

effizient

düngen

Phosphat-Düngung

Was die Bodenuntersuchung zeigt

Eine Bodenanalyse von Phosphat ist Pflicht. Spätestens alle 6 Jahre muss der Boden untersucht werden. Die Phosphorverfügbarkeit im Boden wird in Deutschland mit der Doppellactat (DL) oder der Calciumacetatlösung (CAL)-Methode bestimmt. Aber was sagen diese Werte eigentlich aus? Fakt ist: Für die Ermittlung des aktuellen Versorgungszustands der Pflanzen ist eine Pflanzenanalyse besser geeignet.

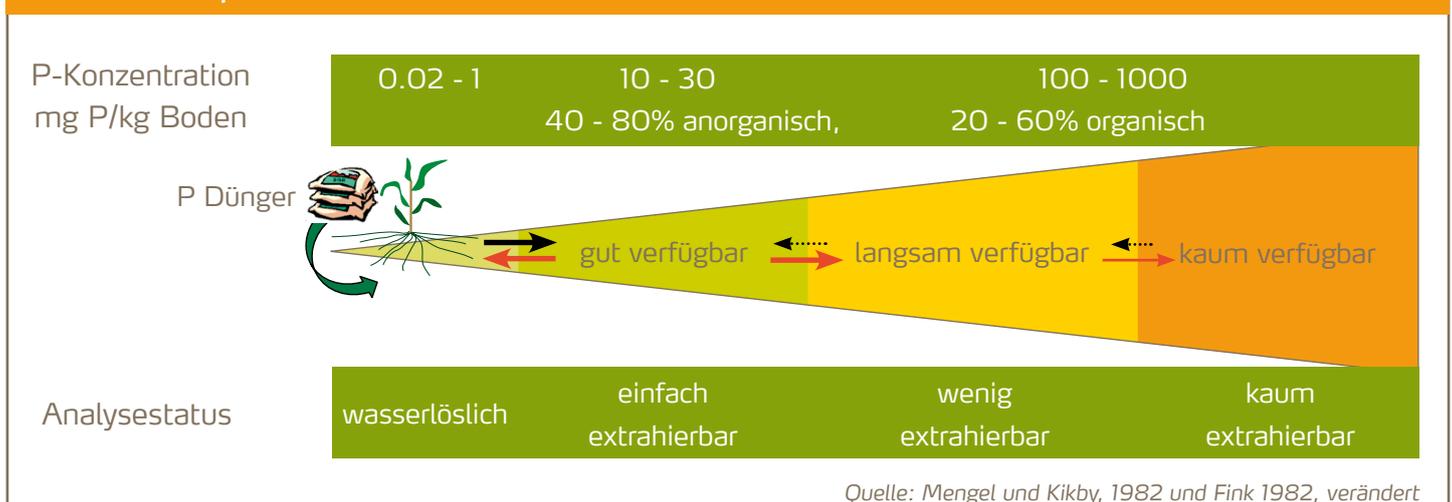
Phosphor ist im Boden reichlich vorhanden, aber ...

Phosphor liegt im Boden unterschiedlich pflanzenverfügbar vor. Nur ein sehr geringer Teil ist direkt gelöst in der Bodenlösung zu finden (max 1-2 kg/ha). Der überwiegende Teil ist dagegen mehr oder weniger stark im Boden gebunden und somit nur langsam bis kaum verfügbar (Abb. 1).

Phosphor liegt in anorganischen und organischen Verbindungen vor. Organisch gebundener Phosphor wird aus pflanzlicher oder tierischer Biomasse mineralisiert. Dieser Prozess ist temperaturabhängig. Danach wird es entweder als Phosphat an die Bodenlösung abgegeben oder in schwer lösliche organische Verbindungen eingebunden. Je nach Bodenart und Bodennutzung liegt der Gehalt an organischen Phosphaten bei 20 bis 60 %. Bereits mineralisierter Phosphor kann in der organischen Substanz erneut gebunden werden. Anorganischer Phosphor ist z. B. in verschiedenen Tonmineralen vorhanden.

