

# Gehaltsklassen neu bewerten?

Wie sind unsere Flächen mit Phosphat versorgt? Welche Bodengehalte sind für optimale Erträge überhaupt nötig? Und warum gibt es unterschiedliche Düngeempfehlungen in den einzelnen Bundesländern? Wilhelm Römer gibt Antworten.



Die Preise für P-haltige Mineraldünger schwankten in den letzten Jahren sehr stark. Von 2007 auf 2008 stieg der Preis für Triplesuperphosphat (TSP) sogar auf 300%. Die Folge war ein deutlicher Rückgang des P-Mineraldüngereinsatzes in Deutschland (2005/06: 274 000 t  $P_2O_5$ ; 2008/09: 174 000 t  $P_2O_5$ ). Inzwischen ist der Verbrauch zwar wieder auf über 200 000 t angestiegen. Das »alte« Niveau wurde aber noch nicht wieder erreicht. Angesichts dieser Situation stellt sich die Frage nach dem P-Versorgungszustand insbesondere der Ackerböden. Müssen wir unter Umständen durch eine stark reduzierte P-Düngung infolge hoher Kosten in nächster Zukunft mit deutlichen Ertragseinbußen wegen P-Mangels in unseren Böden rechnen?

**Versorgungszustand der Böden.** Auf der Basis einer großen Anzahl von Feldversuchen wurde 1997 die in Übersicht 1 dargestellte Gehaltsklasseneinteilung (GK) für Acker- und Grünlandstandorte in Deutschland für Phosphat (P) vorgeschlagen. Anzustreben ist GK C (4,5 bis 9 mg P bzw. 10 bis 20 mg  $P_2O_5/100$  g Boden). Die Autoren schreiben aber: »Werte  $\geq 4,5$  mg P bzw. 10 mg  $P_2O_5/100$  g Boden genügen fast immer, um bei Erhaltungsdüngung den optimalen Ertrag zu erzielen.« Außerdem »wurden bei Gehalten über 9 mg P bzw. 20 mg  $P_2O_5/100$  g Boden nur in wenigen Fällen noch ökonomisch lohnende Mehrerträge durch P-Düngung erzielt.«

Für die Anhebung des Gehaltes z. B. von 4 auf 9 mg P/100 g Boden sind hohe Düngermengen von ca. 500 – 750 kg P bzw. 1 145 – 1 717 kg  $P_2O_5/ha$  über der Abfuhr mit der Ernte notwendig (Übersicht 2).

**Nicht alle Bundesländer haben die Einteilung der VDLUFA-Richtwerte von 1997 übernommen.** In GK A liegen die Richtwerte dicht um die 5 mg  $P_2O_5$ . Nur Schleswig-Holstein lässt GK A bis 8 mg  $P_2O_5$  gehen (Übersicht 3, Seite 71). Das heißt, nach der Definition darf dort noch eine stark erhöhte P-Düngung erfolgen, wo bei allen anderen die 8 mg  $P_2O_5$  schon in GK B liegen, in der nur eine erhöhte P-Düngung empfohlen wird. Dieser Trend setzt sich bis zur GK E fort. In Schleswig-Holstein wird also bei 45 mg  $P_2O_5/100$  g Bo-

Foto: landpixel

*Eine P-Düngung bringt offenbar nur dann Mehrerträge, wenn sich der Boden in Gehaltsklasse A befindet.*

## Übersicht 1: Vorschlag von Richtwerten für die Gehaltsklassen A bis E nach DL- bzw. CAL-Methode\*

P-Gehaltsklasse	mg P / 100 g Boden	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / 100 g Boden	Kurzdefinition	Düngeempfehlung
A	≤ 2	≤ 5	Sehr niedriger Gehalt	Stark erhöhte Düngung gegenüber GK C
B	2,1–4,4	6–9	Niedriger Gehalt	Erhöhte Düngung gegenüber GKC
C	4,5–9,0	10–20	Anzustrebender Gehalt	Erhaltungsdüngung, in der Regel nach Abfuhr
D	9,1–15,0	21–34	Hoher Gehalt	Verminderte Düngung gegenüber der Empfehlung in GK C
E	≥ 15,1	≥ 35	Sehr hoher Gehalt	Keine Düngung

