Mit Kalk Reserven mobilisieren

Phosphat gibt es in den Böden meist mehr als genug, die Pflanzen können es nur nicht nutzen. Das liegt unter Umständen auch am fehlenden Kalk.

Kalk wirkt vielfältig. Das reicht von der Wirkung auf die Bodenstruktur und das Krümelgefüge über die Bodenbiologie bis hin zu chemischen Effekten im Boden. Der Boden-pH-Wert beeinflusst insbesondere die Pflanzenverfügbarkeit von einem der wichtigsten Nährstoffe – dem Phosphor. Sowohl zu geringe als auch überhöhte pH-Werte im Boden verringern dessen Verfügbarkeit. Diese ist am besten bei pH-Werten zwischen 6 und 7.

In sauren Böden legen freie Aluminium- (Al) und Eisen- (Fe) Ionen das Düngerphosphat vergleichsweise rasch in schwer lösliche Al- und Fe-Phosphatsalze fest. Pflanzen können diesen Phosphor nicht nutzen. Dagegen erfolgt die – relativ langsame – Umwandlung zu schwer löslichen Calcium-Phosphatsalzen erst bei pH-Werten deutlich über 7.

Der Gesamtvorrat an Phosphat liegt also im Boden in verschiedenen Formen vor. Es wird zwischen leicht löslichem und damit pflanzenverfügbarem Phosphat, labilem Phosphat und stabilem, schwer löslichem Phosphat unterschieden. Die Bindungsformen stehen miteinander in Wechselwirkung, sodass jede Veränderung einer bedeutsamen Phosphatfraktion eine Zu- oder Abnahme bei einer anderen Fraktion bedeutet.

Erst pH-Wert anheben, dann Phosphat düngen

Der gesamte Phosphatvorrat aller Fraktionen beträgt nach Untersuchungen aus Feldversuchen je Hektar im Mittel auf Sandböden zwischen 1000 bis 1500 kg, in lehmigen Böden zwischen 1500 und 3000 kg und in Lehm- und Tonböden bis zu 4000 kg (bezogen auf eine Krumentiefe von 0 – 20 cm). Im Zuge der bevorstehenden Änderung der Düngeverordnung gilt es mehr den je, diese Phosphorvorräte im Boden verfügbar zu machen und zu nutzen.

Ein bereits 1978 angelegter Dauerversuch an der TU München-Weihenstephan im Tertiären Hügelland auf Mineralboden zeigt deutlich, welchen Einfluss der pH-Wert auf die Verfügbarkeit des Phosphors für das Pflanzenwachstum hat. Nach langjährig unterlassener bzw. unterschiedlicher Kalkdüngung wurden im Erntejahr 2013 pH-Werte von 5,3 (ohne Kalk), 6,4 (Stufe 1) und 6,8 (Stufe 2) erreicht. Die jährliche Phosphordüngung variierte in den Stufen 0,50 und 100 kg Phosphat/ha (siehe Grafik oben).

Ohne Phosphordüngung ergab sich allein durch die Kalkdüngung ein deutlicher Ertragsanstieg bei Wintergerste von 26 %, obwohl diese Parzellen durch die unterlassene P-Düngung nur einen CAL-löslichen Phosphorgehalt von 4,5 mg/100 g Boden und damit P-Gehaltsklasse A aufwiesen.

Noch deutlicher wird die Verbesserung der Phosphatverfügbarkeit durch die Kalkdüngung bei der Betrachtung des Anstiegs der Phosphataufnahme in die Pflanze. Durch Kalkung auf pH 6,2 nahmen die Pflanzen auch ohne P-Düngung 39 % mehr Phosphat auf im Vergleich zur ungekalkten Variante. Zusammengefasst lässt sich aus diesem Versuch ableiten, dass durch eine regelmäßig durchgeführte Kalkdüngung auf allen Phosphatdüngungsstufen signifikant höhere Kornerträge festgestellt wurden.

Als Fazit aus diesem Versuch ist festzuhalten, dass durch unterlassene regelmäßige Kalkdüngung vernachlässigte Böden nur unzureichende Erträge liefern. Sind Böden zusätzlich auch an Phosphat verarmt, reicht eine Phosphordüngung allein nicht aus. Hier muss unbedingt durch eine Kalkung der pH-Wert optimiert werden, damit der Boden ausreichend Nährstoffe verfügbar macht. Eine Bodenuntersuchung hinsichtlich der Kalkversorgung und des pH-Wertes gibt Aufschluss über den aktuellen Zustand der Flächen.

