

## Reduzierung des Phosphorgehaltes in Rationen melkender Kühe durch Verzicht auf anorganischen Phosphor im Mineralfutter

### Einleitung und Hintergrund

Über den Phosphoreinsatz in der landwirtschaftlichen Nutztierfütterung wurde und wird viel geforscht und diskutiert. Phosphor ist ein unersetzliches Mengenelement in der Tierernährung. Es übernimmt viele wichtige Funktionen im Körper und ist Bestandteil von tierischen Produkten. Beim Wiederkäuer ist noch zu berücksichtigen, dass Phosphor einen positiven Effekt auf die Aktivität der Pansenmikroben und damit auf die Energie- und Proteinversorgung des Wirtstieres hat.

Der Bedarf bei Milchkühen ergibt sich aus den unvermeidbaren Verlusten, die von der unterstellten Trockenmasseaufnahme abgeleitet werden sowie aus der Abgabe mit der Milch. Nach Empfehlungen der GfE hat die Kuh einen Bedarf an Phosphor von 1,43 g je Kilogramm aufgenommener Trockenmasse und von 1,43 g je Kilogramm Milch. Bei einer täglichen Milchleistung von 40 kg je Tag und einer unterstellten Trockenmasseaufnahme von 23 kg je Tag liegt der Gesamtbedarf also bei 90 g P je Kuh und Tag, was ca. 3,9 g je Kilogramm Trockenmasse entspricht (vgl. auch Tab. 1). Lediglich bei Kühen in der sehr frühen Laktation mit noch reduzierter Futteraufnahme sind höhere Konzentrationen in der Trockenmasse vertretbar. Bei diesen Empfehlungen wird eine Verwertung des Phosphors von 70 Prozent unterstellt. Neuere Untersuchungen aus dem Aus- und Inland zeigen jedoch, dass die Verwertbarkeit in gängigen Futtermittel bzw. Rationen höher sein kann.

Tabelle 1: Täglicher Phosphorbedarf von Milchkühen in Abhängigkeit von der Milchleistung und dem Trockenmasseverzehr

Milchleistung (kg / Tag)	Trockenmasseaufnahme (kg / Tag)	Brutto Phosphorbedarf	
		(g / Tag)	(g / kg TM)
10	12,5	32	2,6
15	14,5	42	2,9
20	16	51	3,2
25	18	61	3,4
30	20	71	3,6
35	21,5	81	3,8
40	23	90	3,9
45	24,5	99	4,0
50	26	109	4,2

Ein Vorhalten in den Rationen über den abgeleiteten Bedarf durch erhöhte Gehalte in Milchleistungs- oder Mineralfuttermitteln (häufig durch anorganischen P) bringt keine Vorteile, auch nicht für die Fruchtbarkeit oder Gesundheit der Kühe. Über den Bedarf gefütterter Phosphor wird mit dem Kot wieder ausgeschieden, findet sich in der Gülle wieder

und belastet das betriebliche Nährstoffkonto. Letztendlich muss er pflanzenbaulich verwertet werden, was auf überversorgten Flächen nicht immer möglich ist.

Darüber hinaus erhöhen sich in aller Regel die Futterkosten. Ein unnötiger Verbrauch verknappt weltweit das Angebot, wodurch die Preise steigen. Mittlerweile beschäftigen sich mehrere Forschungseinrichtungen mit dem Recycling von Phosphor, da die weltweiten anorganischen Phosphorvorkommen endlich sind.

Durch eine Praxisdemonstration am LBZ Echem soll gezeigt werden, dass ein Verzicht auf anorganischen Phosphor im Mineralfutter, insbesondere bei gentechnikfreier und rapsbetonter Fütterung, die Leistungsfähigkeit der Milchviehherde nicht beeinträchtigt.

## **Material und Methoden**

In die Erhebung gingen die Tiere der drei melkenden Gruppen des Betriebes ein. Eine Gruppe wird in einem Stall mit automatischem Melksystem gehalten (Gruppe „automatisches Melksystem“). Die anderen beiden Gruppen (Gruppe „Frischmelker Melkstand“ und Gruppe „Altmelker Melkstand“) werden in einem Stall mit konventionellem Gruppenmelkstand gehalten.

Gefüttert wurden die Kühe während der Erhebungsdauer mit einer Teil-TMR bestehend aus Grassilage, Maissilage, Futterstroh, Maisfeinmehl, Rapsextraktionsschrot, Futterkalk und einem Mineralfutter ohne Phosphorzusatz. In den Wintermonaten enthielt die Teil-TMR zudem Pressschnitzsilage. Zur Ausfütterung der Leistungsspitzen wurde an den Kraffutterautomaten noch ein Milchleistungsfutter 21/4 und am automatischen Melksystem ein Milchleistungsfutter auf Mais- und Sonnenblumenschrotbasis mit 22% Rohprotein und 7,4 MJ NEL als Lockfutter eingesetzt. Alle eingesetzten Futtermittel entsprachen dem VLOG-Standard.