\* nach VDLUFA-Standpunkt »Phosphordüngung nach Bodenuntersuchung und Pflanzenbedarf«, 1997

den immer noch eine Düngung empfohlen, während in allen anderen Bundesländern die Empfehlung »Null P« lautet. Ähnliches gilt für Niedersachsen. Dort geht die GK D für Sandböden bis 40 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g. Warum es dort noch eine GK F gibt, ist unklar. Es ist also nach wie vor so, dass man für eine Bodenprobe von verschiedenen Laboratorien der einzelnen Bundesländer verschiedene P-Düngungsempfehlungen erhalten kann. Ob die unterschiedlich gestaffelten Grenzwerte gerechtfertigt sind, ist nur durch regionale Düngungsversuche zu ermitteln.

**Um trotzdem für ganz Deutschland einen Überblick über die derzeitige Verteilung der Gehaltsklassen zu erhalten,** wurden die zuständigen Einrichtungen in den einzelnen Bundesländern um ihre Bodenuntersuchungswerte aus jüngster Vergangenheit gebeten. Übersicht 4 (Seite 70) gibt die Resultate wieder. Bis auf wenige Ausnahmen stammen die Werte aus dem Jahr 2011. Mittelwerte für das gesamte Ackerland der Bundesrepublik werden hier nicht aufgeführt, da die absolut untersuchten Ackerflächen der einzelnen Länder sehr verschieden sind. Auch die relativen Anteile der untersuchten Ackerflächen sind verschieden. Da die Flächen nur alle sechs Jahre untersucht werden müssen, werden auch jeweils nur ca. 1/6 jährlich geprüft. Außerdem stellt das größte Flächenland Niedersachsen (2,6 Mio. ha landwirtschaftliche Nutzfläche) leider keine Ergebnisse zur Verfügung, da dort die Bodenuntersuchungsergebnisse vorrangig aus privaten Laboratorien stammen und als »Privateigentum« gelten.

Speziell die Boden-P-Gehalte in den viehstarken Regionen um Oldenburg sind vergleichsweise hoch und die Häufigkeitsverteilung dürfte sich in den letzten 20 Jahren weiter in den hohen Bodengehaltsbereich verschoben haben, da die Tierbestände in Niedersachsen weiterhin deutlich angestiegen sind.

**Unterversorgung vorrangig in den neuen Bundesländern.** Betrachtet man die relativen Anteile der einzelnen P-Gehaltsklassen A bis E so ergeben sich zunächst für die Klasse A Werte von 1 % (NRW) bis 10 % (Sachsen). Der Wert von 15 % in Thüringen ist relativ hoch. Die Werte der Klasse B liegen zwischen 9 % (NRW) und 36 % (Sachsen). Auffallend sind die relativ hohen Anteile in den neuen Bundesländern (Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Thüringen) mit ca. 1/3 der Ackerflächen in GK A. Dieser negative Trend setzt sich für die östlichen Bundesländer in GK C mit 23 % (Thüringen), 28 % (Sachsen-Anhalt), 31 % (Sachsen), 33 % (Mecklenburg-Vorpommern) fort, während in den alten Bundesländern die Werte mit 37 bis 45 % meist deutlich höher liegen. In der GK D (hoch versorgt) gibt es sowohl in den neuen als auch in den alten Bundesländern eine starke Differenzierung. Niedersachsen dürfte den Werten von NRW ähnlich sein. Der hohe Viehbesatz in Weser-Ems legt nahe, dass der Anteil hoch und sehr hoch mit P versorgter Ackerflächen überproportional hoch sein dürfte.

**In allen Bundesländern gibt es Ackerflächen mit sehr hohen P-Gehalten (GK E) mit der P-Düngungsempfehlung »Null«.**

Die Streuung der Werte ist groß. Während die GK E in Thüringen schon bei 24 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden beginnt, startet sie in Niedersachsen erst bei 27 – 41 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden, und in Schleswig-Holstein sogar erst ab 45 mg.

