



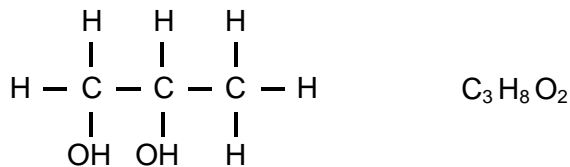
Zum Einsatz von Propylenglykol in der Milchkuhfütterung

Propylenglykol (PG) wird mittlerweile in vielen Milchviehbetrieben eingesetzt. In einer Erhebung der DLG zum Forum Spitzenbetriebe Milcherzeugung gaben über die Hälfte der Betriebsleiter an, PG bei ihren Milchkühen einzusetzen (*Spiekers*, 2004).

Was ist Propylenglykol?

Nach der chemischen Nomenklatur ist PG als 1,2-Propandiol zu bezeichnen. Es ist eine farblose, hygroskopische Flüssigkeit, die mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnis mischbar ist. In Ölen und Fetten ist PG unlöslich. Folgende Struktur- und Summenformel wird angegeben:

FORMEL



1,2 Propandiol

PG sollte nur in technisch reiner Qualität bezogen bzw. eingesetzt werden. Die Dichte von PG beträgt dann etwa 1,038 kg /Liter.

Wie wirkt Propylenglykol?

PG hat mannigfaltige Wirkungen auf die Pansenfermentation und den Leberstoffwechsel. Eine umfassende Literaturlauswertung über die Wirkungsweise von PG findet sich bei *Nielsen und Ingvarsen* (2004). PG verringert das molare Verhältnis von Acetat zu Propionat im Pansen, weil ein Teil des PG im Pansen zu Propionat metabolisiert wird. Das verbleibende PG wird direkt im Pansen absorbiert und unterstützt die Glukoneogenese über den Weg des Pyruvats. Bezüglich des intermediären Stoffwechsels werden folgende Wirkungen als gesichert angesehen: orale Verabreichungen von PG erhöhen die Insulinausschüttungen um 200-400 % innerhalb von 30 Minuten nach der Gabe, woraus die sehr schnelle Absorption im Pansen ersichtlich wird. Die Anwendung von PG steigert die Glukosekonzentration im Plasma. Dieser Effekt ist aber wegen des starken Anstiegs von Insulin begrenzt. PG verringert die Plasmakonzentrationen von freien Fettsäuren und Betahydroxybutyrat insbesondere in der frühen Laktation bei relativ intensiver Fettmobilisation. PG reduziert

den Gehalt an Triglyzeriden in der Leber und die Konzentration von Ketonkörpern in Milch und Urin.

Ein genereller, gesicherter Einfluss auf die Milchleistung ist bisher nicht nachgewiesen. In vielen Untersuchungen zeigte sich aber eine tendenzielle Leistungssteigerung in der Frühaktation (*Engelhard u. a.* 2001). Die Milchmenge ist hierbei erhöht, der Fettgehalt erniedrigt während die Eiweißprozentage in aller Regel nicht beeinflusst werden. Insgesamt ergeben sich demzufolge keine Veränderungen in der energiekorrigierten Milchmenge.

Die Futteraufnahme ist im allgemeinen von der PG-Anwendung nicht berührt. Im Einzelfall führt jedoch die geringe Akzeptanz von PG zu einer Verzehrsminderung. Dieser kann durch ein sorgfältiges Einmischen in die Mischration beziehungsweise die Verabreichung über Milchleistungs- oder Diätfutter vorgebeugt werden. Ein positiver Einfluss von PG auf die Reproduktionsleistung könnte gegeben sein, jedoch sind zu dieser Fragestellung weitere Untersuchungen erforderlich.

Partiell werden bei Verabreichung von PG auch unerwünschte Auswirkungen wie steifer Gang, intensives Speicheln sowie Hyperventilation und Depression beobachtet. Betroffen sind hiervon aber immer nur Einzeltiere, wobei die Reaktionen auch nicht immer spezifisch ablaufen.

