

Tiergesundheitliche Aspekte des Übergangs von der Trockenstehzeit in den Laktationsstart

J. GASTEINER

Besonders in der Zeit um die Abkalbung und im Puerperium ist der Gesundheitszustand von Milchkühen durch die außerordentlichen und immer noch steigenden Leistungsanforderungen an den Organismus sowie durch drastische Änderungen im Bereich der Fütterung und des endogenen Stoffwechsels gefährdet. Die meisten, primär stoffwechselbedingten Krankheitsfälle finden sich daher auch in den ersten Tagen und Wochen der Laktation und diese Krankheiten stellen wiederum vielfach die Auslöser oder Wegbereiter für nachfolgende Erkrankungen und Funktionsstörungen dar. Die klassischen Stoffwechselerkrankungen Gebärparese, Ketose und Pansenübersäuerung gelten somit zu Recht als „Hauptverursacher“ für weitere Störungen wie Fruchtbarkeitsprobleme, Klauen- und Gliedmaßenkrankungen oder auch die Labmagenverlagerung. Insgesamt werden diese Erkrankungen aufgrund ihrer engen Wechselbeziehungen zum peripartalen Krankheitskomplex zusammengefasst (Tabelle 1).

Tabelle 1: Erkrankungen und Störungen, welche gehäuft um den Zeitpunkt der Abkalbung auftreten

Peripartaler Krankheitskomplex

Totgeburten	Pansenazidose
Schwergeburten	Immunsuppression
Nachgeburtshaltung	Klauenrehe
Gebärparese	Labmagenverlagerung
Ketose	Euterödem
Lebervetterung	Metritis/Endometritis
Mastitis	Fruchtbarkeitsstörung

Tabelle 2: Häufigkeit und Risiko des Auftretens peripartaler, klinisch manifester Erkrankungen (GROHN et al. 1995)

Erkrankung	Risiko des Auftretens (%)	Ø Tag des Auftretens
Nachgeburtshaltung	7,4	1
Endometritis	7,6	11
Gebärparese	1,6	1
Ketose	4,6	8
Labmagenverlagerung	6,3	11
Mastitis	9,7	59

Die Gebärparese zählt bei Milchkühen nach wie vor zu den bedeutendsten Stoffwechselerkrankungen und stellt auch die häufigste Ursache für Festliegen dar. Die Angaben über die Häufigkeit klinischer Fälle von Gebärparese schwanken zwischen 1 % und 9 % aller Abkalbungen, wobei mit großen betrieblichen Schwankungen und einem vermehrten Auftreten in leistungsstarken Herden zu rechnen ist. Besonders hinsichtlich des Auftretens von subklinischer Gebärparese finden sich in der Literatur stark schwankende Angaben von bis zu 30 % in Deutschland bis hin zu 60 % in den USA (ZIEGER 2005). Die gesundheitlichen Folgewirkungen einer subklinischen Gebärparese, die ja aufgrund ihres subklinischen Charakters unbemerkt und damit unbehandelt bleibt und auch länger besteht, sind abgesehen von etwaigen Läsionen in der Akutphase (Frakturen, Muskelrisse, Nervenquetschungen) sogar noch stärker gesundheitsbelastend als die einer klinischen Parese.

Die Zusammenhänge zwischen Gebärparese (Ca-Mangel) und den direkt abzuleitenden Folgekrankheiten (Tabelle 3) sind komplex, sie lassen sich jedoch allgemein auf zwei Umstände zurückführen:

- Durch den Ca-Mangel kommt es in allen inneren Organen und Strukturen, wo zur Funktion Muskelgewebe einen bestimmten Tonus aufrechterhalten muss, zu Störungen der Kontraktilität. Die dadurch ausgelösten „Muskelschlaffungen“ führen beispielsweise

im Verdauungstrakt zu einer Stasis (LMV), an der Gebärmutter zu Wehenschwäche (Schwergewurt) bzw. zu einem „nicht Auspressen der Nachgeburt“ (*Ret. sec.*) oder etwa an den Zitzen zum „Milchrinnen“ durch ungenügenden Verschluss des Schließmuskels an der Zitzenspitze (Mastitis).

- Mindere Futteraufnahme, schlechter Appetit und die Beeinträchtigung der Gesundheit durch bereits beschriebene Folgekrankheiten und auch subklinische Krankheitszustände führen zu einer anhaltenden und hochgradigen negativen Nettoenergiebilanz, damit zur Ketose und in der Folge zur Leberverfettung.

Da die beiden Stoffwechselerkrankungen, Pansenübersäuerung und Ketose, bereits im Rahmen früherer Viehwirtschaftlicher Fachtagungen abgehandelt wurden (GASTEINER 2000 bzw. GASTEINER 2001), soll im Weiteren speziell auf die Gebärparese, deren Ursachen und die verschiedenen Möglichkeiten zur Vorbeuge eingegangen werden.

Versorgung der trockenstehenden Milchkühe

Verminderung der Ca-Versorgung in der Transitperiode

Die Häufigkeit des Auftretens der Gebärparese korreliert eindeutig positiv mit der Kalziumaufnahme in der Trockenstehzeit (insbesondere in der Transitperiode). Bei einer Versorgung mit mehr als 100 g Kalzium pro Tag wird der endogene Bedarf fast zur Gänze durch die passive Kalzium-Aufnahme aus dem Darm gedeckt. Dadurch werden die hormonalen Mechanismen der aktiven Kalzium-Bereitstellung unterdrückt, die somit zum Zeitpunkt der Abkalbung mit dem erhöhten Bedarf überfordert sind. Durch restriktive Kalziumgaben in der

Autor: Dr. Johann GASTEINER (ECBHM), Leiter des Institutes für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8952 IRDNING; email: johann.gasteiner@raumberg-gumpenstein.at

