Als Ursache für ungenügende P-Gehalte im Grundfutter insbesondere vom Grünland gilt die stark restriktive P-Düngung in den letzten Jahren. *Foto: landpixel*

Milchkühe brauchen sehr viel P im Grundfutter

Phosphor-Versorgung des Grünlandes nicht vernachlässigen

Grünfutter und Konservate vom Grünland sind in vielen Regionen die Basis der Milchviehhaltung. Hohe Erträge mit guter Qualität auf dem Grünland reduzieren die Zusatzfutterfläche auf dem Ackerland ein und tragen so durch optimale Nutzung der Betriebsflächen für den Anbau von Marktfrüchten zum weiteren betriebswirtschaftlichen Erfolg bei. Im Zusammenhang mit der Grünland-Futterqualität kommt dem Mineralstoffgehalt der Pflanzen eine besondere Bedeutung zu.

Die ausreichende Versorgung der Milchkühe mit Mengen- und Spurenelementen ist für Tiergesundheit und Leistungsvermögen von entscheidender Bedeutung. Erstrebenswert ist eine bedarfsgerechte Versorgung über das Grundfutter, ergänzt durch andere Futterstoffe.

Herausragende Rolle im tierischen Stoffwechsel

In der aktuellen Fachliteratur wird Phosphor (P) im Tierkörper eine herausragende Bedeutung bei der Energiegewinnung und Energieübertragung in den Zellen, als Eiweißbaustein sowie Baustein der DNS und als Bestandteil von Enzymen zugeschrieben. Rund 80 Prozent des P im Tierkörper sind in Knochen und Zähnen eingelagert. Als Bestandteil der Zellwände ist P im ganzen Körper eingebunden.

Deshalb spielt es auch so eine wichtige Rolle im Fruchtbarkeitsgeschehen sowie zur Aufrechterhaltung des optimalen Säure-Basis-Verhältnisses im Blut. P gilt als Würze des Grundfutters, bedingt die Schmackhaftigkeit und fördert so die Futteraufnahme der Tiere.

Ein P-Mangel kann schwerwiegende Folgen haben:

- verringerter P-Blutspiegel
- geringere Futteraufnahme; Milchleistungsverlust
- verminderte Aktivität der Tiere
- Gewichtsverlust, Abmagerung, Durchfall, Nasenfluss
- atypisches Festliegen
- Nachgeburtsverhalten, struppiges Haarkleid
- Knochenweiche
- Anstieg des Milchzellgehalts

Bei Milchkühen und Jungrindern bestehen Unterschiede: Der P-Bedarf bei wachsenden Rindern ist deutlich niedriger als bei Milchkühen. Die P-Verdaulichkeit ist bei wachsenden Jungtieren wesentlich höher, so dass der P-Bedarf der Jungtiere bereits allein über P-reiches Grundfutter abgedeckt wird. Dagegen muss die P-Versorgung von Hochleistungskühen für die Abgabe von P in die Milch ungleich höher sein.

Ungenügende P-Gehalte im Grundfutter

Für eine optimale Umsetzung des mit dem Grundfutter zugeführten Phosphors wird unter anderem das Ca-P-Verhältnis als Bewertungsfaktor herangezogen. Dabei gilt für Jungrinder als grobe Orientierung ein Wert von etwa 5 bis 6:1, für Milchkühe ist ein solch weites Verhältnis weniger günstig. Es gibt aber auch die Ansicht, dass weit weniger das Verhältnis als vielmehr der absolute P-Gehalt im Grundfutter für die Bedarfsdeckung der Tiere entscheidend ist.

In den letzten Jahren ist eine ständig weiter aufgehende Schere zwischen Verminderung der P-Versorgung der Tiere aus dem Grundfutter und dem Leistungsanstieg der Kühe. Entscheidende Ursache dafür ist der unzureichende P-Gehalt im Grundfutter infolge des dramatischen Rückgangs der P-Düngung auf dem Grünland.

Untersuchungen Österreich haben gezeigt, dass der P-Gehalt des Pflanzenbestands um so höher war, je höher auch der P-Gehalt im Boden lag. Eine sachgerechte P-Düngung sollte davon ausgehen, dass im Mittel des Jahres P-Gehalte von rund 0,3 Prozent bis 0,45 Prozent i. d. TM erreicht werden müssen. Allerdings lag bis zu 80 Prozent der untersuchten Flächen in den P-Gehaltsklassen A (sehr niedriger P-Gehalt) und B (niedriger P-Gehalt). Wird die P-Gehaltsklasse C (optimaler, anzustrebender P-Gehalt) unterschritten, muss eine Ergänzungsdüngung bei P- Gehaltsklassen (GK) A von 40 Prozent und bei P-GK von 20 Prozent zum P-Entzug der Pflanzen erfolgen.

