

Der Einsatz glukoplastischer Verbindungen in der Milchviehfütterung

J. GASTEINER

Einleitung

Viele Milchkühe sind heute aufgrund ihrer genetischen Veranlagung zu Laktationsleistungen von weit mehr als 8.000 Litern fähig. Mit steigender Leistung nimmt jedoch die Stoffwechselbelastung der Tiere zu. Ein zentrales Problem der Milchviehfütterung stellt die Fütterung in den ersten Wochen der Laktation dar. Die Gratwanderung zwischen energetischer Unterversorgung (Ketose) aufgrund der nur zögerlich steigenden Futterraufnahme und einer Überversorgung mit leicht verdaulichen Kohlenhydraten (Pansenazidose) aufgrund zu hoher Kraftfuttergaben bei gleichzeitig unzureichender Struktur ist bei hoher Leistung immer schwieriger zu lösen. Der Einsatz von glukoplastischen Stoffen in der Milchviehfütterung stellt den Versuch dar, ein postpartales, rationsbedingtes Energiedefizit rasch und pansenverträglich auszugleichen und somit den negativen gesundheitlichen Auswirkungen der Ketose vorzubeugen.

Ursachen und Folgen der Ketose

Der Grundstein für eine weniger erfolgreiche Laktation einer Milchkuh (schlechtere Leistung, mindere Gesundheit und gestörte Fruchtbarkeit) wird zumeist bereits gegen Ende der vorangehenden Laktation gelegt. Kommt es im letzten Drittel der Laktation zu einer überhöhten Nährstoffversorgung, so werden die Kühe unweigerlich verfettet (BCS > 4). Dieser Verfettungsgrad erhöht sich zumeist noch in der Trockenstehzeit (Ration zu energiereich, zu lange Trockenstehzeit).

Verfettete Kühe sind schwergeburtengefährdet, ihre Futterraufnahme ist zu Laktationsbeginn stark herabgesetzt und sie neigen zu überschießender Körperfettmobilisation (rasche Abmagerung, Ke-

tose). Diese negativen Faktoren sind für eine Vielzahl von Folgeerkrankungen prädisponierend (GILLUND et al. 2001). Als zentrales Stoffwechselorgan wird die Leber durch eine bestehende Ketose massiv in Mitleidenschaft gezogen. Die aus der Körperfettmobilisation anfallenden, großen Mengen an freien Fettsäuren können von der Leber nicht mehr metabolisiert werden, es kommt zur Leberverfettung.

Eine zu kurze Anpassungsphase an neue Rationsverhältnisse (Transitperiode) wirkt für eine Ketose ebenso prädisponierend wie eine zu langsame bzw. zu rasche Kraftfuttersteigerung (Gefahr der Pansenazidose) oder wie absolute Nährstoffmängel (Energie, Protein).

Die Labmagenverlagerung (LMV nach links oder rechts) stellt eine Erkrankung dar, deren Ätiologie u.a. mit der Ketose in direktem Zusammenhang zu sehen ist (GEISHAUSER 1998). Aufgrund der vermehrten Toxinabsorption im Gefolge einer LMV sowie infolge der gestörten Leukozytenchemotaxis durch den hohen Ketonkörpergehalt im Blut kommt es zu einer stark erhöhten Infektionsanfälligkeit ketotischer Milchkühe. Die Zusammenhänge zwischen der Ketose und einer erhöhten Mastitisanfälligkeit können als gesichert angesehen werden (KREMER et al. 1993).

Die Fruchtbarkeit wird im Zuge einer Ketose besonders stark in Mitleidenschaft gezogen (GILLUND et al. 2001). Probleme wie Umrindern, Stillbrünstigkeit, Anöstrie und auch Ovarialzysten stellen häufige Folgeprobleme des Energiemangelsyndroms dar. Diese Kühe weisen in der Folge eine deutlich höhere Zwischenkalbezeit auf und eine neuere starke Verfettung in der nächsten, folglich verlängerten Trockenstehperiode ist bereits vorprogrammiert. Erneut ist es die Leber, welche mit einer großen Menge an freien Fettsäuren konfrontiert

ist. Infolge der Leberverfettung sinkt die komplexe Stoffwechselleistung dieses Organs (Synthese, Speicherung, Entgiftung, Ausscheidung) stark ab, bis es möglicherweise zum Leberkoma, zumindest jedoch zu einer starken Abmagerung und Minderleistung kommt.