Tabelle 3: Peripartale Gesundheitsprobleme in Abhängigkeit von der Gebärparese (n = 2.190 HF-Kühe; CURTIS et al. 1983, GUNDLACH 2005)

	Schweregebur	Ret. sec.	LMV li	Ketose	Mastitis
Odds ratio ¹⁾	6,5	3,2	3,4	8,9	8,1 bzw. 9,0 ²⁾

¹⁾ Odds ratio (Wahrscheinlichkeitsfaktor): gibt an, wie vielfach größer die Wahrscheinlichkeit für eine milchfieberkranke Kuh ist, nachfolgend eine der angeführten Erkrankungen zu erleiden als für ein nicht an Milchfieber erkranktes bzw. normokalzämisches Tier. Ret. sec. = Nachgeburtsverhaltung, LMV links = Labmagenenverlagerung links; ²⁾ Coli-Mastitis

Tabelle 4: Empfehlungen für die tägliche Mineralstoffversorgung (g/Tier und Tag) **von trockenstehenden Kühen bzw. hochtragenden Kalbinnen** (GfE 2001)

Gesamtbedarf	Ca g (max.)	P g (min.)	Mg g (min.)	Na g
Kuh (650 kg LM)	44	27	16	12
Kalbin (550 kg LM)	40	25	14	10

Vorbereitungsfütterung (speziell in den letzten 3 Wochen vor der Abkalbung) werden diese Regulationsmechanismen „trainiert“, wodurch die Gefahr des Auftretens der Gebärparese signifikant verringert werden kann. Allein durch die exakte Einhaltung des „optimalen“ Ca:P-Verhältnisses von 1,5 : 1 in der Trockensteher-Ration kann das Auftreten der Gebärparese nicht verhindert werden. Empfehlungen zur Mineralstoffversorgung während der Trockensteherzeit sind in *Tabelle 4* zusammengefasst.

Um eine Gebärparese wirkungsvoll verhindern zu können, soll die Kalziumversorgung der trockenstehenden Kühe nach Meinung einiger Autoren auf bis zu 20 g/Tier und Tag gesenkt werden, was jedoch unter praktischen Verhältnissen aufgrund des natürlichen Ca-Gehaltes der in unseren Breiten eingesetzten Futtermittel, vor allem der Grundfuttermittel, nicht möglich ist. Als Zielwert gilt jedoch weniger als 50 g Ca/Kuh und Tag in der Gesamtration.

Die Versorgungsempfehlungen für Mg (16 g/Kuh und Tag) für trockenstehende Kühe sind Mindestempfehlungen. Eine länger dauernde Überversorgung mit P (ab 35 g/Tier und Tag) kann durch Verdrängung von Ca ebenfalls zu einer Gebärparese führen.

Energieversorgung in der Regenerationsphase

Wichtig ist auch hier die Vermeidung einer Verfettung. Die Futteraufnahme liegt in dieser Phase bei durchschnittlich 12 kg TM/Tag (zum Zeitpunkt des Trockenstellens etwa 14 kg TM/Tag und innerhalb von 4 - 6 Wochen auf etwa 10 kg TM/Tag sinkend) sodass der Energie-

gehalt der Ration 5 MJ NEL (4,5 - 5,3 MJ NEL) betragen sollte. Konkret bedeutet dies: Vermeidung von Maissilage und vor allem kein Kraftfutter, Einsatz von Heu und Grassilage (rohfasereich, möglich ist auch die Verabreichung von einwandfreiem Stroh). Abgemagerte Kühe müssen in dieser Phase besser versorgt werden, überkonditionierte Kühe dürfen jedoch trotzdem nicht unterversorgt werden (Ketosegefahr). Dies gilt auch für die Transitperiode.

Energieversorgung in der Transitphase

Die Futteraufnahme der Kuh geht stetig zurück und beträgt durchschnittlich etwa 9 kg TM/Tag, sodass die Energiekonzentration in dieser Phase moderat wieder auf 6 MJ NEL (5,5 - 6,3 MJ NEL) gesteigert werden kann. Dies erreicht man durch den Einsatz von Maissilage und durch die Verabreichung von besserem Grundfutter (die Kühe sollen langsam an die Laktationsration angepasst werden) sowie durch die Anfütterung mit Kraftfutter (max. 2 - 3 kg nicht mit Kalzium mineralisiertes Kraftfutter zum Zeitpunkt der Abkalbung).

Ab der Abkalbung ist eine erhöhte Mineralstoffzufuhr und eine möglichst bedarfsgerechte Energieversorgung der Milchkuh nötig (*Tabelle 5*). Die Deckung des Mi-

Tabelle 5: Empfehlungen für die tägliche Mineralstoffversorgung von laktierenden Kühen (GfE 2001)

Gesamtbedarf	Ca g	P g	Mg g	Na g
Milchmenge (kg/Tag)				
10	49	31	19	15
20	82	51	25	22
30	114	71	32	28
40	144	89	38	35

neralstoffbedarfes wird über Mineralstoffgaben zusätzlich zur Grundration vorgenommen. Dabei bestimmt die Differenz zwischen der Versorgungsempfehlung und den tatsächlich in der Ration enthaltenen Mineralstoffen die notwendigen Gaben und den Mineralfuttermitteltyp.

Kationen-/Anionen-fütterung (DCAB-Konzept)

Die bewusste Beeinflussung des Kationen-/Anionenverhältnisses (**D**ietary **C**ation **A**nion **B**alance) in der Ration von trockenstehenden Milchkühen wurde, speziell im anglikanischen Raum, zu einem weit verbreiteten Instrument zur Prophylaxe der hypokalzämischen Gebärparese. In den USA setzen mehr als 60 % der Milchviehbetriebe saure Salze ein. Angeregt von Problemen mit klinischer/subklinischer Gebärparese bieten verschiedene Futtermittelhersteller auch am heimischen Markt Präparate mit sauren Salzen an.