Geht man stark vereinfachend davon aus, dass von den ca. 12 Mio. ha Ackerland im Mittel ca. 6 % in Gehaltsklasse A und 24 % in GK B liegen, so bedeutet das, dass ca. 30 % als nicht ausreichend mit Phosphat versorgt gelten. Auffallend aber ist, dass in Thüringen, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern die relativen Anteile nicht ausreichend mit P versorgter Ackerflächen bei 40 bis 46 % liegen. Es besteht kein Zweifel daran, dass dieses Resultat insbesondere durch die nach der politischen Wende stark reduzierte P-Mineraldüngung verursacht wurde. Außerdem ist die Tierhaltung stark reduziert worden, so dass z. B. über den Futtermiteinsatz aus Importen deutlich weniger Phosphat zum Einsatz kommt als in den viehstarken Regionen in NRW und Niedersachsen.

Wenn also grob gerechnet 70 % des Ackerlandes optimal bzw. hoch und sehr hoch mit P versorgt sind, ist nicht damit zu rechnen, dass die Erträge in absehbarer Zeit aufgrund P-Mangels drastisch sinken werden.

## Übersicht 2: Das benötigen Sie zum Aufdüngen\* (kg P/ha)

Boden	bei DL-P-Gehalten < 3,5 mg P / 100 g Boden	bei DL-P-Gehalten 3,5–7 mg P / 100 g Boden
Sandböden	100	82
SI/IS	120	92
SL/sL	100	96
L/ST/T	136	106
Löss-Schwarzerde	80	100
Im Mittel	100	
3 Sandböden, Niedersachsen	125	
8 Böden, Bayern	150	

\* benötigte Düngermenge zusätzlich zum Pflanzenentzug zur Erhöhung des Gehaltes an DL-löslichem Phosphat im Boden um 1 mg je 100 g Boden; Quelle: Kerschberger und Richter, Römer, Claassen und Hilmer, Hege

**Damit stellt sich die Frage:** Sind Boden-P-Gehalte von mehr als 4 mg P/100 g (bzw. 9 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), also GK C wirklich nötig? Verschiedene Langzeitversuche lassen Zweifel daran aufkommen, dass diese VDLUFA-Richtwerte überall notwendig sind. Bei Zuckerrüben z. B. stieg auf einem Auenlehm bei Göttingen oberhalb von 4 – 5 mg P/100 g Boden der bereinigte Zuckrertrag (BZE) nicht mehr an. Auf demselben Standort wuchs 2009 Winterarras. Die P-Gehalte der 56 Parzellen lagen zwischen Werten der GK A und D. Auf den Parzellen der GK D wurde zwar im Mittel 1 dt Raps mehr geerntet als auf denen mit geringeren P-Gehalten. Aber ein sicherer Trend im Einfluss des Boden-P-Gehaltes auf den Rapsrertrag war nicht erkennbar. Mit steigenden Boden-P-Gehalten nahmen die P-Aufnahmen sowohl in die Körner als auch in das Stroh zwar deutlich zu. Aber das Mehr an P wird nicht in Kornertrag umgesetzt.

Auch liegen Ergebnisse zu relativen Mehr- bzw. Mindererträge durch P-Düngung auf drei Sandstandorten im Raum Walsrode vor. Oberhalb der 4 – 5 mg P bzw. 9 – 10 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden lagen die Werte nach P-Düngung nahezu gleich verteilt über bzw. unter der 100%-Linie (= Varianten ohne P-Düngung). Es gibt keinen Trend, der zeigen würde, dass bei niedrigerem P-Gehalt der Nullparzellen die Anzahl der Ertragswerte der Parzellen mit P-Düngung über der 100%-Linie deutlich ansteigen. Das heißt, die P-Ver-

**Dem P-Mangel in Ostdeutschland stehen zum Teil extreme Überschüsse in den Veredelungshochburgen Niedersachsens und Nordrhein-Westfalens gegenüber.**

sorgung war bei ca. 5 mg P/100 g Boden noch optimal.

