

# Phosphordüngung, pH-Werte und Kalkdüngung am Grünland

## Phosphor im Grünland

Phosphor ist neben Stickstoff der wichtigste Nährstoff für das Grünland. Bodenuntersuchungsergebnisse zeigen, dass die Grünlandflächen in Oberösterreich durchwegs eine geringe Phosphorversorgung aufweisen. Angesichts der Erhöhung der Schnittanzahl ist eine weitere P-Aushagerung zu vermeiden und auf ausgeglichene P-Bilanzen zu achten. Vor dem Einsatz von mineralischen P-Düngern ist auf die Einhaltung der P-Mindeststandards zu achten.

Phosphor ist einer der wichtigsten Nährstoffe für die Grünlandpflanzen. Er ist nicht nur die Grundlage für das Pflanzenwachstum, sondern er bildet auch einen wertvollen Inhaltsstoff für die Futterqualität. Eine ausreichende Phosphorversorgung trägt unter anderem auch wesentlich dazu bei, einen ausgewogenen, hochwertigen Pflanzenbestand am Grünland sowohl in der Artenverteilung (Gräser, Kräuter, Kleeanteil) als auch in Ertrag und Qualität zu erhalten. Bei Phosphormangel ist nicht nur das Wachstum gehemmt, sondern ein mangelnder Phosphorgehalt im Grundfutter hat z.B. negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit in der Rinderhaltung.

### Phosphorgehalte auf Grünlandflächen in Oberösterreich

Im Rahmen der ÖPUL 2015-Maßnahme „Vorbeugender Grundwasserschutz auf Grünlandflächen“ wurden unter anderem auf 25.508 Grünlandflächen Bodenunter-

suchungen durchgeführt. Davon können 16.831 Flächen der konventionellen und 7.468 Flächen der biologischen Bewirtschaftung zugeordnet werden. Für die restlichen Flächen war keine Zuordnung möglich.

In Grafik 1 ist die Verteilung der P-Gehalte der oberösterreichischen Grünlandflächen dargestellt. Dabei kann festgestellt werden, dass ca. 75 % der Grünlandflächen mit Phosphor unterversorgt sind. Knapp 50 % des Grünlandes weist eine sehr niedrige Nährstoffversorgung auf. Die biologisch geführten Grünlandflächen zeigen in der Tendenz noch niedrigere P-Gehalte.

Da die CAL-Methode aufgrund der intensiven Durchwurzlung am Grünland bis auf eine Tiefe von 10 cm den pflanzenverfügbaren P etwas unterschätzt, wird in der Beratung davon ausgegangen, dass ab ca. 35 mg P (Mittel-B) ein ausreichender Nährstoffgehalt im Boden vorhanden sein sollte.

Die Ursache für die niedrigen P-Gehalte dürfte darin begründet sein, dass wegen des durchwegs flächendeckenden Einzugs der Silagewirtschaft in den letzten 20 Jahren, der daraus resultierenden höheren Nutzungshäufigkeit (durchschnittliche Steigerung um ca. 2 Schnitte) und der dadurch verursachten höheren Nährstoffentzüge durch höhere Erträge, die Düngung im gleichen Ausmaß nicht mitgezogen worden ist.

Insbesondere auf den Grünlandflächen mit sehr niedrigen Nährstoffgehalten (Gehaltsklasse A) sollte man eine weitere Aushagerung und P-Abreicherung vermeiden. Hier



Die Phosphorgehalte der oberösterreichischen Grünlandstandorte sind durchwegs im unterversorgten Bereich.

sollen zumindest ausgeglichene P-Bilanzen angestrebt werden, indem der P-Entzug aus der Ernte durch die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und gegebenenfalls auch von P-Mineraldüngern ersetzt wird.

### Die Düngung mit Phosphor im Grünland gemäß SGD 7

Im Grünland (Wiesen, Weiden und Feldfutter) bilden die anfallenden Wirtschaftsdünger wie Stallmist, Jauche, Stallmistkompost und Gülle die Hauptquellen für eine kontinuierliche Versorgung der Böden und Pflanzen mit organischer Substanz, Hauptnährstoffen und Spurenelementen.