Die Aufnahme einer Ration mit einem negativen Kationen-/Anionenverhältnis führt zu einer kompensierten metabolischen Azidose des Organismus, wodurch es zu einer Stimulation des Kalziumstoffwechsels kommt. Bei Verfütterung von sauren Salzen müssen jedoch verschiedene Grundregeln beachtet werden. Bei unkontrolliertem Einsatz können Störungen der Futteraufnahme und der Tiergesundheit den erwarteten positiven Nutzen aus der Manipulation des Säure-Basenhaushaltes zunichte machen.

Theoretische Grundlagen zum Einsatz und zur Wirkung saurer Salze

Saure Salze bestehen chemisch gesehen aus dem Rest einer starken Säure (Anionen: Cl⁻, SO₄⁻, PO₄⁻) und dem Rest einer schwachen Base (Kationen: Mg⁺⁺, Ca⁺⁺, Na⁺, K⁺). Bedeutende saure Salze sind Magnesiumsulfat, Kalziumsulfat, Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid, Kal-

ziumchlorid und Magnesiumchlorid. Aufgrund ihres Anionenüberschusses bewirken diese Salze eine „Ansäuerung“ der Ration. Durch Aufnahme einer sauren Ration kommt es zu einer Absenkung bzw. Kompensation des Blut-pH-Wertes, wodurch die Produktion von Parathormon stimuliert wird. Diese Parathormonwirkung führt zu einer Steigerung des Kalzium-Stoffwechsels (Vitamin D₃-Anstieg) und eine Hypokalzämie wird wirksam verhindert (OETZEL und GOFF 1999).

Durch eine chemische Analyse der Rationskomponenten muss der Gehalt an Anionen und Kationen ermittelt werden. Während die monovalenten Ionen von Natrium, Kalium und Chlor eine hohe Bioverfügbarkeit besitzen und im Körper nicht verändert werden, kommt es bei den Elementen Phosphor und Schwefel zu Abweichungen zwischen dem analytisch ermittelten Gehalt und der tatsächlichen Verfügbarkeit ihrer ionisierten Form. Die in der Ration enthaltenen Elemente Kalzium, Magnesium, Phosphor und Schwefel sind zumeist inkomplett dissoziiert, haben eine wechselnde Bioverfügbarkeit und können im Körper zu unterschiedlichen Formen metabolisiert werden. Aus diesem Grund ist der Einfluss dieser Elemente auf den Säure-Basenhaushalt schwächer und noch immer nicht vollständig geklärt. Zur Berechnung der DCAB hat sich international folgende Gleichung durchgesetzt (OETZEL 2002):

$$\text{DCAB (meq/kg TM)} = (\text{Na \%} \times 435 + \text{K \%} \times 256) - (\text{Cl \%} \times 282 + \text{S \%} \times 624)$$

Die entsprechenden Faktoren für die einzelnen Elemente ergeben sich aus der Division von 1.000 durch das jeweilige Äquivalentgewicht. Die Formel berücksichtigt damit die unterschiedlichen Atomgewichte von Na, K, Cl und S.

Bei der Berechnung mit obiger Formel würde beispielsweise eine im Grünland übliche Ration einen Kationenüberschuss von +250 meq/kg TM (Milliäquivalent pro kg Trockenmasse) aufweisen. Während der letzten drei Wochen der Trächtigkeit sollte sich dieser Wert jedoch im negativen Bereich von -100 bis -200 meq/kg TM bewegen, um eine wirksame Gebärpäreseprophylaxe im Sinne des DCAB-Konzeptes erzielen zu können. Eine Trockensteherration mit der

oben erwähnten Grassilage müsste also durch Futtermittel mit einer niedrigen DCAB und durch Zugabe saurer Salze ergänzt werden, um den angesprochenen negativen Zielbereich zu erreichen. Verschiedene Mineralfuttermittel mit einem Zusatz an sauren Salzen sind am Markt kommerziell erhältlich und werden in der Praxis immer wieder ohne eine entsprechende chemische Futteranalyse und damit ohne Berechnung der tatsächlichen DCAB eingesetzt. Oftmals werden dabei jedoch die Zielwerte der wirksamen Futteransäuerung nicht erreicht und der Einsatz der sauren Salze bleibt wirkungslos.

Der praktische Einsatz saurer Salze in der Milchviehfütterung

Als erster Schritt bei der Implementierung des DCAB-Konzeptes ist eine Reduktion von stark kaliumhaltigen Komponenten in der Ration der Trockensteherration sinnvoll (*Tabelle 6*). Der Kaliumgehalt der Ration sollte unter 1,5 % liegen. Kalium ist ein starkes Kation und durch dessen Reduktion sind in der Folge auch geringere Mengen saurer Salze zur optimalen Ansäuerung der Ration nötig. Futtermittel mit einem hohen Kalium- und damit Kationengehalt sind z.B. Futterrüben, Melasse und Grünfütter. Auch Grassilagen und Heu können, in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsweise (Düngung), zum Teil beträchtliche K-Gehalte aufweisen, und daher aus dieser Sicht eher problematisch sein. Kaliumarme Futtermittel sind Maissilage, Stroh sowie die meisten Krafftutterkomponenten, insbesondere Rapsextraktionsschrot. Angaben über den Ionengehalt einzelner Futtermittel können ebenfalls aus der *Tabelle 6* entnommen werden. Die tatsächlichen Gehaltswerte an Ionen, insbesondere an Kalium und Schwefel sind jedoch sehr stark von den Boden- und Düngeverhältnissen, dem Pflanzenbestand und dem Nutzungszeitpunkt abhängig und deshalb regional sehr unterschiedlich. Aus diesem Grund sind chemische Futteruntersuchungen zur exakten Berechnung der DCAB sehr empfehlenswert. In der Praxis ergibt sich das Problem, dass es in Österreich derzeit (Stand: 08/2006) keine Untersuchungsstelle gibt, welche die Untersuchung des Schwefelgehaltes in Futtermitteln anbietet bzw. durchführt.