Um die P-Versorgung der Kühe überprüfen zu können, wurden einmal monatlich und bei Rationsumstellung die Teil-TMR und die Milchleistungsfutter repräsentativ beprobt und die P- sowie weitere Nähr- und Mineralstoffgehalte von der LUFA Nord-West analysiert. Alle weiteren Futtermittel wurden alle zwei Monate auf ihre Mineralstoffgehalte untersucht. Zur Bestimmung der P-Aufnahme wurden von jeder Gruppe die Aufnahme von Teil-TMR und Milchleistungsfutter am Tag der Probenahme ermittelt. Um den P-Bedarf errechnen zu können, wurden die mit der Futteraufnahme korrespondierenden Milchmengen der Gruppen erfasst.

## **Ergebnisse**

Die über den Erhebungszeitraum zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass die P-Versorgung der einzelnen Fütterungsgruppen mit durchschnittlich 118, 128 und 126 Prozent, trotz des Verzichts auf Phosphor im Mineralfutter, immer noch überversorgt waren. Selbst bei den geringsten P-Gehalten in der Trockenmasse und den geringsten P-Aufnahmen lag im Mittel der Fütterungsgruppen noch eine Überversorgung von 7, 10 und 15 Prozent vor (vgl. Tab. 2).

Ein Grund für die Überversorgung ist sicherlich der Einsatz von Rapsextraktionsschrot als Proteinausgleichsfuttermittel und als Hauptproteinkomponente in den Milchleistungsfuttern. Die P-Gehalte in den Milchleistungsfuttern beispielsweise betragen je nach Sorte 5,5 bis 6,5 g P / kg Originalsubstanz.

Auch wenn ein einfacher Vergleich der biologischen Kennzahlen verschiedener Jahre sich aus wissenschaftlicher Sicht verbietet, zeigen die Praxisdaten der Echemer Herde, dass der

Verzicht auf anorganischen Phosphor im Mineralfutter bei der beschriebenen Fütterung (Jahr 2021) keine negativen Auswirkungen hat und sich somit die Ergebnisse der Exaktfütterungsversuche bestätigen (vgl. Tab. 3).

Tabelle 2: P-Aufnahme, P-Bedarf und P-Versorgung der einzelnen Fütterungsgruppen

	Gruppe								
	Frischmelker Melkstand			Altmelker Melkstand			Automatisches Melksystem		
	Phosphorversorgungsniveau im Erhebungszeitraum								
	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
P-Versorgung (%)	107	<b>118</b>	129	110	<b>128</b>	148	115	<b>126</b>	139
Ø Milchleistung je Tag (kg/Kuh)	43,4	<b>39,7</b>	<b>39,8</b>	28,3	<b>28,1</b>	26,9	33,6	<b>31,5</b>	30,2
Ø Futtermittelaufnahme je Tag (kg T/Kuh)	25,4	<b>24,7</b>	27,0	21,6	<b>22,8</b>	25,1	22,9	<b>24,1</b>	25,6
Ø P-Bedarf je Tag (g/Kuh)	98,3	<b>92,1</b>	95,5	71,4	<b>72,7</b>	74,3	80,8	<b>79,5</b>	79,8
Ø P-Gehalt Ration (g/kg T)	4,2	<b>4,4</b>	4,6	3,6	<b>4,1</b>	4,4	4,0	<b>4,2</b>	4,3
Ø P-Aufnahme je Tag (g/Kuh)	105,7	<b>108,8</b>	122,8	78,2	<b>93,2</b>	109,6	92,6	<b>100,2</b>	110,6
Ø P-Bilanz je Tag (g/Kuh)	7,4	<b>16,7</b>	27,3	6,8	<b>20,5</b>	35,3	11,8	<b>20,7</b>	30,8
Min.: geringste gemessene P- Versorgung ; Max.: höchste gemessene P-Versorgung im Erhebungszeitraum									

Tabelle 3: Ausgewählte biologische Produktionskennzahlen der Echemer Milchviehherde

		2018	2019	2020	2021
Milchleistung	kg/Kuh u. Jahr	10.265	10.356	10.373	10.463
Fettgehalt	%	4,20	4,27	4,16	4,22
Eiweißgehalt	%	3,47	3,59	3,55	3,54
Zellzahl	i. Tsd.	139	179	174	159
Merzungsrate	%	29,5	35,9	26,4	23,5
BSI		2,2	1,9	1,9	2,0
NR 90		40	49	62	45

### Wesentliche Gründe für eine P-Übersorgung in der Praxis

Dies sind unter anderem:

- mangelnde Kenntnisse über die Phosphorgehalte in betriebseigenen Grobfuttermitteln (insbesondere Grassilage),
- der Einsatz von P-reichen Proteinfuttermitteln (z. B. Raps- oder Sonnenblumenprodukte),
- erhöhte Phosphorgehalte in Milchleistungs- und Mineralfuttermitteln und

- mangelnde Kenntnis der Futteraufnahmen in den einzelnen Laktationsstadien.

