P-Bodenuntersuchungen 2021

Information 01/2021
Reinhausen, 22.12.2021

Im Einzugsgebiet des Seeburger Sees wurden zwischen dem 25.10.2021 und dem 25.11.2021 Bodenuntersuchungen durchgeführt. Insgesamt wurden 20 Bodenproben gezogen und bei dem Labor AGROLAB Agrarzentrum GmbH in Leinefelde analysiert. Gewählt wurde eine teilflächenspezifische Probenahme, um mögliche hangabhängige Unterschiede der P-Gehalte im Boden zu erfassen. Bei der Probenanalytik wurden zwei unterschiedliche Methoden gewählt. Zum einen die Standard-CAL-Methode, die nur mobile und labile Phosphorbindungen erfasst und zum anderen der Königswasseraufschluss, um auch stabile Phosphorbindungsformen zu erfassen und damit den Gesamt-P-Gehalt zu bestimmen.

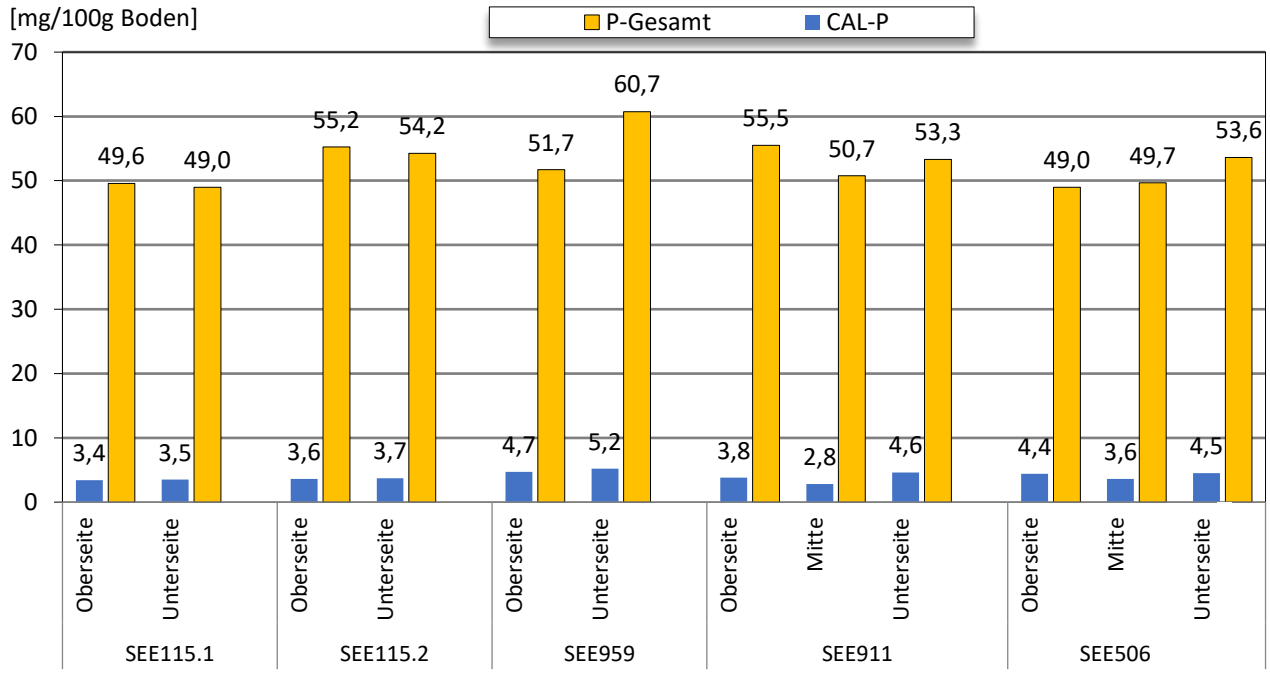


Abb. 1: Phosphor-Untersuchung nach Hangneigung (pflanzenverfügbares CAL-P und P-Gesamt)

Dabei zeigen die Ergebnisse in Abb. 1 keinen grundsätzlichen Zusammenhang zwischen dem Gehalt CAL-P bzw. Gesamt-P-Gehalt in Abhängigkeit der Hangneigung. Des Weiteren zeigt der Vergleich der Analysemethoden, dass mit den Ergebnissen der Standard CAL-Methode keine Rückschlüsse auf die Gesamt-P-Vorräte im Boden möglich sind. Hier lassen sich bei den untersuchten Flächen keine gleichbleibenden Zusammenhänge wiederfinden. Dieses Ergebnis verdeutlich wieder, dass die Gesamt-P-Vorräte enorm sind und nur ein geringer Teil des Boden-P in einer mobilen Form verfügbar ist.