Zusammengefasst führt die Anwendung von PG zu einer verbesserten Energiebilanz in der Frühaktation. Die antiketogene Wirkung reduziert das Risiko für eine klinische und subklinische Ketose. Der PG-Einsatz entbindet nicht von der Pflicht, Kühe gerade im letzten Laktationsdrittel und in der frühen Trockenstehphase bedarfsgerecht zu versorgen, um ein übermäßiges Verfetten zu verhindern.

Welche Einsatzmengen?

Aufgrund der oben beschriebenen Wirkungen ist der Einsatz von PG in Hochleistungsherden sinnvoll, bei denen gerade zu Laktationsbeginn mit größeren Energieimbilanzen zu rechnen ist und eine Ketoseprophylaxe größere Bedeutung hat. Versuche haben gezeigt, dass mindestens 150 ml/Tier/Tag gefüttert werden müssen. Tagesgaben, die deutlich über 300 ml hinausgingen, brachten keine zusätzlichen Effekte. Für die Ketosevorbeuge im geburtsnahen Zeitraum gelten daher folgende Einsatzempfehlungen:

über 14 Tage vor der Kalbung 150 ml/Tier und Tag und über 7 Tage nach der Kalbung 250 ml/Tier und Tag.

Soll die stoffwechselstabilisierende Wirkung des PG darüber hinaus auch in der Frühaktation von Hochleistungsherden genutzt werden, ist ein deutlich längerer Einsatz nach der Kalbung erforderlich.

Empfohlen wird hierzu ein Einsatz in den ersten 60 bis 100 Laktationstagen in einer Menge von etwa 250 ml/Tier und Tag.

Bezüglich der Verabreichungsform wird das Einmischen in die TMR oder alternativ in das Milchleistungsfutter empfohlen. Ferner besteht die Möglichkeit, PG in Form von speziellen „Diätfuttermitteln zur Verringerung der Gefahr der Ketose/Azetonämie“ einzusetzen. Die manuelle, orale Eingabe über einen Handdosierer sollte Einzelfällen vorbehalten bleiben. Nach bisherigen Praxiserfahrungen ist auch ein Aufsprühen auf das Milchleistungsfutter in der Krafffutterstation ohne Verringerung des Krafffutterverzehrns möglich.

Mit welchem Energiegehalt rechnen?

Die energetische Bewertung für PG ist nicht einheitlich. Die Angaben verschiedener Autoren bewegen sich zwischen 9,8 MJ NEL und 16,8 MJ NEL/kg PG. Eine neuere Untersuchung von *Spiekers et al.* (2004) zeigt gleiche Gasbildungswerte für Milchleistungsfutter mit Stärke oder PG im HFT, woraus geschlossen wird, dass die futtermittelrechtlich vorgeschriebene Energieschätzung mit Hilfe des HFT auch für Mischfutter mit PG anwendbar ist. Bei Anwendung der aktuellen Schätzformel (*GfE*, (2001) ergibt sich ein rechnerischer Energiewert von 9,8 MJ NEL/kg. Berücksichtigt ist hierbei eine Verdaulichkeit von 100 % und eine Umsetzbarkeit von 84 %. Es wird empfohlen, im Rahmen der Mischfutteroptimierung und der Mischfutterdeklaration mit 9,8 MJ NEL je kg PG zu arbeiten, um so die einheitliche Anwendung des Energiebewertungssystems für alle Futtermittel zu gewährleisten.

Weitere energetische Wirkungen des PG auf Grund besonderer Effekte im intermediären Stoffwechsel können gegenwärtig noch nicht quantifiziert werden. Ein Hinweis hierzu kann in den sonstigen Unterlagen zum Futter oder in der Beratung erfolgen. Die empfohlenen Einsatzmengen und der vorgeschlagene Energiegehalt zeigen, dass der PG-Einsatz nicht dazu geeignet ist, die Energiedichte in einer TMR oder in einem Milchleistungsfutter in nennenswertem Umfang zu erhöhen.

Wie ist Propylenglycol futtermittelrechtlich zu bewerten?

