ergänzt, aber ohne Zusatz von Salzsäure. Die in Tabelle 1 dargestellten Nährstoffgehalte basierten auf den Analysen der regelmäßig beprobten Rationen sowie den Herstellerangaben für die Kraftfutterkomponenten, Vitamine und Mineralstoffe. Die Erfassung der tierindividuellen Futteraufnahme erfolgte mittels Wiegetrögen. Jede Kuh erhielt 17 kg TM dieser Ration. Futterreste wurden täglich zurückgewogen. Innerhalb von fünf Stunden nach dem Kalben wurden alle Kühe auf die Laktationsration der Milchkuherde umgestellt. Jede Kuh erhielt hiervon

Tabelle 1: Futterrationen der Kühe in den letzten vier Wochen vor der Abkalbung

Futtermittel bzw. Rationskennwert	Einheit	Kontrollgruppe	Versuchsgruppe
Maissilage	% der TM	50,9	51,1
Weizenstroh		23,7	24,1
Sojaexpeller und Sojaextraktionsschrot, 48 % XP		3,7 und 5,4	3,7 und 5,4
Leguminosenheu		-	5,2
Zuckerrübenmelasse		1,1	
Mineralfutter (Vitamin A, D, E)		2,13	
Anion-Zusatz SoyChlor		0	7,3
Kontroll-Zusatz*		7,3	0
Merkmal			
XP	% i. d. TM	11,7	11,8
NDF (GF-NDF)		44,8 (41,6)	44,8 (41,6)
ADF		32,2	32,1
NFC		37	36
NEL	MJ/kg TM	5,9	5,9
Ca	% i. d. TM	0,66	0,65
P		0,25	0,24
Na		0,09	0,09
K		1,24	1,25
Mg		0,47	0,46
Cl		0,22	0,93
S		0,17	0,17
DCAB	meq/kg TM	196	-9
absorbierbares Ca (bei unterstellten 13 kg TM-Aufnahme, NRC 2001)	g/Tag	45	46

* Sonnenblumenmehl, Reiskleie, Kalk, MgO – vergleichbar mit SoyChlor, aber ohne Salzsäure

Abbildung 1: Futteraufnahme von Kühen ohne beziehungsweise mit subklinischem oder klinischem Milchfieber im Zeitraum um die Kalbung (nach Goff et al., 2020)



täglich 23 kg TM vorgelegt und die Dokumentation der täglichen tierindividuellen Futteraufnahme über die ersten fünf Laktationstage erfolgte ebenfalls wieder mit Wiegetrögen.

Signifikant verschiedene Harnwerte

Die Kühe der Kontroll- und Versuchsgruppe hatten im Durchschnitt drei Wochen vor der Kalbung die entsprechende Ration mit hoher beziehungsweise niedriger DCAB aufgenommen. Hoch signifikant verschieden waren die Harn-pH-Werte in der Woche vor dem Kalben (Tabelle 2).

Vier Kühe der Kontrollgruppe zeigten eine schwere Hypokalzämie und lagen fest. Bei ihnen wurde Milchfieber diagnostiziert, das durch eine Ca-Konzentration unter 1,25 mmol/l Blut vor der intravenösen Behandlung bestätigt wurde.

Wiederkauverhalten erfasst

Das Wiederkauverhalten wurde mittels sogenannter Beschleunigungssensoren in Halsbändern (Heatime) erfasst, in Zweistundenperioden ausgegeben und letztlich als Wiederkaudauer pro sechs

Stunden (0,25 Tage) oder pro 24 Stunden (ein Tag) ausgewertet.

Die Plasma-Ca-Konzentration während der Mitte des ersten Laktationstages (0,5 Tage) betrug durchschnittlich 1,75 mmol/l und war stark korreliert mit der Wiederkaudauer am ersten Laktationstag (durchschnittlich drei Stunden Wiederkaudauer), als viele Kühe hypokalzämisch waren ($r^2 = 0,56$, $p < 0,001$), auch mit der Wiederkaudauer am zweiten Laktationstag (durchschnittlich 4,8 Stunden Wiederkaudauer) ($r^2 = 0,46$, $p < 0,001$), obwohl die Blut-Ca-Konzentrationen bei den meisten Kühen zu diesem Zeitpunkt bereits gestiegen waren.