Phosphorbindungsformen im Boden

Bei der Bewertung dieser Vorräte sollte immer berücksichtigt werden, dass Phosphor im Boden sowohl in anorganischen Formen (Calcium-, Eisen-, und Aluminioumphosphate) als auch in organischen Formen (Phytate, Nukleinsäuren und sonstige tierische bzw. pflanzliche P-Verbindungen) vorliegt. Darüberhinaus sind diese verschiedenen Bindungsformen auch unterschiedlich verfügbar (mobile, labile und stabile Phosphate).

Dabei ist die Verfügbarkeit von Phosphor im Boden von vielen Faktoren abhängig:

Bei anorganischen Verbindungen wird die Verfügbarkeit besonders von der Gleichgewichtsreaktion in Abhängigkeit von Adsorption und Desorption bedingt. Sobald die Konzentration von mobilem Phosphor in der Bodenlösung durch die Pflanzenaufnahme sinkt, wird zugleich die Freisetzung von Phosphor aus dem sorbierten „labilen“ Festzustand verstärkt. Allerdings läuft diese Gleichgewichtsreaktion im Boden nur sehr langsam ab. Bei steigender P-Aufnahme kann ein Gleichgewicht nur selten erzielt werden.

Ein weiteren Einfluss auf die Verfügbarkeit von anorganisch gebundenen P-Formen hat der pH-Wert des Bodens. Im vorwiegend alkalischen Bereich (pH > 7) wird Phosphat an Calcium gebunden und liegt kaum in der Bodenlösung vor. Sinkt der pH-Wert im Boden, fallen die Calcium-Phosphate aus. Im besonders sauren Bereich (pH 4-5) ist Phospor an Aluminium oder Eisen gebunden. Die höchste Löslichkeit beider Bindungsformen ist im pH-Bereich von 6-7 angesiedelt. Im südniedersächsischen Raum können besonders hohe pH-Werte > 7 die Löslichkeit von Phosphor negativ beeinflussen.

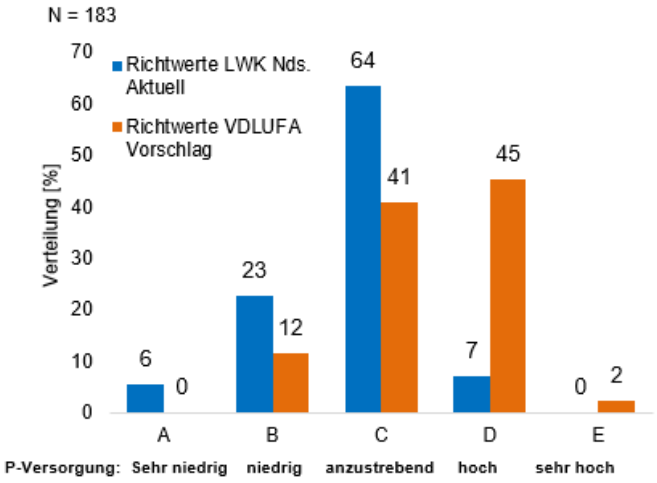
Die Verfügbarkeit von organisch gebundenen P-Formen wird im Boden nicht von einer Gleichgewichts-reaktion beeinflusst. Die mengenmäßig stärkste Fraktion (>60%), das Phytat-P, ist im Vergleich zu Nukleinsäuren (10%) und weiteren tierischen und pflanzlichen Bindungsformen, schwer löslich. Phytate können durch ihre Struktur schnell an die Festphase des Bodens gebunden werden und nur bestimmte Mikroorganismen sowie Exsudate von Pflanzenwurzeln, können das gebundene Phytat-P wieder lösen als anorganische Form in die Bodenlösung überführen.

Erhöhung der P-Verfügbarkeit

Pflanzen mit besonderen Nährstofferschließungsstrategien (Mykorrhiza oder Clusterwurzelbildung (Lupine)) können auch Phosphor aus stabilen Bindungsformen lösen. Allerdings kann auf den hiesigen Standorten in der Regel nicht auf diese Strategien zurückgegriffen werden, da diese nur in besonderen P-Mangel-Situationen eine bedeutende Rolle spielen. Vielmehr sollten ackerbauliche Maßnahmen ergriffen werden, um die P-Verfügbarkeit zu erhöhen. Dabei sollte der Fokus besonders auf weite Fruchtfolgen mit dem Wechsel unterschiedlicher Wurzeltypen und dem Einbau von vielfältigen Zwischenfrucht-mischungen gelegt werden. Darüberhinaus sollte selbstverständlich eine optimale Einstellung des pH-Wertes durch Kalkung forciert werden, um die P-Ausnutzung aus dem Bodenvorrat zuerhöhen.