### EINSTUFUNG DER PHOSPHORGEHALTE FÜR GRÜNLAND

Gehaltsklasse	Nährstoffversorgung	mg P/1.000 g Feinboden
A	sehr niedrig	unter 26
B	niedrig	26–46
C	ausreichend	47–68
D	hoch	69–174
E	sehr hoch	über 174

### PHOSPHORGEHALT AM GRÜNLAND

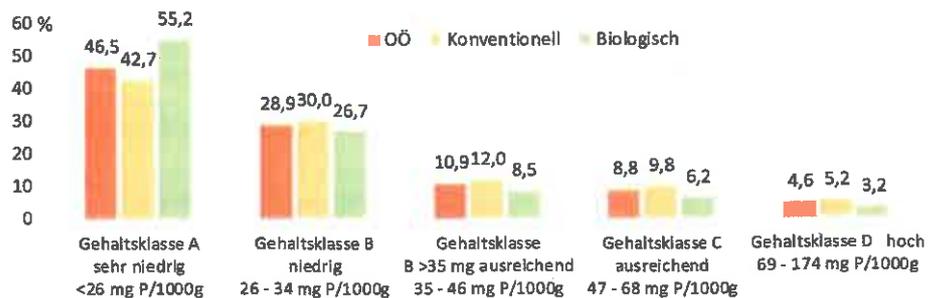


Tabelle 1. Quelle: SGD 7, Tab. 10

Grafik 1: P-Gehalte am Grünland in Oberösterreich (Auswertung: DI Elisabeth Gaißberger, BWSB)

Eine mineralische P-Düngung am Grünland sollte jedenfalls dann erfolgen, wenn eine Anwendung von Wirtschaftsdüngern nicht möglich ist, wenn die P-Gehalte im Boden die Gehaltsstufe C bzw. hoch B unterschreiten, oder ein Ausgleich wegen eines ungünstigen P/K-Verhältnisses im Wirtschaftsdünger (z.B. Jauche) notwendig ist.

Die Phosphatdüngung erfolgt bei einer Nährstoffversorgung der Gehaltsklasse C nach den Empfehlungen der Tabelle 2. Die angegebenen Werte wurden aus der Ertragslage der einzelnen Nutzungsformen geschätzt, wobei der Entzug von P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sich nach der Intensität der Bewirtschaftung richtet. Je 100 kg TM werden zwischen 0,7 und 1,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> angerechnet. In der Praxis können die Entzüge an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> unter Berücksichtigung der Nachlieferung aus dem Boden auch höher sein. Die angeführten Empfehlungen für Mähweiden und Dauerweiden verstehen sich als Summe aus P-Ausscheidungen auf der Weide sowie

**EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PHOSPHOR-DÜNGUNG BEI GEHALTSKLASSE C**

Nutzungsformen	Ertragslage		
	niedrig P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mittel P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	hoch P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Dauer- und Wechselwiesen</b>			
2 Schnitte	30	45	-
3 Schnitte	45	65	80
4 Schnitte	-	80	90
5 Schnitte	-	85	105
6 Schnitte	-	-	120
<b>Mähweiden</b>			
1 Schnitt + 1 bis 2 Weidegänge	40	50	-
2 Schnitte + 2 oder mehr Weidegänge	-	80	100
<b>Dauerweiden, Kulturweiden</b>			
Stundenweide (2-6 Stunden)	45	70	100
Ganztagsweide (> 12 Stunden)	30	55	80
Hutweiden	10	20	-
<b>Feldfutter</b>			
kleebetont	50	65	95
gräserbetont	50	70	125

Tabelle 2. Werte in kg.

einer allfälligen Ausbringung von Wirtschaftsdüngern und/oder Mineraldüngern.

**Ab einem pH-Wert von 6 kein weicherdiges Phosphat!**

Bei einem pH-Wert über 6,0 kommt weicherdiges Phosphat (z.B. Hyperphosphat) nicht mehr zur Wirkung. Ab diesem pH-Bereich wird der Einsatz von aufgeschlossenen Phosphaten (z.B. Superphosphat) empfohlen. Achtung bei der ÖPUL-Maßnahme „Biologische Wirtschaftsweise“ ist dies nicht möglich! Da jedoch ca. 25 % der Grünlandflächen laut Auswertung der Bodenuntersuchungen aus dem „Grundwasserprogramm Grünland“ einen pH-Wert über 6,0 aufweisen, haben Biobetriebe keinen pflanzenverfügbaren mineralischen P-Dünger zur Verfügung. Auf diesen besonderen Grünlandflächen könnte der Einsatz von organischen Düngern wie z.B. Bio-Geflügelmist ein Lösungsansatz sein. Wobei aber darauf hingewiesen werden muss, dass dieser wertvolle Mehrnährstoffdünger im Biolandbau nur sehr begrenzt verfügbar ist.

**Phosphor-Mindeststandard beachten!**

Alle Betriebe, die bei bestimmten ÖPUL 2015-Maßnahmen teilnehmen, müssen die Mindestanforderungen der Phosphordüngung einhalten. Bei Nichteinhaltung sind Sanktionen zu befürchten.