Im Gefolge von Erkrankungen sinkt die Futterraufnahme weiter, weshalb bei erkrankten Kühen in der Hochlaktation auch mit dem Bestehen einer sekundär bedingten Ketose gerechnet werden muss.

Die Ketose und ihre Folgeerkrankungen stellen eine der Hauptursachen für die verkürzte Nutzungsdauer von Milchkühen dar.

Glukoplastische Verbindungen

Als glukoplastische Verbindungen werden mögliche Ausgangssubstanzen für die Glukoneogenese bezeichnet. Die größte Bedeutung besitzen bestimmte Aminosäuren (Methionin, Cholin) und Propionate (Na-Propionat, Propylenglykol). PECHOWA et al. (2002) nennen weitere Prophylaktika der Ketose wie Nikotinsäure (Niazin), Pantothensäure und Betain. Diese Substanzen sind selbst nicht glukoplastisch, sie können jedoch die Glukoneogenese stimulieren und so die Energiebilanz verbessern. L-Carnitin kann zu einer vermehrten energetischen Nutzung der freien Fettsäuren und zu einer verminderten Ketonkörperproduktion führen. Lecitin kann die hepatische Lipoproteinsynthese fördern.

Der Einsatz von Fetten zur Verbesserung der Energiebilanz stößt sehr rasch an physiologische Grenzen, da die Fette zu Fettsäuren abgebaut werden und diese den Leberstoffwechsel zusätzlich belasten. Weiters vermindert die Fettsupplementierung die Futterraufnahme (OETZEL 2001).

Autor: Dipl. Tzt. Dr. Johann GASTEINER, Institut für Viehwirtschaft und Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 IRDNING, email: johann.gasteiner@bal.bmlfuw.gv.at