Ableitung des P-Düngebedarfs

Der Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e. V. (VDLUFA) gibt nach einer Auswertung vielzähliger Feldversuche an, dass auch mit einem Boden-P-Gehalt zwischen 3 - 6 mg P optimale Erträge zu erwarten sind (Standpunkt VDLUFA 2018). Eine P-Düngung unterhalb der offiziellen P-Düngungsempfehlung in Niedersachsen ist demnach ökonomisch oft sinnvoll. Eine P-Überversorgung des Bodens kann so gezielt abgebaut werden. Durch eine Absenkung des Boden-P-Gehalts von 9,4 mg/100 g Boden (höchster der Gehaltsklasse C nach Richtwerten LWK 2020) auf 6,0 mg/100 g Boden (höchster Wert der Gehaltsklasse C nach Richtwerten VDLUFA 2018) kann die Bodenkrume einer Ackerfläche (0-30 cm) um ca. 146 kg P/ha bzw. 323 kg P_2O_5/ha ausgehagert werden. Dadurch besteht ein enormes Potential, den Eintrag von partikulär gebundem Phosphor in die Oberflächengewässer zu mindern. Das bedeutet auch, dass eine Erhaltungsdüngung in Höhe der Abfuhr in vielen Fällen nur bedingt nötig ist.



Gehalts-klasse	Richtwerte LWK	Richtwerte VDLUFA 2018
	mg CAL-P (100 g^{-1} Boden)	mg CAL-P (100 g^{-1} Boden)
A	< 2	< 1,5
B	3 - 4	1,5 - 3,0
C	5 - 9	3,1 - 6,0
D	10 - 15	6,1 - 12,0
E	16 - 33	> 12

Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Flächen in den Gehaltsklassen A-E

Eine Auswertung aller vorhandenen Bodenproben in Abbildung 2 zeigt, dass nach aktuellen Richtwerten der LWK der Großteil der Flächen in Gehaltstufe C und B liegt. Nach VDLUFA 2018 verschiebt sich der Großteil der Schläge in die Gehaltsklassen C und D.

Die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der zwei P-Bedarfsermittlungen (VDLUFA 2018, LWK) werden für eine Wintergetreide-Zuckerrüben-Mais Fruchtfolge für die Ackerbauregion Süd-Niedersachsen in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Vergleich der P-Bedarfswerte nach LWK und VDLUFA 2018 bei einem Boden P-Gehalt von 7,5 mg P/ 100 g (toniger Lehm P-Bedarf nach LWK berechnet Lehm in ENNI. Der P-Bedarf nach VDLUFA 2018 entspricht in Gehaltsklasse C 50 % der P-Abfuhr

Kultur	Fläche	Ertrag	P-Abfuhr	LWK Nds.		VDLUFA 2018	
				Empfehlung	GK	Empfehlung	GK
	(ha)	(dt/ha)	(dt/ha)	(kgP_2O_5/ha)		(kg P205/ha)	
Winterweizen (Stroh abgefahren)	40	83	66	**63**	**C**	**33**	**D**
Wintergerste (Stroh abgefahren)	20	83	66	**63**	**C**	**33**	**D**
Zuckerrüben (Blatt verbleibt)	20	806	80	**130**	**C**	**40**	**D**
Mais	20	486	84	**89**	**C**	**42**	**D**
Summe	100		7240	8160		3620	
Mittelwert flächengewichtet	1		**72,4**	**81,6**		**36,2**	

Der Düngebedarf nach VDLUFA 2018 in der Gehaltsklasse D wird mit 50 % der P-Abfuhr berechnet. Die Ergebnisse der Tabelle 1 zeigen, dass mit der P-Düngung nach VDLUFA 2018 ein hohes Einsparpotential besteht. Die Berechnung nach Richtwerten der LWK wurde im ENNI berechnet. Die Differenz zwischen dem P-Bedarfswert in der Fruchtfolge nach LWK Nds. und VDLUA 2018 beträgt 45,4 kg P2O5/ha.