Phosphor beider Formen kann wenig bis hoch pflanzenverfügbar sein. Die Nachlieferung aus verschiedenen P-Verbindungen in die Bodenlösung hängt dabei von der Bindungsstärke ab (Phosphat-Gleichgewichtskonzentration).

Abb. 1: Phosphat im Boden



Quelle: Mengel und Kikby, 1982 und Fink 1982, verändert

Die Bodenbedingungen bestimmen die Verfügbarkeit

Wie schnell verfügbar Phosphat im Boden ist hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- pH-Wert (von ca. 5,5 bis 7,5 am besten verfügbar)
- Tongehalt (gute Verfügbarkeit in mittleren Böden, eingeschränkte Verfügbarkeit in schweren und leichten Böden)
- Organische Substanz
- Bodenbearbeitung/Struktur (Bodenverdichtungen schränken Verfügbarkeit ein)
- Wassergehalt im Boden/Witterung (bei Trockenheit schlechte Verfügbarkeit)

Die Bodenuntersuchung zeigt das Potenzial auf

Mit CAL- und der DL-Methode, die sich beide ergänzen, wird der Phosphor-Anteil in der Bodenlösung sowie der Anteil locker gebundener Phosphoranteile im Boden gemessen, also die gut bis mittel verfügbaren Anteile. Das Ergebnis der Bodenanalysen ist für die Höhe der notwendigen P-Düngung der einzelnen Kultur richtungsweisend. Die Methoden werden genutzt, um die Bodengehaltsklassen zu definieren. In der Gehaltsklasse C liegt dieser Wert in Deutschland bei ca. 4,5 mg P/ 100 g Boden. Hier ist der Gehalt im Boden ausreichend und nur eine Düngung in Höhe des Entzugs der Pflanzen notwendig. Eine Phosphor-Bodenanalyse gibt einen guten Überblick, wie viel Phosphor sich im Boden befindet. Allerdings müssen die individuellen Standortbedingungen und die angebaute Kultur bei einer Beurteilung des Ergebnisses mit einbezogen werden.

Pflanzen nehmen Phosphat unterschiedlich gut auf

Auch das Phosphat-Aneignungsvermögen der Pflanzen spielt eine wichtige Rolle (Tab. 1). Raps und Weidelgras können aufgrund ihres raschen Wurzelwachstums Phosphat aus dem Boden gut erschließen. Faktoren für eine gute Aufnahme sind neben starkem Wachstum der Wurzeln und Wurzelhaare die Fähigkeit einiger Pflanzen organische Säuren oder Protonen über die Wurzeln abzugeben. Dadurch wird das Phosphat gelöst und kann von den Pflanzen aufgenommen werden. Bei Kulturen mit niedrigen P- Aneignungsvermögen (z. B. Gerste, Kartoffel) sind diese Fähigkeiten eingeschränkt.

Tab. 1: Phosphat-Aneignungsvermögen verschiedener Kulturpflanzen

niedrig	gut	sehr gut
Gerste	Klee	Raps
Kartoffel	Zuckerrübe	Weidelgras
Zwiebel	Weizen	Buchweizen
Sonnenblume	Mais	Roggen

Die Pflanzenanalyse zeigt, wenn's falsch läuft

Liegen Faktoren vor, die die Verfügbarkeit im Boden einschränken, ist eine Pflanzenanalyse sinnvoll. Diese zeigt, wie viel von dem theoretisch für die Pflanze im Boden verfügbaren Phosphat tatsächlich von der Pflanze aufgenommen werden konnte. Mangel kann so schnell und sicher bestimmt werden.

Fazit

Die Bodenanalyse zeigt, wie viel Phosphor im Boden potenziell für die Pflanzen vorhanden ist. Diese Mengen sind aber nicht immer unmittelbar nutzbar, weil verschiedene Faktoren die Verfügbarkeit beeinträchtigen. Wie viel tatsächlich aufgenommen wird, zeigt eine Pflanzenanalyse.