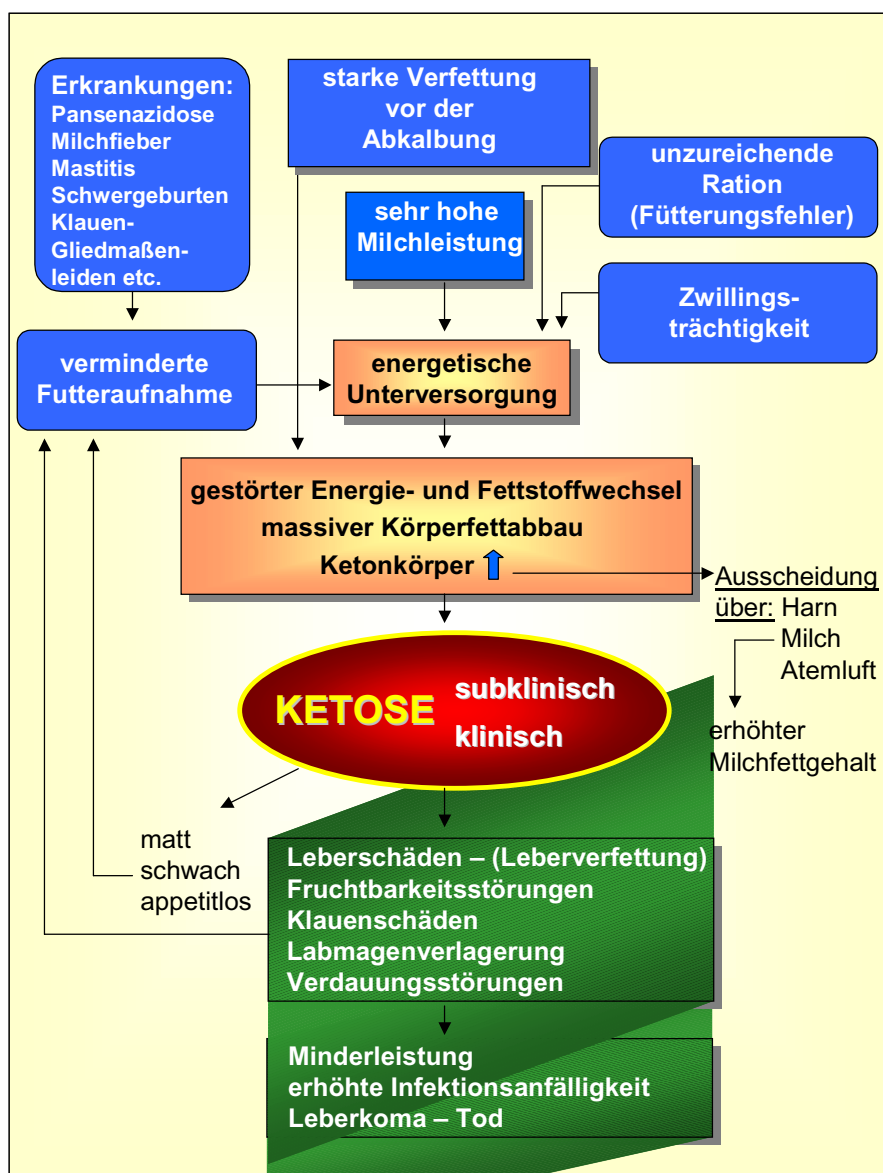


Abbildung 1: Ursachen und Folgen der Ketose

Tabelle 1: Dosierungsempfehlung für den prophylaktischen Einsatz von Propylenglykol (HÜNNIGER und STAUFENBIEL 1999)

Laktationsstadium	Propylenglykol pro Tier und Tag
Trockenstehende ab 3 Wochen a.p.	150 g
Nach Abkalbung bis 4. Woche p.p.	250 g
2. bis 3. Monat p.p.	150 g

Na-Propionat ist ein wasser- und alkohollösliches, weißes Pulver und von leicht bitterem Geschmack.

Propylenglykol ist ein Zuckeralkohol, es besteht aus der Mischung von 1,2-Propanediol mit Glycerin. Propylenglykol ist eine farblose, hygroskopische, lipophobe Flüssigkeit und schmeckt leicht süßlich und ist sowohl mit Alkohol als auch mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar. Propionate können von Wiederkäuern direkt aus dem Pansen aufgenommen

werden und gelangen auf dem Blutweg zur Leber. Im Pansen werden Propionate mikrobiell nicht verändert und sie haben auch keine negativen Auswirkungen auf das Pansenmilieu. In der Leber können diese Verbindungen sehr rasch zur Produktion von Blutzucker und damit zur raschen Verbesserung der Energiebilanz herangezogen werden. Für den Einsatz beim Milchrind hat Propylenglykol, das einen Energiegehalt von 16,8 MJ NEL /kg aufweist, die größte Bedeutung (PRANGE 2001).

Zum therapeutischen Einsatz von Propylenglykol und Natriumpropionat

Bezüglich der praktischen Anwendung von glukoplastischen Verbindungen ist zwischen einem therapeutischen und einem prophylaktischen Einsatz zu unterscheiden. Der therapeutische Einsatz von Glukoplastika versteht sich als begleitend-unterstützende Heilmaßnahme im Sinne einer Einzeltierbehandlung. Da das erkrankte Tier an einer gestörten/verminderten Futteraufnahme leidet, ist das Einmischen von Glukoplastika in die Futterration nicht zielführend. Das Präparat muss in diesem Fall mittels Flasche, Kartusche, Schlundsonde o.ä. eingegeben werden. Die tierärztliche Intervention, vornehmlich die Substitution von Glukose, Aminosäuren sowie evtl. Dexamethason und Vitaminen des B-Komplexes, stellt eine relativ kurzfristige, jedoch sehr wirkungsvolle Verbesserung des Krankheitszustandes dar. Nur durch den gleichzeitigen, 2 x täglichen Einsatz von Glukoplastika kann jedoch die Energiebilanz über einen längeren Zeitraum hindurch angehoben werden. Aus diesem Grund sind Glukoplastika bis zur vollständigen Genesung des Tieres (guter Appetit mit entsprechend hoher Futteraufnahme, Ketonkörpernachweis aus Milch/Harn negativ) zu verabreichen. Zu diesem Zweck sind verschiedene Zusatzfuttermittel auf dem Markt erhältlich, welche zumeist eine Mischung aus verschiedenen Inhalts- und Zusatzstoffen darstellen.

