

P-Ausscheidungen abschätzen

Phosphorbilanzen für die Milcherzeugung



Der steigende Maisanteil in den Rationen in Verbindung mit den geringeren Phosphorgehalten in Maissilage führt immer wieder zu Spekulationen über die Phosphorversorgung. Die Bandbreite reicht vom Phosphormangel für die Kühe bis zur Entlastung der Phosphorbilanzen für die Betriebe. Der folgende Beitrag erklärt die tatsächlich auftretenden Folgen für die Phosphorversorgung der Kühe und des Betriebes.

Die Nährstoffausscheidungen werden aufgrund einer Bilanzrechnung abgeschätzt. Diese Bilanzierungsdaten sind die Grundlage für die Standardnährstoffausscheidungen, die nach der Düngeverordnung anzurechnen sind. Die Feststellung der tatsächlichen Ausscheidung ist in Praxisbetrieben sehr aufwendig und störanfällig, denn neben der Menge ist auch eine repräsentative Probennah-

Übersicht 1: Phosphorbedarf der Kühe

| Milchleistung kg | Phosphorbedarf | |
|---------------------|----------------|---------|
| | g/Tag | g/kg TM |
| 10 | 32 | 2,6 |
| 20 | 51 | 3,3 |
| 30 | 71 | 3,6 |
| 40 | 90 | 4,0 |

Empfehlung der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie

Übersicht 2: Phosphorgehalte im Futter

| Futtermittel | Mittelwert g P/kg TM | Spannbreite g P/kg TM |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Grassilage, 1. Schnitt SH | | |
| 2006 - 2008 | 3,5 | |
| 2011 | 3,1 | 2,7 - 3,5 |
| Grassilage, 2. Schnitt SH | | |
| 2006 - 2008 | 3,4 | |
| 2011 | 3,6 | 3,2 - 4,1 |
| Maissilage, SH | 2,3 | 1,8 - 2,8 |
| Stroh ¹ | 1,0 | |
| Weide ¹ | 4,0 | |
| Sojaschrot ¹ | 7,4 | |
| Rapsschrot, Rapskuchen ¹ | 13,0 | |
| Weizen ¹ | 3,8 | |
| Roggen ¹ | 3,5 | |
| Milchleistungsfutter ² | 6,5 | 6 - 8 |
| Getreideschlempeprodukte ¹ | | 5 - 13 |
| Schnitzel ¹ | 1,0 | |
| Maiskleber ¹ | 8,0 | |
| Sonnenblumen ¹ | 10,5 | 10 |
| Palmexpeller ¹ | 6,8 | |
| Sojaschalen ¹ | 1,6 | |

¹ Tabellenwerte; ² VFT SH

me erforderlich. Eine Stickstoffbilanzierung ist in der Praxis nicht möglich, denn die Proteinumsetzungen führen zu sehr unterschiedlichen Protein- beziehungsweise Stickstoffausscheidungen. So findet sich der Stickstoff im unverdaulichen Futterprotein, im Bakterienprotein, im Harnstoff des Urins und anderen Stoff-

wechselprodukten. Hinzu kommen Umsetzungen nach dem Ausscheiden und während der Lagerung, die zu erheblichen gasförmigen Stickstoffverlusten – insbesondere in Form von Ammoniak – führen.

Die Phosphorbilanzierung ist hingegen deutlich weniger störanfällig, da keine gasförmigen Verluste

auftreten. Daher kann aus der Phosphoraufnahme mit dem Futter und der Abgabe über Milch und Fleisch (Kalb, Zuwachs) die ausgeschiedene Menge sicher errechnet werden. Zu beachten ist jedoch, dass in der Tierernährung mit Phosphor (P) gerechnet wird, während im Pflanzenbau traditionell auf der Basis von Phosphat (P_2O_5) kalkuliert und bilanziert wird. Für die Düngung sind daher die P-Werte aus der Tierernährung mit dem Faktor 2,29 zu multiplizieren, um die dort üblichen „Phosphat“-Werte zu erhalten.