Betreffend Phosphordüngung sind die Empfehlungen für die sachgerechte Düngung des Fachbeirates für Bodenschutz und Bodenfruchtbarkeit zu berücksichtigen:

- Wenn keine Phosphormineraldünger verwendet werden, ist bei Einhaltung der Vorgaben des Aktionsprogramms Nitrat für die Stickstoffdüngung aus Wirtschaftsdüngern bzw. Sekundärrohstoffen davon auszugehen, dass auch die Empfehlungen bezüglich der Phosphordüngung eingehalten werden.
- Zusätzliche Phosphordünger aus Mineraldünger (Summe aus Wirtschafts-, Mineraldünger und Sekundärrohstoffen) über 100 kg/ha Phosphor sind zu dokumentieren und zu begründen und nur mit Bedarfsnachweis durch eine Bodenuntersuchung (maximal 5 Jahre alt) zulässig. Die Grenze von 100 kg/ha Phosphor ist einzelflächenbezogen zu sehen. Bei einer Schaukeldüngung darf

der jährliche Phosphor-Saldo trotzdem nicht überschritten werden.

Es wird dringend empfohlen, dass alle Betriebe – egal mit oder ohne ÖPUL-Teilnahme – rechtzeitig die Düngplanung bzgl. Phosphoreinsatz durchführen.

**LK-Düngerrechner bzw. ÖDüPlan hilft**

Der LK-Düngerrechner ([www.lk-ooe.at](http://www.lk-ooe.at)) bzw. der ÖDüPlan ([www.ödüplan.at](http://www.ödüplan.at)) helfen bei der Düngplanung bzw. bei der korrekten Erfüllung der Aufzeichnungsverpflichtungen.

**pH-Werte und Kalkdüngung**

Der pH-Wert ist ein wesentlicher Faktor für die Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe im Grünland. Ca. 93 % der oberösterreichischen Grünlandflächen (Ergebnisse der Arbeitskreise Milchviehhaltung) weisen ausreichende pH-Werte auf.

Der pH-Wert weist den Säuregrad eines Bodens aus und ist das Ergebnis sehr komplexer Vorgänge. Bei pH-Werten unter 5,5 nimmt die Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Schwefel und Calcium, aber auch von Molybdän ab. Hingegen sind die Spurennährstoffe Eisen, Mangan und Zink im sauren Bereich besser verfügbar.

Tabelle 3 zeigt die anzustrebenden pH-Werte am Grünland in Abhängigkeit von der Bodenschwere gem. den Richtlinien für die sachgerechte Düngung, 7. Auflage (SGD 7). Somit liegt der optimale pH-Wert für das Grünland zwischen 5,0 und ca. 6,5, also im schwach sauren Bereich.

**pH-Werte auf Grünlandflächen in Oberösterreich**

In Grafik 2 ist die Verteilung der pH-Werte der oberösterreichischen Grünlandflächen dargestellt. Dabei kann festgestellt werden, dass grundsätzlich kein Unterschied in der Verteilung zwischen biologischen und konventionellen Flächen besteht.

Ca. 25 % der Grünlandflächen weisen, unter Berücksichtigung der Bodenschwere, zu niedrige pH-Werte auf. Bei diesen Flächen sollte über eine Verbesserungskalkung

### ANZUSTREBENDER PH-WERT

Bodenschwere	Grünland
leicht	um $\geq 5,0$
mittel	um $\geq 5,5$
schwer	um $\geq 6,0$

Tabelle 3. Quelle: SGD 7, Tab. 8

### KALKBEDARF IN 4-6 JAHREN

Bodenschwere	CaO in t/ha
leicht	0,5
mittel	0,75
schwer	1,0

Tabelle 4. Quelle: SGD 7, Tab. 43

nachgedacht werden. In der SGD 7 wird der Kalkbedarf („Aufkalkung“) je nach Bodenschwere und des daraus resultierenden Ziel-pH-Wertes in einer Calciumacetat-Lösung (pH-Ac) exakt ermittelt.

#### Grundsätzlich kein Kalkbedarf bei hohen pH-Werten

Ca. 25 % der Grünlandflächen weisen pH-Werte über 6,0 auf. Auf diesen Flächen ist grundsätzlich kein Kalkbedarf gegeben. Abgesichert kann dies durch die Untersuchung der Kationen-Austausch-Kapazität (KAK) werden. Denn es kann sein, dass bei hohen bis sehr hohen Magnesium-Gehalten ein hoher pH-Wert ausgewiesen wird, aber dennoch ein Kalkbedarf bestehen kann.

#### Erhaltungskalkung

Ca. 50 % der Grünlandflächen weisen optimale pH-Werte auf. Um diese optimalen

pH-Werte zu stabilisieren, sollte in regelmäßigen Abständen eine Erhaltungskalkung durchgeführt werden. Diese dient zum Ausgleich der natürlichen Versauerung durch Auswaschung, durch Säureeinträge aus dem Niederschlag (Immissionssäuren) bzw. durch mineralische oder organische Düngemittel, durch Säureausscheidungen der Pflanzenwurzeln (Bodensäuren) und durch Kalkentzug durch die Ernte.