Nach der Ernte ist Zeit zum Kalken

Nach der Getreideernte tut sich ein geeignetes Zeitfenster auf, um auf die Getreidestoppel eine Erhaltungskalkung oder – falls nach Bodenuntersuchungsergebnis notwendig – eine Aufkalkung durchzuführen. Die abgeernteten Flächen sind dann meist gut befahrbar und ein rationeller Einsatz von Großflächentechnik ist gut möglich. Auch eine nachfolgende Zwischenfrucht, insbesondere wenn Leguminosen in der Mischung enthalten sind, weiß eine Kalkdüngung zu schätzen. Mischkalke oder Anfallkalke aus der Düngemittelherstellung enthalten oft zusätzlich wichtige Nährstoffe, die eine sichere Etablierung der Zwischenfrucht unterstützen.

Für die Kalkdüngung steht eine Vielzahl unterschiedlicher Kalkdüngertypen zur Verfügung. Grundsätzlich muss der eingesetzte Düngekalk den Anforderungen des Düngemittelrechtes hinsichtlich Mindestgehalt an wertbestimmenden Inhaltsstoffen und Mindestanforderungen an Reaktivität und Mahlfeinheit entsprechen. Der Warenbegleitschein oder die Deklaration des Kalkdüngers gibt hier wichtige Auskünfte.

Um Kalkprodukte in ihrer Leistungsfähigkeit zu vergleichen, ist die Angabe des Neutralisationswertes in „CaO" von Bedeutung. Düngeempfehlungen nach der Bodenuntersuchung werden grundsätzlich in „CaO" angegeben. Bei Düngekalken können – je nach Herkunft – basisch wirksame Bestandteile statt in „CaO" auch in „$CaCO_3$", „MgO" oder „$MgCO_3$"angegeben sein. Um sie vergleichen zu können, müssen alle Angaben in CaO umgerechnet werden. (siehe Kasten unten). Kalkprodukte können anhand ihrer Herkunft und ihrer Wirkungsgeschwindigkeit wie folgt unterschieden werden:

1 **Branntkalk** entsteht beim Brennen von Kalkgestein im Kalkofen und enthält als Kalkform Calciumoxid (CaO). Er wirkt am schnellsten und effektivsten und reagiert sofort mit Bodenwasser. Branntkalk eignet sich deshalb besonders zum Aufkalken stark versauerter Böden und vor allem zur Strukturverbesserung schwerer, lehmiger und toniger Böden. Er lockert den Boden durch die Tonflockung und führt zu einer stabilen Krümelstruktur über die Bildung von Ton-Humus-Komplexen. Zusätzlich wirkt er gegen Nacktschnecken und beugt bodenbürtigen Krankheiten wie Kohlhernie und Rhizoctonia vor.

2 **Kohlensaure Kalke** haben eine langsamere und nachhaltigere Wirkung als Branntkalk, da sie aus Kalkgestein (Calciumcarbonat-$CaCO_3$) durch Vermahlen und Versieben hergestellt werden. Die Umsetzung im Boden ist bei Kohlensauren Kalken sehr stark vom Ausgangsgestein und der Mahlfeinheit abhängig. Hier gilt der Grundsatz: „Je feiner die Vermahlung, desto besser die Wirkung". Deshalb wird empfohlen, auf schweren, tonreichen Böden zur Erhaltungskalkung nur feinst vermahlene Kohlensaure Kalke einzusetzen.

Wechselwirkung P-Düngung und pH-Wert

Kornertrag Wintergerste, 2013, Dauerversuch TUM-Weihenstephan

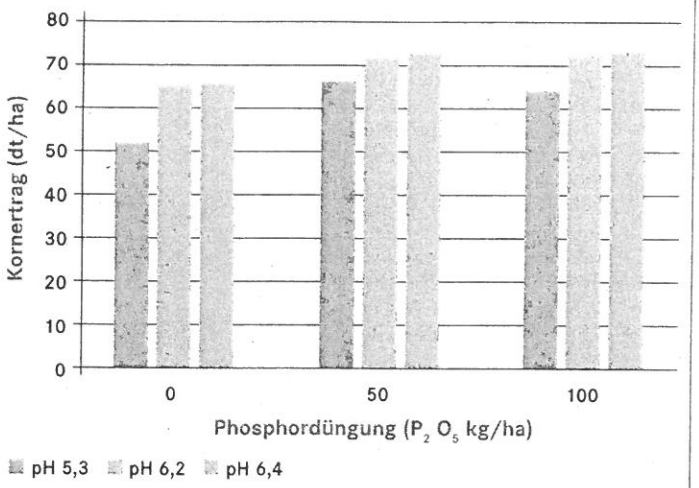

FOTO: ANDREAS WEBER

Guter Zeitpunkt: Nach der Ernte sind die Böden meist ausreichend tragfähig zum Kalkdüngen, vorausgesetzt es ist trocken.