Zum vorbeugenden Einsatz von Propylenglykol und Natriumpropionat

HÜNNIGER und STAUFENBIEL (1999) beschreiben einen stabilisierenden Effekt von Propylenglykol auf den Energiestoffwechsel, wenn es bereits in den letzten 3 Wochen vor dem errechneten Abkalbetermin verabreicht wird (siehe Tabelle 1). Unter entsprechenden Bedingungen (Propylenglykol in Mischration oder mittels Dosieranlage auf das Futter sprühen) konnten die Autoren eine Milchleistungssteigerung bis zur 8. Laktationswoche von bis zu 3,6 l/Kuh und Tag (durchschnittlich 2,7 l) erreichen.

PRANGE (2001) untersuchte den Einfluss der Zufütterung von Propylengly-

kol auf die Tier- und Stoffwechselgesundheit im *peripartalen* Zeitraum sowie auf die Reproduktions- und Milchleistung von Hochleistungskühen. Im Rahmen des Versuches konnten keine signifikanten Verbesserungen in den Bereichen Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Milchleistung festgestellt werden.

Über die tatsächliche Wirksamkeit vorbeugender Gaben von Propylenglykol liegen also sehr widersprüchliche Untersuchungsergebnisse vor und die Angaben schwanken von „wirkungslos“ bis hin zu möglichen Milchleistungssteigerungen von bis zu 3,6 kg/Kuh und Tag. Diese Ergebnisse sind aufgrund der komplexen Zusammenhänge sowie der unterschiedlichsten Grundvoraussetzungen in den Versuchen (Herdenleistung, Körperkondition, Rationszusammensetzung, Management, Fruchtbarkeitsstatus und Kuhkomfort) nicht überraschend. Durch Verbesserung der energetischen Versorgung werden auch günstige Einflüsse auf Tiergesundheit und Fruchtbarkeit beschrieben. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass der Einsatz von Propylenglykol einen umso günstigeren Effekt besitzt, je höher die Diskrepanz zwischen dem Energiebedarf und der tatsächlichen Energieversorgung ist. Von entscheidender Relevanz ist in diesem Zusammenhang also die tatsächlich aufgenommene Nährstoffmenge und nicht das Ergebnis einer Rationsberechnung oder die vorgelegte Futtermenge. Altbekannte Grundbedingungen wie optimale Körperkondition zur Abkalbung, leistungs- und wiederkäuergerechte Gestaltung der Ration, guter Kuhkomfort und folglich

Rechtliche Grundlagen zum Einsatz von Propylenglykol und Natriumpropionat bei Milchrindern

Propylenglykol (1,2-Propandiol, E 490) kann bei Milchkühen zeitlich befristet zur Verringerung der Ketosegefahr nach der Abkalbung eingesetzt werden (Diätfuttermittelrichtlinie 94/39/EG). Der Einsatz ist aber mengenbeschränkt. Die Dosierung ist für Milchkühe mit 12.000 mg/kg Alleinfutter begrenzt (Richtlinie 70/524/EWG). Bei Milchkühen darf also eine Eigenmischung nicht mehr als 1,2 % Propylenglykol enthalten. Die Direktverabreichung des Zusatzstoffes ist nach dieser Gesetzeslage unzulässig. Im Krankheitsfall kann aber im Rahmen einer tierärztlichen Verschreibung Propylenglykol an Einzeltiere im Sinne eines Arzneimittels verabreicht werden.