P-Ergänzungsdüngung nicht nur auf dem Ackerland

Als ein vorrangiges Problem im Zusammenhang mit der oft mangelhaften P-Versorgung des Rindviehs aus dem Grundfutter müssen die meist völlig unzureichenden P-Gehalte insbesondere von Grünlandfutter herausgestellt werden. Aktuelle Literaturbeiträge kritisieren beispielsweise, dass mindestens 70 Prozent des österreichischen Grünlands zu niedrig mit Phosphor versorgt ist, was sich in der Folge nicht nur mit völlig unzureichenden P-Gehalten im Futter auswirkt.

Die Ursachen für unzureichende P-Gehalte von Grünlandfutter liegen sowohl im Rückgang der P-anspruchsvollen und auch reichlich Phosphor

Tabelle 1: Jährliche P-Düngung der Dauerversuche auf Grünlandstandorten in Thüringen und Sachsen

Variante	jährliche P-Düngung kg/ha	Düngerform
P0	ohne	vorwiegend Superphosphat
P1	15	
P2	30	
P3	60	

enthaltenden Leguminosen als auch in der allgemeinen verminderten P-Aufnahme aller Pflanzen. Neben kurzfristigen Lösungen über entsprechende Mineralfuttergaben sind langfristige Maßnahmen zur Erreichung optimaler P-Gehalte des Bodens in P-GK C sinnvoll und wichtig.

DLR Eifel fordert Aufdüngung in P-Gehaltsklasse C

Ausgehend von dem grundsätzlich gegebenen Zusammenhang zwischen dem P-Gehalt des Bodens und dem P-Gehalt der Grünlandpflanzen fordert das „Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum“ Eifel eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung des Grünlands. Hierzu zähle insbesondere eine sachgerechte P-Düngung. Hochwertige leistungsstarke Grünlandbestände sollten P-Gehalte von 0,35 bis 0,45 Prozent i. d. TM enthalten. Deshalb sei grundsätzlich die P-GK C anzustreben und dabei die ständige P-Entzugsdüngung aufrecht zu erhalten. Niedrigere P-Gehalte des Bodens bedürfen der Aufdüngung mittels Zuschlägen zum P-Entzug. In P-GK E kann die P-Düngung unterbleiben.

Regelmäßige Stoffwechseluntersuchungen an insgesamt 2200 konventionell gehaltenen Kühen in Thüringen zeigten, dass 2010 nur 63 Prozent der Tiere optimal mit P versorg waren. Ein P-Mangel bestand bei 29 Prozent der Tiere, im Einzelbetrieb bis zu 42 Prozent. Dabei betraf es vorwiegend Kühe in der Hochleistungsphase ab der zweiten Laktationsperiode.

Als Ursache wurden ungenügende P-Gehalte im Grundfutter insbesondere vom Grünland infolge stark restriktiver P-Düngung in den letzten Jahren ausgemacht. War das Grünland schon immer „Stiefkind“ der P-Versorgung, 1990/94 lagen bereits 38 Prozent der Thüringer Grünlandflächen in P-GK A und B, so stieg dieser Wert auf nunmehr 67 Prozent an.

Ergebnisse 15-jähriger Düngungs-Feldversuche

Umfangreiche und langjährige P-Düngungs-Feldversuche auf typischen Grünlandstandorten, die in den Jahren 1960 bis 1975 in Thüringen und Sachsen durchgeführt wurden, zeigen - unter dem Aspekt der Erreichung optimaler P-Gehalte der Pflanzen für die Tierernährung betrachtet - folgendes:

Ohne P-Düngung (P0-Variante): Bei Ausgangs-P-Gehalten der Gehaltsklasse A liegen die P-Anteile im TM-Ertrag (Mittel der Jahresernten) im Bereich von 0,18 bis 0,22 Prozent. Die TM-Erträge erreichen dabei rund 85 Prozent des Optimalertrages.

Im Bereich der P-GK B stiegen die Gehalte der Pflanzen bis auf rund 0,30 Prozent und die TM-Erträge auf fast 90 Prozent des Optimalertrages an. Im Bereich der GK C betragen die P-Gehalte in den Pflanzen 0,34 Prozent und der Ertrag liegt bei 96 Prozent des Optimums. Damit erreichen die Ergebnisse annähernd die wünschenswerten Ziele für Pflanzenertrag und P-Gehalte der Pflanzen. Im Bereich der P-GK D und E lagen keine Ergebnisse vor.