Die im Handel erhältlichen sauren Salze stellen Mischungen aus verschiedenen azidogen wirksamen Komponenten dar. Als Hauptbestandteile finden sich Chloride, Phosphate und Sulfate. Bedarfsdeckende Zusätze an Kalzium, Phosphor und Magnesium sowie an bedeutenden Vitaminen und Spurenelementen ergänzen diese Mineralstoffmischungen. Da der metabolische Umsatz („Turnover“) von Kalzium beim Einsatz saurer Salze stark angekurbelt wird, muss der dadurch entstehende erhöhte Bedarf an Kalzium bei der Versorgung entsprechend berücksichtigt werden. Eine trockenstehende Kuh sollte deshalb beim Einsatz saurer Salze mindestens 120 g/Tag Kalzium (aus Futter und Mineralstoffmischung) aufnehmen.

Damit ein entsprechender ansäuernder Effekt eintritt und so eine Gebärpärese wirksam verhindert werden kann, müssen die sauren Salze wenigstens 14 Tage, besser 21 Tage vor dem errechneten Geburtstermin eingesetzt werden. Mit der Abkalbung muss die Versorgung mit sauren Salzen abrupt eingestellt werden. Durch regelmäßige Messung des Harn-pH-Wertes ist der Anwender in der Lage, den tatsächlich erreichten azidotischen Status des Tieres auf relativ einfache Art und Weise zu ermitteln und zu überwachen (GOFF et al. 1991). Die Ansäuerung im Sinne des DCAB-Konzeptes wird als optimal und zugleich als tiergesundheitlich unbedenklich angesehen, wenn der Harn-pH-Wert zwischen pH 6,0 und pH 7,0 liegt. Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, dass eine ungenügende Ansäuerung (Harn-pH-Wert über pH 7) keine Wirksamkeit in der Milchfiebertvorbeuge zeigt. Harn-pH-Werte unter pH 6 zeugen von einer exzessiven Übersäuerung (OETZEL 2002). Gesundheitliche Störungen sind dann nicht mehr auszuschließen, da die Azidose vom endogenen Puffersystem nur noch ungenügend kompensiert werden kann. Ausgehend von Zellschäden kommt es zur Beeinträchtigung von Gewebs- und Organfunktionen, sodass sich eine schwere metabolische Azidose mit einem lebensbedrohlichen Zustand entwickeln kann.

Durch Ermittlung der Netto-Säuren-Basenausscheidung (NSBA) kann der Zustand der Azidose sehr genau ermittelt werden und diese Methode ist auch sensitiver als die Bestimmung des Urin-pH-

Wertes. Während der Bestimmung der NSBA bei wissenschaftlichen Versuchsanstellungen der Vorzug gegeben wird, steht diese Methode als reine Laboruntersuchung (Titration) in der Praxis vor dem Problem, dass sie nicht sofort, also am Tier, durchgeführt werden kann, wie dies bei der Urin-pH-Bestimmung möglich ist.

Mögliche Schwierigkeiten beim Einsatz saurer Salze

Störungen der Futteraufnahme

Die verminderte Futteraufnahme stellt wahrscheinlich das größte Problem beim Einsatz saurer Salze dar. Eine gestörte/verminderte Futteraufnahme von Milchkühen, speziell um den Abkalbezeitpunkt, kann durch eine damit verbundene negative Energiebilanz Auslöser von schweren tiergesundheitslichen Störungen wie Ketose, Leberverfettung und anderen, *postpartalen* metabolischen Erkrankungen sein. Eine Absenkung der DCAB um 300 meq/kg TM verursacht eine um 10 - 12 % verminderte Trockenmasseaufnahme (OETZEL 2002). Andere Untersuchungen sprechen von einer verminderten Trockenmasseaufnahme von 5 - 7 % (BEEDE 1992, JOYCE et al. 1999). Neben dem teilweise extrem bitteren Geschmack der sauren Salze dürfte auch die von den Salzen ausgelöste metabolische Azidose selbst als Appetitzügler fungieren. Diese Annahme wird durch eine Untersuchung bestätigt, in welcher bei Verfütterung von Magnesiumsulfat, welches nur gering azidotisch wirksam ist, auch nur eine vergleichsweise geringe Abnahme der Futteraufnahme zu verzeichnen war. Mit steigendem ansäuerndem Effekt des sauren Salzes sinkt auch dessen Akzeptanz (MOORE et al. 2000).

Durch Verhinderung einer exzessiven Ansäuerung bzw. bei rechtzeitigem Reagieren auf einen solchen Zustand (durch Absetzen der sauren Salze) wird die Energiebilanz der Kühe kaum negativ beeinträchtigt. Nach dem endgültigen Absetzen der sauren Salze unmittelbar nach der Abkalbung kommt es im Vergleich zu „unbehandelten“ Tieren zu einem vermehrten Anstieg der Futteraufnahme und derart behandelte Kühe zeigen auch eine signifikant erhöhte Milchleistung. Dieses positive Ergebnis wird

hauptsächlich auf den Milchfieber verhindernden Effekt der sauren Salze zurückgeführt (OETZEL 2002). GELFERT et al. (2005) berichten von positiven Erfahrungen beim Einsatz von Kalziumsulfat, welches geschmacklich neutral ist und deshalb die Futteraufnahme nicht deprimieren dürfte. Die Autoren merken aber auch an, dass es zum Einsatz von Kalziumsulfat noch genauerer Untersuchungen bedarf.

Eine höhere Akzeptanz und daher auch eine bessere Wirksamkeit wird beim Einsatz von sauren Salzen in kapsulierter/mikronisierter, also geschützter Form beobachtet. Entsprechende Präparate werden bereits von Futtermittelfirmen vertrieben.