Tabelle 2: Maßnahmen zur Verminderung des Ketoserisikos

2. Laktationshälfte	Trockenstehzeit	Laktationsbeginn
Ration der Leistung anpassen Krafftuttermittelgaben rechtzeitig reduzieren Maissilageanteil vermindern Klauenpflege vor dem Trockenstellen	Trockenstehende Kühe separat aufställen und füttern Barrenteiler Maissilage vermeiden Nicht ausschließliche Weidefütterung Rauhfutterbetonte Vorbereitungsfütterung (geringere Energiedichte) Moderate Futterumstellung in den letzten 3 Wochen vor der Abkalbung Milchfieber vorbeugen (Krafftuttermittel ohne Ca-Zusatz) Weidekalbinnen rechtzeitig an Stallhaltung und neue Ration gewöhnen	Tier-/ Fressplatzverh. 1:1 Hohe Grundfutter-Qualität Futteraufnahme fördern (ständige Vorlage, Lockfutter, ausreichend Futterreste) Bedarfsgerechte Mineralstoffversorgung (Ca, P, Mg) Verhinderung von Pansenazidose Krafftuttermittel pansenverträglich steigern bzw. verabreichen KF nur grob zerkleinern Propylenglykol an Risikokühe Buttersäurehaltige Silagen meiden Regelmäßige Interpretation der Milchhaltsstoffe!
Verfettung vermeiden (bei Kühen und auch bei Kalbinnen)		
Einsatz von Ketose-Schnelltests (Milchtests oder Harntests)		
Optimaler Kuhkomfort Regelmäßige Kontrolle der Körperkondition Futtermitteluntersuchung und Rationsberechnung Futterhygiene beachten (Verschmutzung und Verpilzung)		

entsprechend hohe Futteraufnahmen, können durch Gaben von Propylenglykol nicht ersetzt werden. Die generelle, vorbeugende Gabe von Propylenglykol wird vor allem in Mischrationen und in Herden mit hoher Milchleistung angewandt. Dosierautomaten sind am Markt erhältlich.

Natriumpropionat (E 281) ist als Konservierungsstoff nach 70/524/EWG ohne Mengenbeschränkung zugelassen. Auch hier ist die Diätfuttermittelrichtlinie anzuwenden, da ein besonderer Ernährungszweck vorliegt (Verringerung der Gefahr von Ketose).

Zusammenfassung

Wie auch aus *Tabelle 2* ersichtlich ist, stellt der prophylaktische Einsatz von Glukoplastika eine von sehr vielen Maßnahmen zur Vorbeuge der Ketose dar. Jede einzelne der aufgezählten Maßnahmen wird wahrscheinlich nur einen bedingten Einfluss auf den Energiestoffwechsel von Milchkühen haben, in Summe stellen diese Maßnahmen jedoch die Grundvoraussetzung für gute und dauerhafte Leistungen bei entsprechend guter Tiergesundheit dar.

Mängel in den Bereichen Fütterung, Haltung, Stallung, Klima und Tierbetreuung

können durch den Einsatz von Futterzusatzstoffen wie beispielsweise Glukoplastika nicht kaschiert werden.

Literaturverzeichnis

GEISHAUSER, T., 1998: Vorbeuge und Früherkennung von Labmagenverlagerungen bei Milchkühen. Tierärztl. Umschau 10, 601-606.

GILLUND, P., O. REKSEN, Y.T. GRÖHN und K. KARLBERG, 2001: Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. J. Dairy Sci. 84, 1390-1396.

HÜNNIGER, F. und R. STAUFENBIEL, 1999: Einsatz von Propylenglykol in der Milchviehfütterung. Prakt. Tierarzt 80, 694-697.

KREMER, W.D.J., E.N. NOORHUIZEN-STASSEN, F.J. GROMMERS, Y.H. SCHUKKEN, R. HEERINGA, A. BRAND und C. BURVENICH, 1993: Severity of experimental escherichia coli mastitis in ketonemic and non-ketonemic dairy cows. J. Dairy Sci. 76, 3428-3436.

OETZEL, G.R., 2001: Ketosis and hepatic lipidosis in dairy herds. Proc. of the 34th Annual Convention, American Association of Bovine Practitioners.

PECHOWA, A., J. ILLEK und L. PAVLATA, 2002: Einwirkungen der Lebersteatose auf den Stoffwechsel bei Milchkühen. Wiener Tierärztliche Mschr. 89, 325-332.

PRANGE, D., 2001: Einfluss einer Zufütterung von Propylenglykol im peripartalen Zeitraum auf Tier- und Stoffwechselgesundheit sowie Reproduktions- und Milchleistung bei hochleistenden Kühen. Thesis, Tierärztliche Hochschule Hannover.