Unter Berücksichtigung der aktuell hohen Mineraldüngerpreisen entspricht diese Menge ungefähr 1 dt Triple-Superphosphat (46 % P_2O_5), wodurch ein Einsparpotential **von 57€ pro Hektar besteht!**

Witterungsdaten und Bodenwasserhaushalt

In der nachfolgenden Grafik sind die monatlichen Niederschlagssummen und die durchschnittliche Lufttemperatur an der DWD-Wetterstation Göttingen-Geismar für den Zeitraum November 2019 bis November 2021 im Vergleich zum langjährigen Mittel dargestellt. Bezüglich der Niederschläge liegen die Monate Juli und August deutlich über dem langjährigen Mittel. Betrachtet man die Temperatur, so fällt insbesondere der Juni ins Auge. Die Hitzeperiode zwischen dem 16.06. und 20.06. ist auf vielen Flächen verantwortlich für eine unterdurchschnittliche Getreide- und Rapsernte. Die Ernte bei den Zuckerrüben und beim Mais fiel dagegen sehr gut aus. Mit großer Wahrscheinlichkeit bleibt die gesamte Niederschlagsmenge auch 2021 unterhalb des langjährigen Mittels. Bis auf die Monate April und Mai war bzw. ist es 2021 wiederum überdurchschnittlich warm.

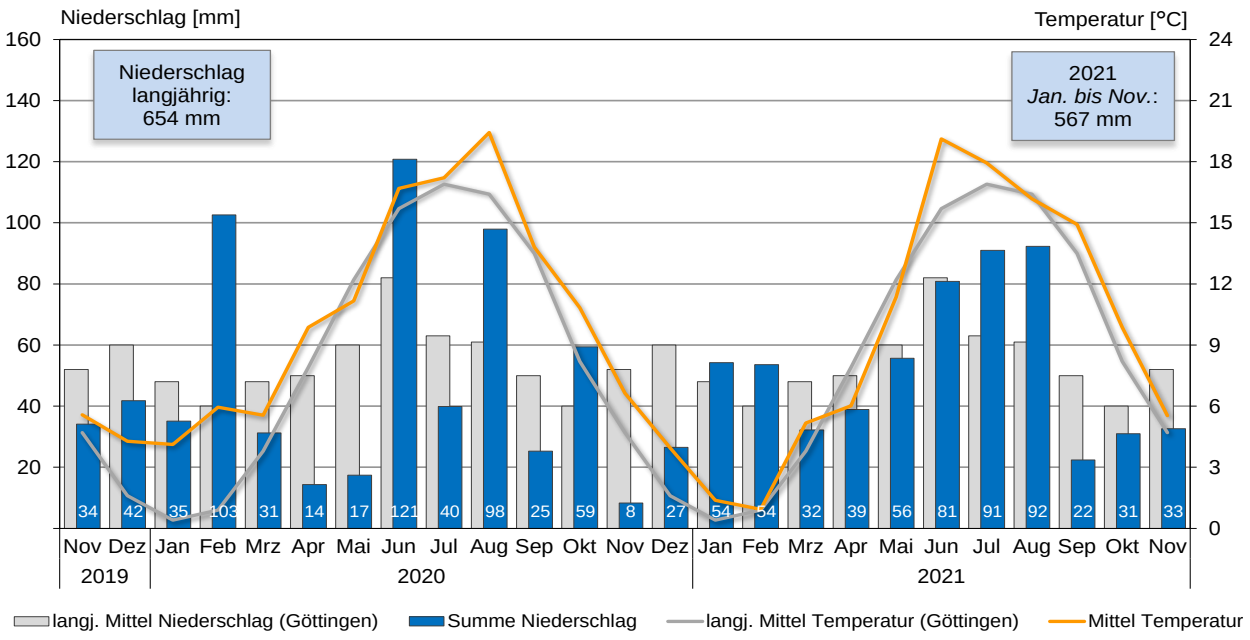


Abb. 3: Niederschlags- und Temperaturverlauf im Zeitraum von November 2019 bis November 2021

Am Ende des Jahres danken wir Ihnen für die gute Zusammenarbeit und das entgegengebrachte Vertrauen.

Wir wünschen Ihnen und Ihrer Familie erholsame Festtage, einen guten Jahreswechsel und viel Gesundheit, Glück und Erfolg im neuen Jahr.

Ihre Ansprechpartner

Die Anforderungen an die Landwirtschaft und den Gewässerschutz sind vielfältig. Nutzen Sie unsere Beratungsangebote! Sprechen Sie uns gerne an!

Simon Geries

Fon: 05592-9276 51
Mobil: 0170-5574859

simon.geries@geries.de

Felix Meier-Söffker

Fon: 05592-9276 54
Mobil: 0151-17289389

meier-soeffker@geries.de