Ähnliche Versuchsergebnisse gibt es auch aus Bayern. Dort waren Boden-P-Gehalte von 6,9 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g (= 3 mg P/100 g) für optimale Erträge völlig ausreichend, selbst unter Berücksichtigung der Dünger- und GE-Preise.

**Weniger Ackerfläche unterversorgt als erwartet.** Wenn in Niedersachsen 4 mg und in Bayern 2 – 4 mg laktatlöslicher P/100 g Boden für hohe Erträge ausreichen und höhere Boden-P-Gehalte keine ökonomisch relevanten Mehrerträge einbringen, kann man davon ausgehen, dass das auch in anderen Regionen Deutschlands der Fall ist. Grob gerechnet sind also nur die Flächen der GK A mit weniger als 5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden (2,2 mg P/100 g Boden) ertragsgefährdet. Wenn sich also deutschlandweit im Mittel 6% der Ackerfläche in GK A befinden, betrifft das ca. 720 000 ha.

Neueste Untersuchungen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) in Jena ergaben, dass bei einer P-Düngung auf Flächen mit GK A 20 dt Weizen mehr geerntet wurden. In eigenen (Gefäß-)Versuchen stieg der Ertrag von Rotklee und



Foto: agrarpress

dessen N-Fixierung in einem Lösslehmboden der GK A um 70% an. Das zeigt, welche Ertragsreserven prinzipiell auf unterversorgten Flächen liegen.

Die gleiche Aussage gilt nicht für die Ackerflächen in GK B. Diese sind offensichtlich noch »optimal« mit P versorgt. Das heißt also, nicht 30% der deutschen Ackerflächen (6% GK A, 24% GK B) sind mit P unterversorgt, sondern offenbar nur die ca. 6% der GK A.

**Dem P-Mangel stehen P-Überschüsse gegenüber.** Im Raum Cloppenburg beträgt die Flächenversorgung mit Phosphat aus Wirtschaftsdüngern 209%, im Raum Vechna 246%, wenn man auf der Gesamtfläche von einer jährlichen P-Gabe von 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha ausgeht. Dabei spielt es keine Rolle, in welcher GK sich die Felder befinden. Dazu kommen offenbar noch Importe von ca. 1,8 Mio. t Wirtschaftsdünger

**Übersicht 4: Relative Verteilung der P-Gehaltsklassen auf Ackerland\* (in %)**

Bundesland	Jahr	A sehr niedrig	B niedrig	C mittel/optimal	D hoch	E sehr hoch
Baden-Württemberg	2011	5	13	44	27	11
Bayern	2006–2011	3	14	45	23	15
Brandenburg <sup>1</sup>	2009	3	21	28	32	16
Hessen	2011	7	24	38	23	8
Mecklenburg-Vorpommern <sup>1</sup>	2011	8	37	33	17	6
Nordrhein-Westfalen	2011	1	9	31	45 (18–59)	13 (6–18)
Rheinland-Pfalz/Saarland	2010/11	7	19	37	26	11
Sachsen	2007/09	10	36	31	16	7
Sachsen-Anhalt <sup>1</sup>	2001/04	6	21	28	27	18
Schleswig-Holstein						
leichte Böden	2011	3	27	58	10	2
mittlere Böden	2011	6	44	43	6	2
schwere Böden	2011	5	29	43	16	6
Thüringen	2009/11	15	35	23	14	13

\* für Niedersachsen keine Auskünfte von Seiten der Landwirtschaftskammer; <sup>1</sup> Noch nach DL-Methode ermittelt, sonst CAL-Methode