Inadäquates Fütterungssystem

Einen bedeutenden Einfluss auf die Akzeptanz einer angesäuerten Ration hat natürlich die Fütterungstechnik bzw. das Fütterungssystem. Als ideale Voraussetzung für einen befriedigenden Einsatz von sauren Salzen ist eine eigene Mischration für trockenstehende Kühe anzusehen. Bei diesem Fütterungssystem werden die geschmacklichen Nachteile der sauren Salze noch am besten kaschiert und die Futteraufnahme wird nicht so stark beeinträchtigt. Die täglichen Futteraufnahmen der zu behandelnden Tiere sollten über 1,8 % ihres Körpergewichtes liegen und die Rationskomponenten müssen von hoher Qualität sein (OETZEL 2002). Da hochträchtige Kalbinnen aus verschiedenen Gründen (Anpassung an neue Haltings- und Rationsverhältnisse usw.) bereits mit den trockenstehenden Kühen aufgestellt und gefüttert werden, erhalten sie bei TMR-Fütterung ebenfalls die sauren Salze. Bei den Kalbinnen ist der Milchfieber senkende Effekt unnötig, Probleme hinsichtlich der Akzeptanz der Ration, speziell in der Umstellungsphase, sind jedoch möglich. Es gibt aber auch Ergebnisse über einen positiven Einfluss saurer Salze bezüglich der Verhinderung von Euterödemen, welche speziell bei Erstkalbenden Probleme verursachen können (LEMA et al. 1992).

Der Einsatz saurer Salze bei Weidehaltung und Grünfütterung ist aus mehreren Gründen nicht praktikabel (SODER und HOLDEN 1999). Da das Weide- bzw. Grünfutter aufgrund des zumeist zu

hohen Kaliumgehaltes eine sehr hohe DCAB haben kann, wären die einzusetzenden Mengen an sauren Salzen ebenfalls sehr hoch und wieder wird sich das Problem ergeben: Wie bringt der Anwender die entsprechende Menge saurer Salze 2 mal täglich, 21 Tage lang in den Pansen der Milchkuh?

Verlängerte Verfütterung saurer Salze

In der Praxis könnte diese Situation in Einzelfällen auftreten, wenn beispielsweise eine unphysiologisch verlängerte Trächtigkeitsdauer besteht (Übertragung) oder etwa der berechnete Abkalbetermin nicht stimmt (z.B. falsche oder fehlende Aufzeichnungen bzgl. Besamungstermin). GELFERT et al. (2005) untersuchten die Auswirkungen der Verfütterung saurer Salze über einen längeren Zeitraum als 3 Wochen. In diesem Fall kam es bei den betreffenden Tieren zur Ausbildung einer metabolischen Azidose und einer Hypokalzämie. Die Verfütterung saurer Salze für länger als 3 Wochen ist also unbedingt zu vermeiden.

Gesundheitliche Auswirkungen auf Kühe und ihre neugeborenen Kälber

Die Frage nach möglichen Auswirkungen des DCAB-Konzeptes auf den Säure-Basenhaushalt, den Mineralstoffhaushalt sowie auf die Vitalparameter von Milchkühen und ihre Kälber wurden im Rahmen eines Projektes an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein untersucht. Nachfolgend findet sich eine Zusammenfassung der Ergebnisse und die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen (GASTEINER et al. 2005).

- Auch durch Zulage von 300 g sauren Salzen/Tier und Tag (Gruppe II) wurden im vorliegenden Versuch die Zielwerte der wirksamen Futteransäuerung (-100 bis -150 meq/kg TM) nicht erreicht (DCAB der Ration ohne saure Salze: 220 meq/kg TM).
- Sehr hohe K-Gehalte, wie sie auch in den meisten österreichischen Grassilagen sowie im Heu auftreten, verhindern eine wirksame Ansäuerung.
- Durch Zulage von 150 bzw. 300 g saurer Salze konnten nur marginale Unterschiede hinsichtlich der Futteraufnahmen festgestellt werden, bei Ein-

- zeltieren kam es jedoch auch zur völligen Futterverweigerung.
- Eine Erhöhung der Gabe der sauren Salze auf 400 g/Tier und Tag führte zu einer Verminderung der Futteraufnahmen um bis zu -20 %.
- Es besteht kein signifikanter Unterschied des Ca-Gehaltes im Serum, wenn DCAB > 0 und in diesem Fall besteht auch keine vorbeugende Wirkung gegenüber einer Hypokalzämie.
- Da bei Einsatz saurer Salze zugleich die Versorgung mit Ca erhöht wird (100 bis 150 g/Tier und Tag), muss bei ungenügender Ansäuerung (DCAB > 0) sogar mit einem gegenteiligen Effekt gerechnet werden. Fälle von Gebärpause könnten somit zusätzlich provoziert werden.
- Es besteht nur eine schwache Korrelation zwischen Harn-pH der Kühe und den einzelnen Gruppen, wenn DCAB > 0.
- Die NSBA bei Kühen steht in enger Korrelation mit der Verfütterung saurer Salze, auch wenn DCAB > 0.

- Der Blut-pH der neugeborenen Kälber steht in positiver Korrelation zur „Azidose“ des Muttertieres. Kälber von Kühen, welche saure Salze erhielten, kommen bereits mit einer metabolischen Azidose zur Welt, die bei entsprechend günstigen Bedingungen (vitales Kalb, keine Fruchtwasseraspiration,...) innerhalb der ersten 12 Lebensstunden kompensiert werden kann.
- Erst nach chemischer Analyse der Rationskomponenten und Berechnung der DCAB ist ein erfolgreicher Einsatz von sauren Salzen sinnvoll.