Viele Milchvieh- aber auch Rindermastbetriebe lassen die Gehalte wesentlicher Mengen- und Spurenelemente in ihren Grobfuttermitteln nach wie vor nicht untersuchen. Somit finden die Gehalte der Grobfutter bei der Rationsplanung häufig keine Berücksichtigung. Bestenfalls wird mit Durchschnittswerten kalkuliert. Ein Hinweis darauf liefert auch eine Auswertung der Futtermittelbefunde der LUFA Nord-West aus 2021. Lediglich bei 35 Prozent aller Grassilageproben, die auf Nährstoff- und Energiegehalte untersucht wurden, wurden auch die Mineralstoffgehalte analysiert. Bei der Maissilage waren in es 2020 lediglich 15 Prozent.

Auch wenn der Phosphorgehalt in den untersuchten Grassilagen der letzten Jahre nach Auswertungen der LUFA im Durchschnitt relativ konstant im Bereich von durchschnittlich 3,5 bis 3,7 g je Kilogramm Trockenmasse liegt, ist die Schwankungsbreite mit 2,6 bis 4,3 g je Kilogramm Trockenmasse doch erheblich. Hohe Phosphorgehalte in Gras und Graskonserven, gepaart mit hohen Gehalten in Rapsprodukten oder einigen Milchleistungs- und Mineralfuttern, führen zwangsläufig zu hohen P-Gehalten in der Gesamtration, zu Luxuskonsum und zu hohen P-Gehalten in der Gülle.

Wie bereits eingangs dargestellt, ist der Phosphorbedarf unter anderem von der Milchleistung und der Trockenmasseaufnahme abhängig. Eine Herausforderung in vielen Praxisbetrieben ist, dass vor allem die Trockenmasseaufnahme der Kühe in einzelnen Laktationsabschnitten nicht bekannt oder unzureichend ist. Um einem Mangel vorzubeugen, wird deshalb oftmals durch höhere Gehalte in den Rationen über den Bedarf gefüttert. Sicherlich hat die Phosphorversorgung positive Auswirkungen auf das Pansenmikrobiom und somit auf die Futteraufnahme sowie auf die Energie- und Proteinversorgung der Kuh. Dies aber nur, wenn im Pansen ein Mangel vorliegt. Es gilt in erster Linie, die Futteraufnahme bei frischlaktierenden und hochleistenden Kühen zu optimieren. Hier liegen in vielen Praxisbetrieben noch Reserven, wie die Ergebnisse einer früheren Praxiserhebung in 40 Milchviehbetrieben mit einer TMR-Fütterung zeigen. Im Mittel wurde bei den Hochleistungsgruppen 21,3 kg Trockenmasse je Kuh und Tag vorgelegt, wovon 20,4 kg gefressen wurden. Es gab jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den Betrieben. Die vorgelegte Futtermenge reichte von 15 bis 25,3 kg Trockenmasse je Kuh und Tag, die verzehrte Futtermenge von 14,9 bis 25 kg je Kuh und Tag. Auch wenn Futteraufnahme und Milchleistung von sehr vielen Faktoren abhängen, mögen die Ergebnisse dennoch darauf hinweisen, dass es in nicht wenigen Betrieben noch große Reserven im Bereich des Fütterungsmanagements gibt.

## **Fazit**

Um anorganische Phosphorvorkommen zu schonen und die anfallenden Phosphormengen aus der Nutztierhaltung zu senken, sollte keine Versorgung über den abgeleiteten Bedarf hinaus stattfinden. Um eine bedarfsdeckende Versorgung zu gewährleisten, ist die Berücksichtigung der P-Gehalte in den Futtermitteln bei der Rationsgestaltung unerlässlich. Hierfür ist die Untersuchung vor allem von Gras und Graskonserven unbedingt erforderlich, da die P-Gehalte darin sehr stark streuen können. Dies gilt insbesondere auch, wenn proteinreiche Krafftfutter mit hohen P-Gehalten (z. B. Rapsextraktionsschrot) eingesetzt werden. Neben der Berücksichtigung der Gehalte bei der Rationsoptimierung ist in vielen Betrieben die Futteraufnahme bei den Milchkühen zu optimieren. Nur wenn die bei der Rationskalkulation zugrunde gelegten Phosphormengen auch gefressen werden, ist die Versorgung sichergestellt. Dies hat auch die Praxisdemonstration im LBZ-Echem gezeigt.

Dirk Albers, Fachreferent für Rinderzucht und Rinderhaltung

Team Rind, LBZ Echem