In Tabelle 4 wird eine pauschale Kalkempfehlung in t CaO pro ha je nach Bodenschwere in einem Zeitraum zwischen 4 und 6 Jahren angegeben.

#### Am Grünland grundsätzlich nur kohlenaurer Kalk

Aufgrund der intensiven Durchwurzelung und der hohen Humusgehalte hat man am Grünland grundsätzlich keine Probleme mit der Bodenstruktur. Das heißt, dass es hier ausschließlich um die Erzielung bzw. die Erhaltung des Ziel-pH-Wertes geht. Daher sollte am Grünland grundsätzlich nur kohlenaurer Kalk mit einem CaO-Gehalt von ca. 50 % gedüngt werden. Das bedeutet, dass man die doppelte Menge an kohlenaurerem Kalk benötigt, um den ausgewiesenen Kalkbedarf in CaO abzudecken. In Oberösterreich weisen die meisten Grünlandflächen hohe und sehr hohe Magnesiumgehalte auf. In diesem Fall wird die Düngung mit kostengünstigeren Mg-freien Kalken empfohlen. Auf leichten Böden sollten Kalkmengen bis max. 1,5 t CaO/ha, auf mittelschweren bis schweren Böden Kalkmengen bis max. 2,0 t CaO/ha in einer Gabe bzw. in einem Jahr gedüngt werden. Höhere Kalkgaben sollten auf mehrere Jahre aufgeteilt werden.



Durch regelmäßige Kalkung erzielte optimale pH-Werte sind die Grundlage für gute und ertragreiche Grünlandbestände.

#### Optimale pH-Werte sind die Grundvoraussetzung für Nährstoffeffizienz und Ertragssicherung

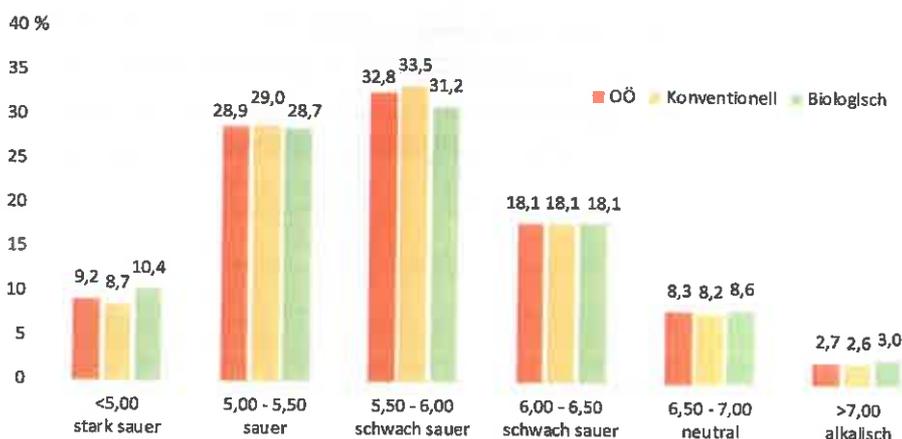
Optimale pH-Werte sind auf Grünlandstandorten die Grundvoraussetzung für eine hohe Nährstoffeffizienz, insbesondere für die Stickstoff- und Phosphormobilisierung. Gerade in Zeiten der Wetterextreme durch die klimatischen Veränderungen (Dürreperioden, usw.) ist dies von zunehmender Bedeutung.

Auf Grünlandstandorten ist durch eine Kalkung nur auf sauren Böden (pH-Wert unter 5,5) mit einer Ertragssteigerung zu rechnen. Hier kann eine Kalkung sowohl den Heuertrag als auch die Futterqualität verbessern, da mit der Kalkzufuhr wertvolle Futtergräser gefördert und jene Gräser mit geringem Futterwert verdrängt werden.

Der Calciumgehalt im Grünlandfutter erlaubt weder eine sichere Aussage über den Säuregrad des Bodens noch über einen etwaigen Kalkbedarf, da der Kalkgehalt im Futter sehr stark von der botanischen Zusammensetzung des Grünlandes beeinflusst ist. Gräser besitzen nur etwa ein Drittel des Kalkanreicherungsvermögens von Kräutern und Leguminosen. Je höher also der Kräuter- und Kleeanteil im Bestand ist, desto höher ist auch der Ca-Gehalt im Futter. Leguminosen haben gegenüber anderen Kulturpflanzen einen höheren Kalkbedarf (Quelle: ÖAG-Sonderbeilage „Kalk – wichtig für Acker und Grünland“).

DI Franz Xaver HÖLZL,  
Boden.Wasser.Schutz.Beratung, LK OÖ  
www.bwsb.at

### pH-WERT AM GRÜNLAND NACH BEWIRTSCHAFTUNG



Grafik 2: pH-Werte am Grünland in Oberösterreich (Auswertung: DI Elisabeth Gaißberger, BWSB)