Zunächst ist PG unter dem Namen „1,2 Propandiol“ als Zusatzstoff mit der Nummer E 490 in der Gruppe Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermittel zugelassen. Die Zulassung bezieht zwar alle Futtermittelarten ein, beschränkt aber den PG-Gehalt in Futtermitteln für Milchkühe auf max. 12 g/kg (dies entspricht bei einer Trockenmasseaufnahme von z. B. 20 kg pro Tag 270 g PG pro Kuh und Tag) und in Futtermitteln für Mastrinder, Kälber, Schweine, Schafe, Ziegen und Geflügel auf 36 g/kg. Die einschlägigen Vorschriften des Futtermittelrechts (§ 5 FMG und §§ 16 ff FMV) sind dabei zu beachten.

PG kann jedoch außerhalb der Zweckbestimmung der Zusatzstoffzulassung auch als Einzelfuttermittel im rechtlichen Sinn eingesetzt werden – ähnlich wie beispielsweise Glycerin. In diesem Fall gelten die Beschränkungen des Einsatzes als Zusatzstoff nicht. Allerdings sind die allgemeinen, rechtlichen Grundsätze eines ordnungsgemäßen Futtermittelsinsatzes – insbesondere § 3 des Futtermittelgesetzes – zu beachten.

Außerhalb der futtermittelrechtlichen Betrachtung ist zu erwähnen, dass PG in die Positivliste für Futtermittel unter der Nummer 12.07.01 aufgeführt ist. Ein Einsatz als Futtermittel ist somit auch in den Qualitätssicherungsprogrammen (z.B. QS, QM-Milch, DLG-Gütezeichen Mischfutter), die die Einhaltung der Positivliste einfordern, möglich.

In jedem Fall sollte in Mischfutter, das PG enthält, der Gehalt an PG angegeben werden.

Ist der Einsatz von Propylenglycol wirtschaftlich?

Derzeit betragen die Kosten für 1 kg PG je nach Abnahmemenge 1,00 bis 1,50 Euro. Im Rahmen der Ketoseprophylaxe ergeben sich Anwendungskosten von etwa sechs Euro pro Kuh und Jahr. Im Vergleich zu den durch eine Ketose verursachten ökonomischen Nachteilen sind die Vorsorgeaufwendungen als gering zu betrachten, so dass der PG-Einsatz im Rahmen der Ketosevorbeuge wirtschaftlich immer sinnvoll ist.

Wenn PG zur Leistungsabsicherung nach den oben beschriebenen Empfehlungen zum Einsatz kommt, betragen die Anwendungskosten etwa 40 Euro pro Kuh und Jahr. Um diese Aufwendungen über den Milcherlös zu kompensieren, müssen etwa 150 kg Milch pro Kuh und Jahr an Mehrleistung realisiert werden. Da eine generelle Leistungssteigerung aus den Versuchen nicht abgeleitet werden kann, muss einzelbetrieblich die Leistungssteigerung des PG-Einsatzes erfasst und die wirtschaftliche Vertretbarkeit geprüft werden.

Literaturverzeichnis:

- | | |
|--|---|
| Engelhard, T. u Fischer, B.; 2001 | Untersuchungen zur Energieversorgung während der Vorbereitungs fütterung und in der Früh laktation
Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweine fütterung
VLK u. DLG, 2001 |
| GfE, 2001: | Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 8
Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzucht rinder
DLG-Verlag, Frankfurt a.M. |
| Nielsen, N.I. u. Ingvartsen, K. L. 2004: | Propylene glycol for dairy cows, A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis
Animal Feed Science and Technology 115, 191 –213 |

- Spiekers, H.; 2004: Trendreport Spitzenbetriebe Milcherzeugung
DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- Spiekers, H. u. a.; 2004: Untersuchungen zur energetischen Bewertung von Mischfutter mit Propylenglykol
116. VDLUFA Schriftenreihe, Band 60, S. 353-358

Herausgeber: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft

- Bundesarbeitskreis der Fütterungsreferenten in der DLG
- DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung

Erarbeitet von:

Engelhard, T; Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Sachsen-Anhalt, Iden

Pries, M; Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

Spiekers, H; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft ,
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub

Staudacher, W. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt a. Main