$CaCO_3$ oder CaO?

Die wirksamen Kalkbestandteile sind nicht immer in der „Leitwährung" CaO angegeben. So lassen sie sich umrechnen:

- $CaCO_3$ x 0,560 = CaO
- $MgCO_3$ x 0,667 = CaO
- MgO x 1,391 = CaO
- CaO x 0,715 = Ca
- CaO x 1,785 = $CaCO_3$
- $MgCO_3$ x 0,478 = MgO
- $MgCO_3$ x 0,288 = Mg

Auf leichten Böden und auf Grünland sind zur Erhaltungskalkung auch feine Mahlstufen ausreichend. Kohlensaure Kalke werden überwiegend als Feuchtkalke angeboten, die rationell am Feldrand umgeschlagen und mit Großflächen-Kalkstreuern ausgebracht werden.

3 Als Zwischenstufe zwischen Branntkalk und Kohlensaurem Kalk sind auch sogenannte **Mischkalke** im Handel. Sie vereinen die Vorteile des Branntkalkes mit der nachhaltigen Wirkung des Kohlensauren Kalkes und ermöglichen gleichzeitig den Einsatz der rationellen Feuchtkalk-Technik mit dem Umschlag am Feldrand und die Ausbringung mit Großflächen-Kalkstreuern. Zu den Mischkalken sind auch Mischungen von Kohlensaurem Kalk mit der Asche aus der Verbrennung naturbelassener Hölzer (Holzasche) zu zählen. Neben den Eigenschaften der enthaltenen verschiedenen Kalkformen (Branntkalk, Kalkhydrat und Kohlensaurer Kalk) zeichnen diese Holzasche-Mischungen wesentliche Inhaltsstoffe wie Kalium, Phosphor und Spurenelemente aus. Über diese Nährstoffwirkung hinaus beeinflussen die Holzaschekalke auch das Bodenleben positiv und fördern die Bodenstruktur. **Dr. Andreas Weber**

Landesarbeitskreis Düngung Bayern

Echte Lösungen für Problemunkräuter

Problemunkräuter heißen so, weil es so schwer ist, sie wieder los zu werden. Ampfer, Winde, Quecke und Co. begegnet man am besten auf der Stoppel – dann aber richtig! Denn die viele Mühe sollte ja auch so gut wie möglich belohnt sein.

Viele Landwirte und auch wir als Pflanzenbauberater der Erzeugerringe werden in der Praxis zunehmend mit Problemunkräutern konfrontiert, die sich trotz moderner Herbizide in verschiedenen Ackerbaukulturen überhaupt nicht mehr oder nur mit unbefriedigendem Erfolg bekämpfen lassen. Insbesondere mehrjährige Wurzelunkräuter, aber auch Gräser wie Ackerfuchsschwanz oder Trespe breiten sich zunehmend aus, da diese einerseits von den milden Wintern, andererseits aber auch von der (kostenbedingt) extensiveren Bodenbearbeitung und einseitigen Fruchtfolgen profitieren.

Was also tun gegen Quecke, Distel, Ampfer, Winde und Co.? Nachdem die Bekämpfungsmöglichkeiten in den Kulturen stark eingeschränkt sind, sollten Sie unbedingt die Möglichkeiten auf der Stoppel nutzen, um die Unkräuter an der Wurzel nachhaltig zu packen. Allerdings ist aufgrund des eingeschränkten Wirkstoffspektrums ein Herbizideinsatz auf der Stoppel allein keine Garantie für eine nachhaltige Wirkung. Entscheidend ist dabei insbesondere die richtige Vorgehensweise. Was sollten Sie dabei besonders beachten?

FOTO: HANS LOHR

Zu viel Grün vor der Ernte: Solch massiver Zaunwindenbesatz sollte nach der Weizenernte dringend auf der Stoppel bekämpft werden.

Insbesondere in heißen, trockenen Sommern treiben auch Wurzelunkräuter oft nur sehr langsam oder im Falle von Ackerschachtelhalm sogar kaum nach. Unter solchen Bedingungen kann, sofern vom Getreidebestand her überhaupt möglich, ein hoher Schnitt beim Mähdrusch von Vorteil sein, der den Unkrautpflanzen

Fortsetzung auf Seite 30

ANZEIGE