

Die Effizienz auf dem Acker erhöhen

Studien zeigen, dass eine Kalkung nicht nur die Wasserversorgung der Kulturpflanzen verbessern kann, sondern auch die Nährstoffeffizienz.



FOTO: ANDREAS WEBER

Kalk für den Boden: Auf die Stoppel oder vor der Aussaat von Raps und Wintergetreide ist der optimale Zeitpunkt, bodenschonend und rationell die Kalkungsmaßnahme durchzuführen. Diese verbessert unter anderem die nutzbare Feldkapazität.

Die Bodenfruchtbarkeit hat direkten Einfluss auf die Ertragsbildung. Der Komplex Bodenfruchtbarkeit beruht dabei auf verschiedenen Bodenfunktionen. Die wichtigste davon ist die bedarfsgerechte Versorgung der Pflanzen mit Wasser und Nährstoffen. Welche Rolle dabei die Kalkversorgung der Böden spielt, soll nachfolgend betrachtet werden.

Künftig werden durch den fortwährenden Klimawandel laut Prognosen, auch in Deutschland und Bayern Trockenperioden und/oder Starkregeneignisse zunehmen. Wie stark regional differenziert diese Ereignisse auftreten, hat sich auch heuer wieder gezeigt. Generell – und auch aus ökologischen Gründen – ist es für einen erfolgreichen und nachhaltigen Pflanzenbau wichtig, die bestmögliche Bodenstruktur auf jedem Acker zu schaffen und dauerhaft zu erhalten. Ein strukturierter Boden mit einem ausgewogenen Verhältnis von Grob-, Mittel- und Feinporen wird weniger verschlämmen, neigt bei Starkregen weniger zu Erosion und speichert mehr Wasser.

Porenverteilung und Wasserverfügbarkeit

Das Bodenporenvolumen steht in enger Beziehung zur Wasser- und Luftversorgung im Boden. Bereits frühere Untersuchungen der Technischen Universität München-Weihenstephan an vier Standorten in Bayern mit 132 Messreihen wiesen nach einer Aufkalkung unterversorgter Ackerböden Änderungen in

der Porengrößenverteilung im Oberboden nach.

Die weiten Grobporen (Porengröße > 0,05 mm) sind für die Wasser- und Gasaustausch von besonderer Bedeutung. In Folge der Kalkung nahm deren Anteil am Gesamtporenvolumen um 57 % zu. Auch bei den engen Grobporen (Porengröße 0,05 – 0,01 mm), die insbesondere die Speicherung von Wasser in pflanzenverfügbarer Form verantworten, wurde eine Zunahme von 21 % festgestellt.

Um diese Erkenntnisse unter aktuellen Klimaverhältnissen zu überprüfen, wurden von der Universität Kiel 2016 zwei Exakt-Kalkdüngungsversuche angelegt und 2017 und 2018 untersucht. Die Versuchsstandorte

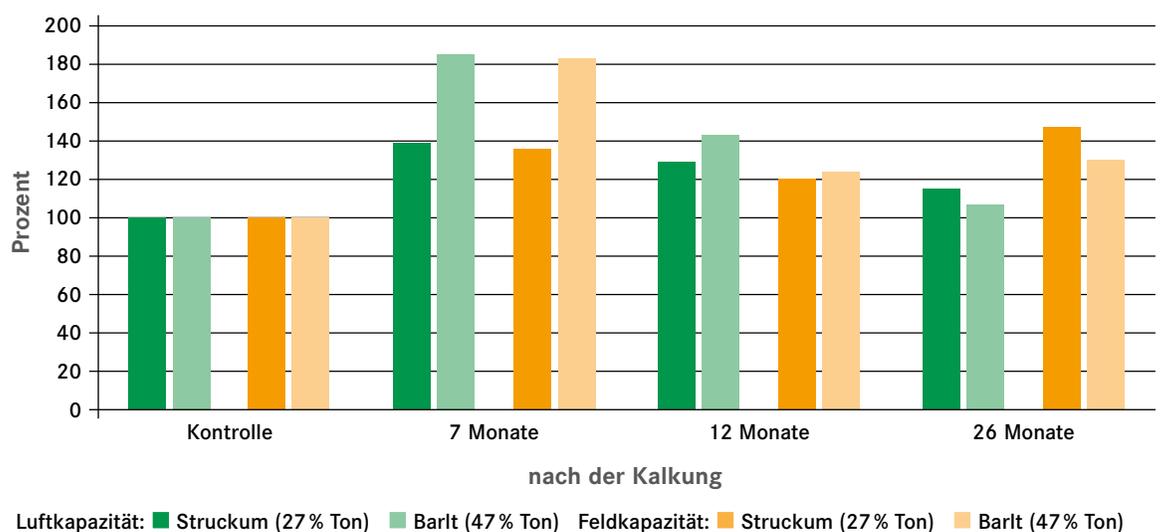
Barlt und Struckum in Schleswig-Holstein sind gekennzeichnet durch sehr schwere Böden mit Tongehalten im Oberboden von 47 % (Barlt) bzw. 27 % (Struckum) und wurden zu Versuchsbeginn von pH 5,5 auf 6,5 (Barlt) bzw. von pH 4,7 auf 6,4 (Struckum) aufgekalkt. Ziel der Kalkung war es, den pH-Wert an beiden Versuchsstandorten in den jeweils empfohlenen Optimalbereich (Gehaltsklasse C) nach Vorgaben der VDLUFA anzuheben. Hier die wichtigsten Ergebnisse:

1 Luftkapazität: Die Luftkapazität (LK) als Maß für das Gesamtporenvolumen im Oberboden stieg infolge der Kalkung um bis zu 85 % gegenüber der ungekalkten Kontrol-

le von 2,5 Volumen-Prozent auf 4,6 Volumen-Prozent an (Abbildung 1). Dieser in der obersten Bodenschicht (0 – 10 cm) festgestellte Effekt war sieben Monate nach der Kalkung am größten und nahm nachfolgend jedoch ab, da bestehende Poren durch die zwischenzeitlich erfolgten Bodenbearbeitungsmaßnahmen wieder zerstört wurden. Deshalb ist es wichtig durch eine regelmäßige Erhaltungskalkung das verbesserte Porenvolumen wieder aufzubauen und nachhaltig zu stabilisieren.

Das ist der Nutzen: Die nachgewiesene verbesserte Luftkapazität ermöglicht einen besseren Gasaustausch zwischen dem Boden und der darüber liegenden Atmosphäre sowie eine bessere Wasserinfiltration durch

Kalkungseinfluss auf Luftkapazität und nutzbare Feldkapazität



Grobporen. Das verhindert, dass sich CO₂ im Boden anreichert und schmälert so das Risiko der Kohlenstoffbildung und Versauerung. Die verbesserte „Wasserverdaulichkeit“ reduziert das Erosionsrisiko und verbessert die Wassernutzungseffizienz.

2 Nutzbare Feldkapazität: Die nutzbare Feldkapazität (nFK) – als Maß für die Wassermenge, die ein Boden pflanzenverfügbar speichern kann – wurde durch die Kalkung in Barlt nach sieben Monaten um 83 % erhöht (von 6,5 auf 11,9 Volumen-%). Nach 12 bzw. 26 Monaten lag die Verbesserung bei 24 bzw. 30 % (Abbildung 2). Am etwas weniger schweren Standort Struckum war der Einfluss der Kalkung auf die nutzbare Feldkapazität niedriger; sie schwankte zwischen 36 und 21 % Verbesserung bei den drei Messungen.

• Das ist der Nutzen: Bei höherer nFK steht den Pflanzen mehr Wasser zur Verfügung, um Trockenphasen leichter und ohne Ertragsdepressionen überstehen zu können.

Die Ergebnisse dieser Forschungsprojekte zeigen, dass auf den untersuchten, überwiegend schweren Böden durch Kalkung eine relativ schnelle und wesentliche Verbesserung der Porenraumverteilung und damit eine deutliche Optimierung des Wasser- und Lufthaushaltes im Boden erzielt werden konnte.