## Übersicht 3: Derzeit gültige Gehaltsklassen für Phosphat in Ackerböden in den einzelnen Bundesländern\*

Gehaltsklasse	A	B	C	D	E	F
Bundesland	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g Boden					
VDLUFA (1997)	<5	6–9	10–20	21–34	≥35	
Baden-Württemberg	<5	6–9	10–20	21–34	≥35	
Bayern	<5	5–9	10–20	21–30	>30	
Hessen, BAG II	<5	6–11	12–20	21–33	>33	
Niedersachsen <sup>1</sup>						
Sandböden	<4,6	6,9–12	13,7–22,9	25,2–40	41,2–80	>80
IS-T-Böden	<4,6	6,9–9,1	11,5–20,6	22,9–34,4	36,6–75,6	>75,6
Nordrhein Westfalen (S-L)	<3	4–9	10–18	19–32	>32	
Rheinland-Pfalz/Saarland	<5	6–11	12–20	21–30	>31	
Sachsen <sup>1</sup>	<5,5	5,6–11,1	11,2–16,5	16,6–23,8	≥23,9	
Schleswig-Holstein	0–8	> 8–17	>17–32	>32–45	> 45	
Thüringen <sup>1</sup>	<5	5,6–11,1	11,2–16,5	16,6–23,8	≥23,9	
Brandenburg <sup>1</sup>	≤6,9	7,0–12,6	12,7–18,3	18,4–27,5	>27,5	
Mecklenburg-Vorpommern <sup>1</sup>	≤6,9	7,0–12,6	12,7–18,3	18,4–27,5	>27,5	
Sachsen-Anhalt <sup>1</sup>	≤6,9	7,0–12,6	12,7–18,3	18,4–27,5	>27,5	

\* Ohne Moorböden

<sup>1</sup> In Niedersachsen und in den neuen Bundesländern wird mit Elementwerten gerechnet. Die Kommastellen resultieren aus der Umrechnung der Elementwerte (P) in Oxidwerte (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

aus den Niederlanden. In Teilen Nordrhein-Westfalens ist die Situation bekanntermaßen ähnlich wie in Niedersachsen. Zieht man die Anteile der sehr hoch mit P versorgten Flächen (GK E) der anderen Bundesländer mit in die Gesamtbetrachtung ein, so übertrifft bundesweit die als übertversorgt zu bewertende Ackerfläche die mit P unterversorgte Fläche deutlich.

Das Verteilungsproblem in Deutschland ist also enorm. Die Nährstoffverlagerung ins Grundwasser, aber auch der erosive Nährstoffeintrag mit dem Boden in niedersächsische Flüsse und Seen oder die Entstehung der »schwarzen Flecke« im Watt sind das Ergebnis. Einige AgrarökonomInnen bezeichnen diese Gegebenheiten als »Kollateralschäden« eines sonst hoch effektiven Systems landwirtschaftlicher Produktion. Die Frage ist allerdings, ob die Gesellschaft diese Kollateralschäden akzeptiert. Fordert sie jedoch staatliche Hilfe (EU-Wasserrahmenrichtlinie), um Flüsse und Seen naturnah zu regenerieren und um Trinkwasser zu schützen, so müssen die Verursacher, also die Landwirte, diese Kosten tragen und nicht der Steuerzahler. Dann wird man sehen, wie effizient die landwirtschaftliche Produktion tatsächlich ist.

**Fazit.** Offenbar sind bezüglich der Phosphatgehalte der 12 Mio. ha Ackerland in Deutschland geschätzte 94% völlig ausreichend bzw. »überoptimal« versorgt. Besondere Aufmerksamkeit bedürfen jedoch die Flächen in Gehaltsklasse A mit < 5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g Boden (2,2 mg P). Auf ca. 750 000 ha sind durch P-Düngung signifikante Mehrerträge zu erzielen, die nicht verschenkt werden sollten.

Aber insbesondere in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen gibt es Landkreise, in denen die Ackerflächen in unverantwortlich hohem Maß mit Phosphat angereichert sind und weiter angereichert werden (Eutrophierung von Flüssen und Seen, Schäden im Watt). Die Viehdichte ist dort so hoch, dass offenbar zusätzliche Ackerflächen in ähnlicher Größenordnung wie die der GK A nötig wären, um die zwangsweise anfallenden Wirtschaftsdünger aufzunehmen. Politik und Administration haben das seit über 20 Jahren bekannte Problem nicht gelöst, sondern eher eskalieren lassen. Es bedarf daher sehr großer Anstrengungen verschiedenster Art, um dieses Problem zu minimieren.

*Prof. Dr. Wilhelm Römer,  
Universität Göttingen*