Ausscheidung und Bedarf

Die Phosphorgehalte in der Milch sind relativ konstant bei 1 g Phosphor je Kilo Milch beziehungsweise 2,29 g Phosphat je Kilo Milch. Die Phosphorgehalte im Ansatz liegen bei 6 g P je Kilo Zuwachs, beziehungsweise 13,7 g Phosphat je Kilo Zuwachs. Bei einer Leistung von 8.000 kg werden somit 8,2 kg P, entsprechend 18,8 kg Phosphat je Kuh und Jahr mit der Milch abgeführt, beziehungsweise im Zuwachs (Kalb) festgelegt.

Die Kühe müssen selbstverständlich abhängig von der Leistung ausreichend mit Phosphor versorgt werden. Die Empfehlungen zur Phosphorversorgung in Übersicht 1 beinhalten ausreichende Sicherheitsmargen. Ein Zuschlag zu diesen Werten ist nicht erforderlich. Zahlreiche Untersuchungen auch über lange Zeiten und bei hohen Leistungen bestätigen, dass eine Versorgung auf diesem Niveau immer ausreichend ist. Neuere Empfehlungen aus den USA und den Niederlanden liegen sogar auf einem noch niedrigeren Niveau. Die Herkunft des Phosphors spielt – im Gegensatz zu den Schweinen – bei den Rindern im Rahmen der deutschen Versorgungsempfehlungen keine Rolle. Auch der phytatgebundene Phosphor ist aufgrund der mikrobiellen Aktivitäten im Vormagen verfügbar. Erst bei deutlich herabgesetzten Versorgungen wird die Herkunft auch bei Wiederkäuern berücksichtigt.

Phosphor im Futter

Die Rationsgestaltung richtet sich in erster Linie nach dem Bedarf an Energie, Eiweiß und Struktur. Die



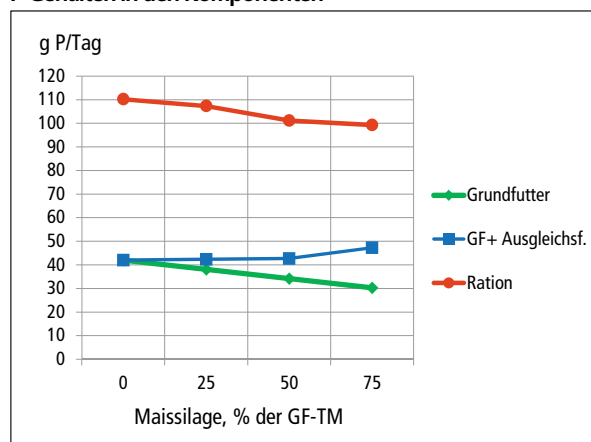
Der steigende Maisanteil in den Rationen führt zur Spekulation über die Phosphorversorgung der Tiere.

Foto: Isa-Maria Kuhn

Optimierung der Mineralstoffgehalte ist sekundär. Ein Untergehalt wird durch entsprechende Mineralfuttergaben ausgeglichen, wobei die verwendeten Mineralfutter sehr unterschiedliche Phosphorgehalte aufweisen. Überversorgungen beim Phosphor werden in der Regel nicht ausgeglichen, da die Kühe eine reichliche P-Versorgung in weiten Grenzen tolerieren. Unterversorgungen sind selbstverständlich auszugleichen. Aufgrund der mittleren Gehalte der bei uns eingesetzten Futtermittel reicht in den meisten Rationen ein P-freies Mineralfutter, um den Bedarf an Spurenelementen und Vitaminen abzudecken. Zusätzlich werden häufig Futterkalk und Viehsalz zur Deckung der Kalzium- und Natriumversorgung eingesetzt.