Mit P-Düngung (P1- und P2-Variante), die etwa in Höhe des Pflanzenentzugs liegt, ist der Einfluss des P-Bodengehaltes auf den P-Gehalt der Pflanzen noch deutlich gegeben. Dieser Zusammenhang ist für die Düngungsstrategie von besonderem Belang. Während in Gehaltsklasse A der TM-Ertrag und die P-Gehalte der Pflanzen noch nicht optimale Werte erreichen, werden bei P-Bodengehalten der GK B anzustrebende P-Gehalte fast erhalten. Erst bei mittleren P-Gehalten des Bodens (GK C) kommt es zu optimalen Pflanzenerträgen bei wünschenswerten P-Gehalten der Pflanzen.

Mit P-Düngung (P3-Variante), die mit rund 20 bis 30 kg P/ha über dem P-Entzug der Pflanzenernte liegt, wird unabhängig vom P-Gehaltsniveau des Bodens immer der Höchstertrag erreicht. Die P-Gehalte in den Pflanzen lagen dabei vorwiegend im optimalen Bereich und erreichen ³ 0,34 Prozent i. d. TM. Die Anwendung solch hoher P-Düngemengen ist unter Einbeziehung der bisher gefundenen Ergebnisse im Bereich der P-GK A als effektiv einzuordnen, da sich dabei vor allem auch der P-Gehalt des Bodens hin zum wünschenswerten P-Gehaltsbereich der P-GK C mittelfristig erhöhen wird.

Auf Entzug düngen reicht nicht immer aus

Aus den Ergebnissen einer aktuellen Versuchsserie mit sieben statischen P-Düngungsversuchen auf Grünlandstandorten mit Mineralböden in den Neuen Bundesländern geht hervor, dass sowohl der P-Gehalt der Pflanzen als auch der Pflanzenertrag in enger Beziehung zum pflanzenverfügbaren P-Gehalt des Bodens stehen.

Bei insgesamt niedrigen P-Gehalten des Bodens und gleichzeitig unterlassener P-Düngung werden optimale P-Gehalte im Sinne der Tierernährung nicht erreicht. Auch eine P-Zufuhr in Höhe des P-Entzuges (P-Abfuhr vom Feld) ist bei Vorliegen von P-GK A nicht ausreichend. Erst Zuschläge sichern optimale P-Gehalte von mindestens 0,35 Prozent i. d. TM ab.

Bei P-GK B wird mit einer P-Entzugsdüngung der optimale P-Gehalt der Pflanzen weitgehend erreicht. Bei höheren P-Gehalten des Bodens werden wünschenswerte P-Gehalte in den Pflanzen bereits ohne P-Düngung in

Versuchsergebnisse von Dauerdüngungsversuchen* zur P-Düngung auf Grünlandstandorten in Thüringen und Sachsen

Bodengruppe	P-Gehaltsklasse [1]	Anzahl Versuche	Relativertrag [2]				P-Gehalte in der Trockenmasse (Jahresernte)				P-Bilanz Kg/ha*a			
			P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3	P0	P1	P2	P3
3: stark lehmiger Sand	A	7	80	90	98	100	0,18	0,25	0,30	0,34	-15	-5	+10	+35
	B	2	82	90	98	100	0,28	0,32	0,34	0,37	-20	-8	+2	+32
	C [3]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4: sandig schluffiger Lehm	A	7	90	95	97	100	0,22	0,27	0,30	0,34	-18	+5	+10	+35
	B	3	92	95	98	100	0,30	0,30	0,32	0,36	-20	-8	+8	+24
	C	4	96	97	99	100	0,34	0,36	0,37	0,38	-30	-14	-4	+27

[1] P-Gehalt des Bodens: A = sehr niedrig; B = niedrig; C = mittel, optimal, anzustreben
[2] Die Höchsterträge liegen im Mittel der Versuche im Bereich von 80 bis 90 dt TM/ha
[3] keine Versuchsergebnisse
*1960 bis 1985

P-GK D und E aufrecht erhalten.

Vergleichbare Zusammenhänge lassen sich für die Abhängigkeit des Pflanzenertrags von der P-Versorgung des Bodens erkennen. Unterbleibt die P-Zufuhr bei P-GK A und B kommt es fast immer zu erheblichen Ertragsverlusten, im Einzelfall bis zu rund 20 Prozent. Dagegen bleibt bei insgesamt hoher P-Versorgung des Bodens eine relevante P-Düngewirkung meist aus.

So resultiert auch aus diesen Versuchsergebnissen der Schluss, dass für eine ökonomisch effektive P-Düngerbemessung ein mittlerer P-Gehalt des Bodens anzustreben ist, der bei einer P-Erhaltungsdüngung sowohl pflanzenbaulichen Aspekten als auch den Forderungen der Tierernährung Rechnung trägt.

Dr. Manfred Kerschberger, Weimar, Dr. Volkmar König, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Jena