Vermeidung hoher Kaliumgehalte in der Ration während der Trockenstehzeit

Neben dem Zusatz saurer Salze kann zugleich auch die Verminderung von Kationen in der Ration während der Vorbereitungs fütterung einen günstigen Einfluss auf den Kalziumstoffwechsel haben, zumal dadurch auch die einzusetzende Menge an sauren Salzen gesenkt werden kann. Kalium ist das bei Grünlandwirtschaft im Grundfutter am häufigsten vorkommende und am stärksten wirksame Kation. Kaliumarme Futtermittel sind Maissilage, Heu, Stroh sowie die meisten Kraftfutterkomponenten, insbesondere Rapsextraktionsschrot (Tabelle 6).

Weitere Fütterungsempfehlungen zur Verhinderung von Festliegen und Stoffwechselproblemen

- Durch Verfütterung von Rationen mit verschiedenen Gehalten an Kalium (1,1 %, 2,1 % und 3,1 %) und Kalzium (0,5 % und 1,5 %) konnte in einer wissenschaftlichen Untersuchung von GOFF und HORST (1997) der Milchfieber steigende Effekt von hohen Kaliumwerten im Futter eindeutig nachgewiesen werden. Bei der Rationsgestaltung der Vorbereitungs fütterung sollte deshalb im Hinblick auf die Gebärpauseprophylaxe auch der Anionen- und Kationengehalt der einzelnen Komponenten, insbesondere der Kaliumgehalt, berücksichtigt werden

Tabelle 6: Kationen-/Anionen-Verhältnis ausgewählter Futtermittel je kg TM (SPANN und OBERMAIER 1999)

	DCAB meq	Na g	K g	Cl g	S g	Ca g	P g	Mg g	Mn mg	Zn mg	Cu mg
Rapsextraktionsschrot	-636	0,13	15	0,3	16,3	6,9	11,9	5,5	75	74	6,7
Biertreber	-50	0,61	1	0,3	1,5	4,5	7,2	2,2	40	138	24,4
Körnermais	-32	0,26	3	0,5	1,7	0,4	3,2	1,0	9	31	3,8
Hafer	-27	0,38	5	1,0	2,3	1,2	3,5	1,4	48	36	4,7
Gerste (Sommer)	-7	0,32	5	1,5	1,7	0,8	3,9	1,3	18	32	6,1
Weizen (Winter)	+19	0,17	5	0,8	1,5	0,7	3,8	1,3	35	65	7,0
Ackerbohne	+34	0,18	13	0,9	4,5	1,6	4,8	1,8	33	46	12,3
Trockenschnitzel	+58	2,41	9	1,4	3,8	9,7	1,1	2,5	74	22	13,9
Sonnenblumenextr.schrot	+91	0,12	13	0,8	3,6	4,4	9,9	5,4	49	64	25,3
Futtererbse	+108	0,25	11	1,0	2,5	0,9	4,8	1,3	17	24	7,5
Weizenkleie	+160	0,54	12	1,4	2,1	1,8	13,0	5,3	134	87	15,0
Sojaextraktionsschrot-44	+259	0,23	22	0,5	4,8	3,1	7,0	3,0	33	70	19,1
Futterrübe (gehaltvoll)	+587	4,08	30	9,6	1,4	2,7	2,4	1,8	83	32	7,2
Melasse, Rübe zuckerreich	+1.022	7,33	46	9,9	3,1	5,4	0,3	0,2	36	31	10,8
Maissilage (Milch-Teigreife)	+118	0,40	16	7,4	1,6	3,9	2,6	2,3	44	32	7,6
Grassilage (Wiese, Beginn Blüte)	+153	0,85	26	21,0	2,6	7,2	3,4	2,0	81	30	7,2
Grünfütter (Weide, Schossen)	+385	1,24	30	9,5	2,7	6,6	3,9	1,9	164	48	8,9
Weißklee vor Blüte	+301	2,01	24	8,0	2,8	14,7	3,3	2,8	53	21	10,4
Weißklee in der Blüte	+484	1,98	28	5,1	2,8	14,7	2,8	3,5	193	30	9,6
Löwenzahn	+412	1,01	39	13,9	3,8	11,4	4,0	3,5	229	52	13,9
Knautgras im Schossen	+177	1,49	24	11,8	2,7	6,3	2,7	1,6	139	20	7,9
Knautgras in Blüte	+312	1,00	27	7,9	3,2	5,3	2,8	1,7	135	21	8,7
Wiesenschwingel im Scho.	+82	0,76	23	10,5	3,9	6,4	3,0	2,0	60	-	7,2
Wiesenschwingel in Blüte	+172	0,38	24	7,2	4,1	6,1	3,1	1,6	25	26	4,7
Wiesenfuchsschwanz im Sch.	+205	0,08	28	13,6	2,1	2,5	3,6	1,2	94	26	8,4
Wiesenfuchsschwanz in Blüte	+293	0,09	28	10,7	2,0	2,4	3,3	1,1	41	23	9,0
<i>Werte Bayern (97/98)</i>											
Wiesengras 1. Schnitt	+446	0,82	27	6,4	1,6						
Wiesengras 2. Schnitt	+376	0,73	24	5,8	1,7						
Grassilage 2. Schnitt	+349	0,94	26	7,8	2,2						
Heu 1. Schnitt	+362	0,44	22	4,7	1,4						
Heu 2. Schnitt	+440	0,73	27	5,8	1,9						

(Vermeidung kationenreicher und Förderung anionenreicher Futtermittel).