Die P-Gehalte in wirtschaftseigenen Grasprodukten (Übersicht 2) schwanken erheblich. Bei mittleren Gehalten um 3,5 g/kg TM im ersten Schnitt liegen viele Werte zwischen 3 g und 4 g/kg TM. Lediglich 2011 waren die Gehalte niedriger. Mais-

Abbildung 1: Modellrechnung zur Phosphorversorgung bei steigenden Maisanteilen in der Ration und durchschnittlichen P-Gehalten in den Komponenten



silagen sind mit mittleren Gehalten von 2,3 g/kg TM deutlich phosphat-

reicher und könnten somit die Phosphatversorgung reduzieren. Bei hohen Maisanteilen könnten die Versorgungsempfehlungen in der

Grundration unterschritten werden. Die Milchleistungsfutter zeichnen sich auch ohne Phosphatzusatz durch verhältnismäßig hohe P-Gehalte aus, die in der Regel deutlich über den Versorgungsempfehlungen liegen. Insbesondere die eiweißreichen Komponenten (Soja, Raps), die als Eiweißergänzer zu maislastigen Rationen eingesetzt werden, haben vergleichsweise hohe P-Gehalte. Auch zahlreiche Nebenprodukte haben höhere P-Gehalte als für die Leistungen erforderlich. Lediglich stärkereiche Komponenten, Schnitzel, Zitrusresten oder Sojashalen weisen sehr geringe P-Werte auf (Übersicht 2).

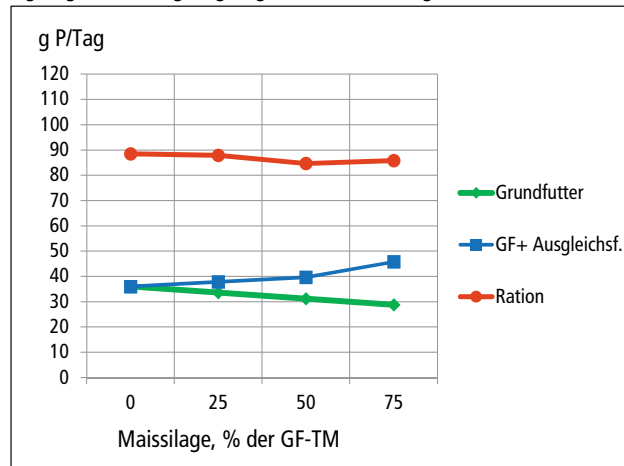
Mit steigenden Maisanteilen sinkt die P-Versorgung aus dem Grundfutter. Im Vergleich zu grasbetonten Rationen könnten theoretisch 5 bis 10 g P täglich, entsprechend 1,8 bis 3,6 kg jährlich gespart werden (Abbildung 1). Für die Rationsgestaltung ist jedoch tatsächlich mit steigenden Maisanteilen ein Eiweißausgleich erforderlich. Da Raps und Soja

als hauptsächlich verwendete Komponenten sehr phosphatreich sind, sind bei steigenden Maisanteilen praktisch keine nennenswerten Verminderungen der Phosphatzufuhr möglich (Abbildung 1). Diese Phosphatversorgung ist auch erforderlich, um Grundfutterleistungen einschließlich des Ausgleichsfutters von 15 bis 20 kg zu erfüllen.

Für hochleistende Kühe mit 12 kg Krafftutter wird bei durchschnittlichen Gehalten ein Versorgungsniveau von zirka 100 g P je Tag erreicht. Diese Versorgung reicht für mehr als 45 kg Milch und führt bei vielen Tieren zu einer – kaum vermeidbaren – reichlichen P-Versorgung. Erst wenn es gelänge, durch P-armes Grundfutter und P-armes Krafftutter (Milchleistungsfutter) die P-Versorgung zu verringern, könnte die P-Zufuhr vermindert werden. Dabei wird die P-Versorgung der Kühe auch für Leistungen bis zu 40 kg in der Regel sichergestellt (Abbildung 2). Die erzielbaren Einsparungen dürften sich realistischerweise, bezogen auf die Gesamtlaktation, in der Größenordnung von zirka 2 bis 4 kg Phosphor je Kuh (4,5 bis 10 kg P₂O₅) bewegen. Diese Modellkalkulation stimmt gut mit umfangreichen niederländischen Simulationsberechnungen überein.