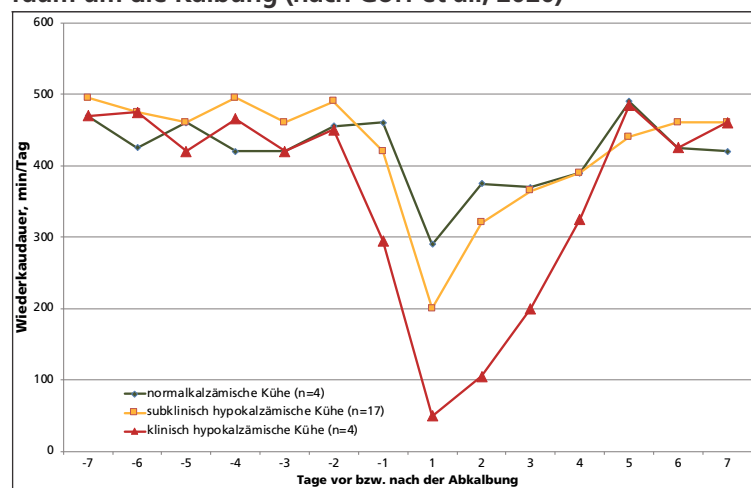
Auch fanden die Autoren eine signifikante Korrelation zwischen der Wiederkaudauer während der letzten 24 Stunden vor dem Kalben und der Plasma-Ca-Konzentration zum Zeitpunkt 0,5 Tage nach der Abkalbung, wenngleich diese mit $r^2 = 0,15$ nicht sehr eng war. Das lässt den Schluss zu, dass die Wiederkauaktivität vor dem Kalben wahrscheinlich kein robustes Mittel zur Vorhersage einer möglichen Hypokalzämie sein dürfte. Diese Ergebnisse deuten aber darauf hin, dass die Hypokalzämie am ersten Laktationstag auch die Wiederkauaktivität und folglich die Futteraufnahme beeinflusst, und die-

Tabelle 2: Harn-pH-Werte der Kontroll- und Versuchsgruppentiere

Merkmal	Einheit	Kontrollgruppe	Versuchsgruppe
Alter: Laktationszahl		3,58 (+0,23)	3,46 (+0,22)
BCS a.p.	Note	3,13 (+0,06)	3,17 (+0,07)
Dauer der aufgenommenen Ration mit unterschiedlicher DCAB a.p.	Tage	21,3	21,2
Harn-pH-Wert in der Woche a.p.		8,26* (+0,06)	6,93* (+0,17)
Milchleistung			
- Gesamtmilchmenge in den ersten 4 Laktationstagen	kg/Kuh	96,3 (+4,6)	108,0 (+5,5)
- Tagesmilchmenge in den ersten 4 Laktationstagen	kg/Kuh und Tag	24,1	27

* $p < 0,001$

Abbildung 2: Wiederkaudauer von Kühen ohne beziehungsweise mit subklinischem oder klinischem Milchfieber im Zeitraum um die Kalbung (nach Goff et al., 2020)



ses nicht nur am Tage des Auftretens von Milchfieber.

Wiederkauaktivität bei Milchfieberkühen

Die vier Kühe der Kontrollgruppe, die nach dem Kalben eine klinische Milchfiebererkrankung aufwiesen und mit einer intravenösen Ca-Gabe behandelt wurden, konnten innerhalb von 20 min nach der Behandlung wieder stehen und laufen. Ihre Wiederkauaktivität war vor und nach der Behandlung über einen längeren Zeitraum sehr gering beziehungsweise nicht nachweisbar, trotz klinischer Wiederherstellung der Skelett- und glatten Muskelfunktion (beobachtet als Wiederherstellung der Fähigkeit, zu stehen und zu gehen).

Zwei der vier Kühe zeigten nach dem Kalben bis zu 36 Stunden keine Wiederkauaktivität. Bei drei der vier Kühe verursachte die intravenöse Ca-Gabe nur einen geringen Anstieg der Wiederkaudauer. Im Gegensatz zur Pansenmotilität (Daniel, 1983) wurde das Wiederkauen nicht einfach durch die Anhebung der Blut-Ca-Konzentration der zuvor an Milchfieber erkrankten Kühe wiederhergestellt. Die subklinisch hypokalzämischen Kühe hatten am ersten Laktationstag eine

um 77 min und am zweiten Laktationstag eine um 50 min geringere Wiederkaudauer als die normalkalzämischen Kühe. Die Trockenmasseaufnahme hingegen war bei normalkalzämischen und den subklinisch an Milchfieber erkrankten Kühen ähnlich. Die Kühe mit klinischem Milchfieber aber hatten im Vergleich zu den gesunden und subklinisch erkrankten Tieren eine signifikant geringere Futteraufnahme (Abbildung 1) und Wiederkaudauer an allen drei Tagen nach dem Kalben (Abbildung 2).

Prof. Katrin Mahlkow-Nerge
 Fachhochschule Kiel
 Tel.: 0 43 31-84 51 38
 katrin.mahlkow-nerge@fh-kiel.de

Dr. Christian Koch
 Hofgut Neumühle
 Tel.: 0 63 02-603-43
 c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de

FAZIT

Mithilfe engmaschiger Blutprobennahmen und kontinuierlicher Wiederkaumessungen wurde in der Untersuchung von Goff et al. (2020) eine enge Beziehung zwischen dem Ca-Gehalt im Blut der Kühe am Tag nach dem Kalben und der Wiederkauaktivität am ersten und zweiten Laktationstag festgestellt. Das Auftreten einer subklinischen Hypokalzämie reduzierte die Wiederkaudauer numerisch. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass das Wiederkauverhalten auf Störungen im Ca-Stoffwechsel rund um die Geburt hinweisen kann.