- Auf eine ausreichende Versorgung mit Phosphor, Magnesium, Vitaminen (insbesondere Vitamin D₃) und Spurenelementen ist besonderer Wert zu legen.
- Während der Vorbereitungs- und Pufferfütterung sind puffernd wirkende Futterzusätze wie Natriumbikarbonat und der Einsatz von Sodagrain unbedingt zu vermeiden.
- Die Körperkondition soll durch regelmäßige Beurteilung kontrolliert werden. Das Einhalten der optimalen Körperkondition durch den Einsatz einer „leistungsangepassten Ration“ während der wichtigsten Leistungsabschnitte (Frischlaktation, mittlere und späte Laktation, Trockenstehzeit mit Unterscheidung in Regenerations- und Transitphase) stellt eine wichtige Voraussetzung zur Verhinderung von Stoffwechselerkrankungen dar. Von Seiten des Tierbesitzers ist höchstes Augenmerk auf die Vermeidung von verfetteter zur Abkalbung gelangenden Kühen und Kalbinnen zu legen.
- Trockenstehende Kühe sollen von der übrigen Herde getrennt gehalten bzw. gefüttert werden.
- Ein hoher Kuhkomfort ist bei hochträchtigen Kühen/Kalbinnen von besonderer Bedeutung und kann in vielen Fällen über „Festliegen oder nicht Festliegen“ entscheiden.
- In der Ration der trockenstehenden Tiere sollte Heu enthalten sein. In den letzten drei Wochen vor der Abkalbung muss der Einsatz von mineralisiertem Kraftfutter (zumeist pelletiertes Milchviehkraftfutter) aufgrund des absolut zu hohen Ca-Gehaltes unbedingt vermieden werden.
- Rationsumstellungen müssen langsam erfolgen, eine gezielte Vorbereitungs- und Pufferfütterung (Grundfutter, Kraftfutter) ist notwendig.
- Die Kuh sollte erst am 2. - 3. Tag nach der Abkalbung vollständig ausgemolken und die Eutergesundheit regelmäßig kontrolliert werden.
- Bei festliegenden Kühen gilt es zu bedenken, dass neben dem möglicherweise originären Mineralstoffmangel in jedem Fall auch mit einer sekundären Ketose und aufgrund der Inappetenz

auch mit einer Pansenübersäuerung zu rechnen ist. Durch die zumeist gestörte/sistierende Pansenmotorik festliegender Kühe sowie aufgrund der fehlenden Wiederkautätigkeit (fehlende Speichelproduktion, zu langes Verweilen der Ingesta im Pansen) sinkt der Pansen-pH-Wert in den pathologischen Bereich ab. Die daraus resultierenden Schmerzen verstärken die Inappetenz und hindern die Kuh zusätzlich am Aufstehen.

Eingabe von Kalziumpräparaten

Vorbeugend empfiehlt sich bei gefährdeten Kühen die Eingabe von Kalziumsalzen (Gele, Pasten, Boli). Dabei werden am Tag vor der Abkalbung, am Tag der Kalbung sowie in den beiden darauf folgenden Tagen jeweils etwa 50 g Ca in Form von Kalziumchlorid oder Kalziumpropionat eingegeben. Untersuchungen zeigen, dass die Häufigkeit der Gebärpärese durch diese Maßnahme um bis zu 70 % gesenkt werden kann. Oral zu verabreichende Präparate dienen jedoch nur der Vorbeugung und der Nachbehandlung, sie sollen vom Tierhalter nicht zur Behandlung einer aufgrund Gebärpärese festliegenden Kuh eingesetzt werden. Neben der ungenügenden therapeutischen Wirksamkeit der stark ätzenden Kalziumgele besteht bei Festliegern die große Gefahr des Fehlschluckens mit nachfolgender Eingußpneumonie. Boli und Pasten haben sich in der Praxis aus diesem Grund als praktikabler herausgestellt.

Injektion von Vitamin D₃

Durch die einmalige, tierärztliche Injektion von Vitamin D₃, 8 bis 4 Tage vor der Abkalbung kann das Festliegen bei Kühen, welches auf Störungen des Vitamin D₃-Haushaltes zurückzuführen ist, verhindert werden. Zur Überprüfung der Wirksamkeit dieser Methode wurden in einem Versuch Kühe herangezogen, welche bereits einmal an Gebärpärese erkrankt waren. In etwa 80 % der Fälle konnte das Wiederauftreten der Erkrankung durch eine Injektion von Vitamin D₃ verhindert werden. Wegen des Risikos einer Hypervitaminose mit Kalzifikation innerer Organe ist eine Überdosierung zu vermeiden. Fälle von Hypophosphatämie und Hypomagnesämie können durch diese Behandlung nicht

verhindert werden (SPAKAUSKAS et al. 2006).

Schlussfolgerungen für die Praxis

Die im Krankheitsfall therapeutisch gesetzten Maßnahmen können die negativen Auswirkungen von Stoffwechselerkrankungen nicht abfedern. Nur die Vorbeuge im Sinne heute allgemein gültiger Empfehlungen in den Bereichen Fütterung, Haltung und Management sowie ein entsprechend hoher Kuhkomfort kann die Tiergesundheit und damit die Nutzungsdauer und Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung verbessern.

Das Einhalten der optimalen Körperkondition, insbesondere während der kritischen Phasen späte Laktation und Trockenstehzeit stellt die wahrscheinlich wichtigste Voraussetzung zur Verhinderung von Stoffwechselerkrankungen und Festliegen dar. Durch eine weitestgehend bedarfsgerechte Nähr- und Mineralstoffversorgung wird der Grundstein für eine entsprechend gute Futteraufnahme der frisch laktierenden Kühe gesetzt. Ein guter Start in die Laktation ohne Stoffwechselprobleme ist als wesentliche Voraussetzung nicht nur für eine entsprechende Milchleistung sondern auch für die Gesundheit und die nötige Fruchtbarkeitsleistung anzusehen.