Abbildung 2: Modellrechnung zur Phosphorversorgung bei steigenden Maisanteilen in der Ration und geringeren P-Gehalten in den Komponenten

(3g P/kg TM Grassilage, 5 g P/kg TM im Milchleistungsfutter)



Übersicht 3: Phosphorausscheidung von Kühen je Jahr

| Leistung | kg ECM | 6.000 | 8.000 | 10.000 |
|-----------------|----------------------------------|-------|-------|--------|
| Grünlandbetrieb | kg P | 17 | 18 | 20,5 |
| | kg P ₂ O ₅ | 39 | 41 | 46 |
| Ackerbau/Mais | kg P | 15,5 | 17 | 20 |
| | kg P ₂ O ₅ | 35 | 39 | 45 |

DLG: Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen

Voraussetzung sind allerdings speziell konzipierte P-arme Mischfuttermittel, die zu deutlich geänderten Mischfütterzusammensetzungen führen.

Konsequenzen

Entgegen den Erwartungen führen höhere Maisanteile in der Grundration nicht zu deutlich verminderten Phosphorausscheidungen. Der Grund liegt im notwendigen Eiweißausgleich maisbetonter Rationen. Die typischen Eiweißträger (Raps, Soja) kompensieren durch die hohen Gehalte die geringere Phosphorlieferung aus Maissilage.

Für die Praxis sind daher die Standardnährstoffausscheidungen (Übersicht 3) als Maßstab bei praxisüblicher bedarfsangepasster Fütterung heranzuziehen. Erst bei speziell konzipierten Mischfuttermitteln wäre eine gewisse Verminderung der P-Ausscheidungen unter allen Rationsbedingungen erreichbar. Diese spezielle Variante ist derzeit nicht praxisrelevant.

Dr. Werner Lüpping
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 81-90 09-39
wluepping@lksh.de

Blühstreifen schaffen Lebensräume

Vielfalt im Mais ist möglich



Früher waren blütenreiche Feldraine und Brachen durchaus typische Elemente der Feldflur. Heute prägen ertragreiche Raps-, Weizen- und Maiskulturen unsere Agrarlandschaft. Hohe Felderträge und bunte Artenvielfalt müssen jedoch nicht im Widerspruch zueinander stehen; dies gilt auch für den Anbau von Grünmais.

Die sehr rege Nachfrage nach der Variante „Ackerlebensräume“ des freiwilligen Vertragsnaturschutzes und die vollständige Ausschöpfung der hierfür reservierten Haushaltsmittel – zirka 230 Landwirte mit rund 2.500 ha nehmen an diesem fünfjährigen Programm teil – haben gezeigt, dass auch Schleswig-Holsteins Landwirtinnen und Landwirte ein grundsätzliches Interesse daran haben, Blühstreifen und Buntbrachen auf ihren Ackerflächen anzulegen.

Hinweis: Die nachstehenden Ausführungen haben empfehlenden

Charakter, da hierfür über den Vertragsnaturschutz hinaus keine zusätzlichen öffentlichen Fördermittel gewährt werden können. Ziel der Blühstreifen und Brachen ist es, neben einer hohen Ertragsleistung



Blumenbunte Ansaaten haben vieles zu bieten – Nahrung, Deckung und Bruthabitats.

auch eine lebendige Vielfalt auf Ackerflächen zu bewahren, damit Feldhasen, Rebhühner und Goldammer, Wildbienen und Schmetterlinge auch weiterhin einen Lebensraum finden und ökologisch wichtige Lebensräume vernetzt werden.

Dazu können sich natürlich begründete Buntbrachen oder gezielt mit einer speziellen Saatgutmischung eingesäte Blühstreifen entlang von Ackerschlägen, auf ganzen Flächen oder zur Aufwertung größerer Ackerflächen auch feldmässig angelegt werden.

Diese Blühflächen erfüllen vielerlei Funktionen: Sie liefern ein reichhaltiges Nektar- und Pollenangebot für Insekten, bieten Schutz und Ruhe für das Niederwild und halten Sämereien, Kerbtiere und Kleinsäuger auch noch im Herbst und Winter bereit. Dann sind die Felder abgeerntet, und viele Sing- und Greifvögel befinden sich bei uns auf dem