Nährstoffeffizienz hängt auch vom pH-Wert ab

Zweifelsohne ist eine gute Bodenstruktur das A und O im Pflanzenbau, da neben dem bereits oben beschriebenen Wasser- und Lufthaushalt im Boden auch die Durchwurzelbarkeit und die Nährstoffverfügbarkeit für die Pflanzen davon positiv beeinflusst werden. Mehr Porenvolumen bedeutet auch, dass mehr Hohlräume vorhanden sind, in die Pflanzenwurzeln hineinwachsen und dort vorhandene Nährstoffe nutzbar machen können. Dies gilt insbesondere für den sehr wenig im Boden mobilen Nährstoff Phosphat. Zahlreiche wissenschaftliche Versuche zeigen, dass die Verfügbarkeit von Phosphor stark vom pH-Wert des Bodens und der Kalkversorgung abhängig ist.

Studie zeigt verbesserte Stickstoff-Effizienz

Nur wenige Untersuchungen liegen über die Wirkung der Kalkung auf die Ausnutzung des gedüngten Stickstoff (N-Effizienz) vor. An der TU Berlin wurde nun geprüft, wie eine Aufkalkung kalkbedürftiger Flächen durch die Optimierung physikalischer und chemischer Bodenei-

genschaften die N-Effizienz erhöht werden kann. An sieben Standorten, verteilt über ganz Deutschland wurden dazu praxisnahe Feldversuche mit unterschiedlichen Kalkungs- und N-Düngungsvarianten angelegt und zwischen 2017 und 2020 untersucht.

Als Folge der Kalkung erhöhte sich im Durchschnitt aller Versuchstandorte und Versuchsjahre der Stickstoff-Entzug durch die Pflanzen um jährlich 5,0 kg N je Hektar. Die Schwankung zwischen den einzelnen Standorten lag zwischen 1,3 und 9,9 kg N je Hektar und Jahr. Die N-Nutzungseffizienz wurde durch die Kalkung um durchschnittlich 6,5 % (Spanne: 1,7 bis 12,7 %) verbessert.

Je größer der Unterschied beim pH-Wert zwischen gekalkter Variante und ungekalkter Kontrolle war, umso deutlicher waren die Effekte. Begleitende Untersuchungen zeigten, dass die bessere Stickstoffausnutzung neben einer erhöhten Luftkapazität und nutzbaren Feldkapazität im Boden insbesondere auf eine Reduktion der Lachgas-Emissionen (N₂O) zurückzuführen ist.

Bei der Bewertung dieser Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Jahre 2017 bis 2020 an allen Versuchstandorten von starker Trockenheit geprägt waren. Bei „normaler“ Witterung dürfte mit höherer N-Nutzungseffizienz zu rechnen sein, da dann nicht in erster Linie die Wasserversorgung ertragsbegrenzend auswirkt, sondern das Nährstoffangebot.

Dr. Andreas Weber

Arbeitskreis der Berater der Düngeindustrie in Bayern/LAD Bayern

Eine Option für Biobauern

Mikrobielle Biostimulanzien könnten eine umweltfreundliche Strategie in einer nachhaltigeren Nutzpflanzenproduktion und eine zusätzliche Option für den Biolandbau sein – so schätzt das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) deren Potenzial ein. Aber was genau sind mikrobielle Biostimulanzien? Was versprechen die Hersteller – und was können die Produkte tatsächlich? Antworten darauf liefert ein neues Merkblatt des FiBL. Die Publikation mit dem Titel „Mikrobielle Biostimulanzien“ fasst die neuesten Forschungsergebnisse über die Wirksamkeit, Anwendung und Einsatzbereiche der Produkte zusammen. ■

→ Das kostenlose Merkblatt finden Sie unter www.fibl.org/de/shop/1417-mikrobielle-biostimulanzien



DIE PASSENDE SORTENVORTEILE

FÜR IHREN ERFOLG.



DK EXCITED

Die erste virusresistente* DEKALB® Hybride

DK EXBURY

Die beste Wahl für innovative Landwirte

NEU

DK EXPOSE

Die großbrahmige Virusresistente*

NEU

DK EXAURA

Der virusresistente* Superstar

Kostenloses AgrarTelefon:
0800-220 220 9

Gebeizt mit
ACCELERON
SEED APPLIED SOLUTIONS

DEKALB® und Acceleron® sind eingetragene Marken des Bayer-Konzerns. Pflanzenschutzmittel sowie mit Pflanzenschutzmitteln gebeiztes Saatgut vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.



*Resistenz gegen den Wasserrübenvergilbungsvirus