Zur Vorbeugung von Milchfieber stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Das Hauptaugenmerk muss auch hier auf die Vorbereitungs- und Pufferfütterung der trockenstehenden Kuh gelegt werden. Die Kalziumversorgung trockenstehender Kühe sollte ab drei Wochen vor der Abkalbung 40 - 50 g täglich nicht überschreiten (bei entsprechend angepasster P- und Mg-Versorgung). Weiters sollten Futtermittel mit einem starken Kationenüberschuss vermieden werden. Oft ist ein hoher Kaliumgehalt in der Ration für eine Häufung von Milchfieberfällen verantwortlich. Grundfuttermittel mit hohen Kaliumgehalten sind daher in der Vorbereitungs- und Pufferfütterung nach Möglichkeit durch geeignetere Futtermittel zu ersetzen. Für eine gezielte Mineralstoffversorgung ist eine Grundfutteranalyse erforderlich.

Die Entscheidung, welches Verfahren zur Milchfieberprophylaxe eingesetzt wird, sollte in Abhängigkeit von der Häu-

figkeit der Milchfieber-Fälle in einem Betrieb getroffen werden. Eine Einzel-tier-Vorsorge wie die Eingabe von Kalzium-Gelen, Boli oder die Injektion von Vitamin D₃ stellt in Betrieben mit geringen Milchfieber-Problemen sowie in Klein- und Mittelbetrieben sicherlich das Mittel der Wahl dar. Dadurch kann die Erkrankung, insbesondere jene von Risiko-Kühen (Tiere, bei welchen die Gebärpärese bereits einmal aufgetreten ist), zumeist erfolgreich verhindert werden.

In Herden mit dem Bestandsproblem Milchfieber kann der Einsatz von sauren Salzen im Sinne des DCAB-Konzeptes unter Berücksichtigung der bereits erwähnten Umstände, insbesondere der Herdengröße und des Fütterungsregimes, erwogen werden.

Literatur

- BEEDE, D.K., 1992: The DCAB-concept: transition rations for dry pregnant cows. *Feedstuffs* (12), 14-19.
- CURTIS, C.R., H.N. ERB, C.J. SNIFFEN und R.D. SMITH, 1983: Epidemiology of parturient paresis: predisposing factors with emphasis on dry cow feeding and management, *J. Dairy Sci.* 67 (4), 817-825.
- GASTEINER, J., 2000: Ketose, die bedeutendste Stoffwechselerkrankung der Milchkuh. 27. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, 6.-8. Juni 2000, Bericht BAL Gumpenstein, 11-18.
- GASTEINER, J., 2001: Grundlagen zu den Verdauungsvorgängen beim Rind (Anatomie, Physiologie, Mikroflora). 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 2.-3. Mai 2001, Bericht BAL Gumpenstein, 69-73.
- GASTEINER, J., D. EINGANG, T. GUGGENBERGER, J. HÄUSLER und L. PODSTATZKY, 2005: Verfütterung saurer Salze zur Verhinderung der Gebärpärese – das DCAB-Konzept und die Auswirkungen auf die Gesundheit von Milchkühen und ihre Kälber, Proc. 4. Int. BOKU-Symposium f. Tierernährung, 234-237.
- GELFERT, C.C., A. LÖPTIN, N. MONTAG, W. BAUMGARTNER und R. STAUFENBIEL, 2005: Impact of prolonged period of feeding anionic salts on metabolism in dairy cows. Bu-iatrissima, 1st Swiss Buiatrics Congress, Bern, 19.-21.10.2005, 83-89.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), 2001: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere; Nr. 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 135 S.
- GOFF J.P., R.L. HORST, F.J. MUELLER, J.K. MILLER, G.A. KIESS und H.H. DOWLEN, 1991: Addition of chloride to a *prepartal* diet high in cations increases 1,25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. *J. Dairy Sci.* 74, 3863-3871.
- GOFF J.P. und R.L. HORST, 1997: Effects of the addition of potassium or sodium, but not calcium, to *prepartum* rations on milk fever in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80, 176-186.
- GROHN, Y.T., S.W. EICKER und J.A. HERTL, 1995: The association between previous 305-day milk yield and disease in New York State dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78, 1693-1702.
- GUNDLACH, Y., 2005: Einfluss des peripartalen Drenches mit Kalziumpropionat auf die Stoffwechselgesundheit, Milchleistung, Fertilität und Allgemeingesundheit bei hochleistenden Kühen, Thesis TiHo Hannover., 154 S.
- JOYCE P.W., W.K. SANCHEZ und J.P. GOFF, 1999: Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa. *J. Dairy Sci.* 80, 2866-2875.
- LEMA, M., W.B. TUCKER, M. ASLAM, I.S. SHIM, P. LeRUVET und G.D. ADAMS, 1992: Influence of calcium chloride fed prepartum on severity of edema and lactational performance of dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 75, 2388.
- MOORE, S.J., M.J. VANDEHAAR, B.K. SHARMA, T.E. PILBEAM, D.K. BEEDE, H.F. BUCHHOLTZ, J.S. LIESMAN, R.L. HORST und J.P. GOFF, 2000: Effects of altering dietary anion-cation balance on calcium and energy metabolism in *peripartum* cows. *J. Dairy Sci.* 83, 2095-2104.
- OETZEL, G.R. und J.P. GOFF 1999: Milk fever (parturient paresis) in cows, ewes and doe goats. In: HOWARD, J., Current veterinary therapy. 4. Auflage, W.B. Saunders Company, 215-218.
- OETZEL, G.R., 2002: The dietary cation-anion difference concept in dairy cattle nutrition: possibilities and pitfalls. Proc. XXII World Buiatrics Congress, 198-208.
- SODER, K.J. und L.A. HOLDEN, 1999: Dry matter intake and milk yield and composition of cows fed yeast *prepartum* and *postpartum*., *J. Dairy Sci.* 82, 605-610.
- SPAKAUSKAS, V., I. KLIMIENE, M. RUZAUSKAS und V. BANDAŽAITĖ, 2006: Variation of 25-hydroxyvitamin D in sera of healthy and sick cows, *Biologija* 4, 80-86.
- ZIEGER, P., 2005: Milchfieber bleibt aktuell. Hesen LW 23/05, 6-8.