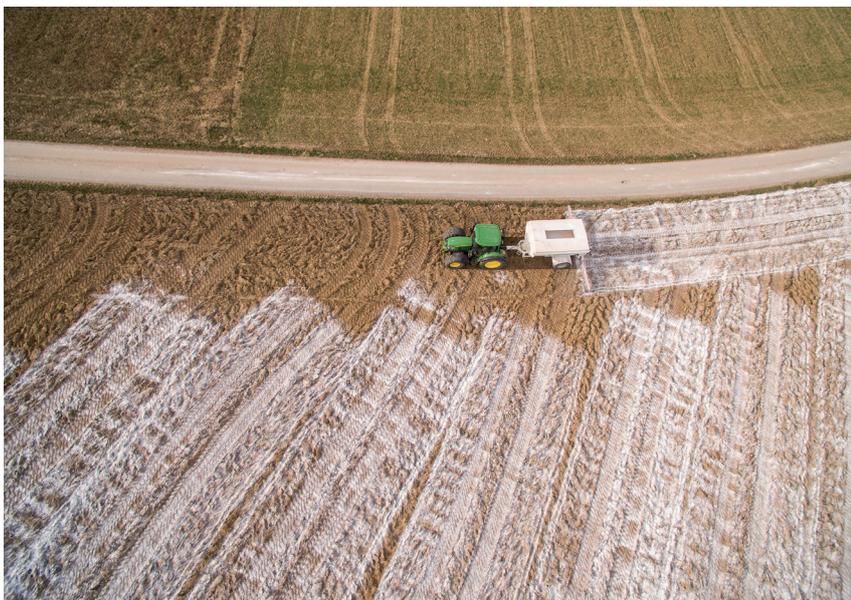


# Welcher Kalktyp passt?

*Die hohen Preise auf dem Düngemittelmarkt und die Verknappung des Angebots an Stickstoff-Düngemitteln werden in diesem Frühjahr manche Landwirte zum Umdenken der gewohnten Düngestrategie bewegen. Vor diesem Hintergrund kommt Kalkung vor der Maisaussaat eine bedeutende Rolle zu.*



*Branntkalk – gut zur Kalkung vor der Saat geeignet.*

*agrarfoto*

**V**or diesem Hintergrund müssen Stickstoff und sämtliche anderen Nährstoffe in dieser Saison möglichst effektiv und effizient eingesetzt werden. Dabei ist vor allem wichtig, die Mineralisation und Verfügbarkeit der Nährstoffe im Boden zu fördern und zu optimieren. Hierzu sind eine durch Kalkung geförderte hohe biologische Aktivität und eine intakte Bodenstruktur Grundvoraussetzung.

Zahlreiche pflanzenbauliche Versuche zeigen, dass die Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium stark vom pH-Wert des Bodens und der Kalkversorgung abhängig ist. Mit sinkendem pH-Wert nimmt die Nährstoffausnutzung des Düngers deutlich ab. Bei pH 5,5 sind nur noch knapp 80 % des gedüngten Stickstoffs und Kaliums sowie weniger als 50 % des Phosphats für die Pflanze verfügbar (Abb. 1). Rechnerisch sind demnach zum Beispiel bei einer Düngung mit 180 kg N je ha bei pH 5,5 nur 144 kg N je ha pflanzenverfügbar. Die Differenz von 36 kg N je ha entspricht einem monetären Wert bei den aktuell aufge-

rufenen Preisen für KAS 27 (674 € je t; Januar 2023) von etwa 90 € je ha bzw. für Harnstoff 46 (756 € je t; Januar 2023) von etwa 60 € je ha. Dieser teuer bezahlte Stickstoff ist damit wegen nicht optimaler Kalkversorgung verloren und nicht ertragswirksam.

## **Durch Kalk die Bodenstruktur verbessern**

Durch die Winterniederschläge und Schmelzwasser haben die Ackerböden oft sehr in ihrer Struktur gelitten. Verschlammung und Verkrustung sind die Folge. Verbreitet wird auf Ackerflächen mit dem Salzsäuretest das Fehlen von freiem Carbonat (»freiem Kalk«) in der wichtigen obersten Bodenschicht festgestellt. Damit sind schlechteste Voraussetzungen für stabile Bodenkrümel, guten Feldaufgang und leichte Durchwurzelbarkeit gegeben.

Eine stabile und krümelige Bodenstruktur ist dabei die Voraussetzung für den erfolgreichen Maisanbau. Die Grundlagen für einen schnellen und gleich-

mäßigen Feldaufgang werden vor der Aussaat durch eine gezielte Kalkung geschaffen.

Die Kalkung fördert die Bildung von Ton-Humus-Komplexen und stabilisiert damit das Bodengefüge. Neben der Stabilisierung des pH-Wertes liefert die Kalkung zusätzlich zum Calcium für die Tonflockung auch Carbonat (»freies Kalk«) zur nachhaltigen Stabilisierung der Bodenstruktur. Das Porensystem des Bodens wird dadurch in die Lage versetzt, Wasser effizienter aufzunehmen und zu speichern. Folglich wird die Erosionsgefahr besonders im Anbau einer Reihenkultur wie dem Mais deutlich gesenkt. Das infolge der Kalkung verbesserte und stabilisierte Porensystem erleichtert die Durchwurzelung, sodass die Pflanzenwurzeln ein größeres Bodenvolumen und damit mehr Nährstoffe erschließen können. Je mehr Wurzelraum von den Pflanzen erschlossen werden kann, desto geringer kann der Nährstoffgehalt im Boden sein, ohne auf Ertrag verzichten zu müssen (Abbildung 2).

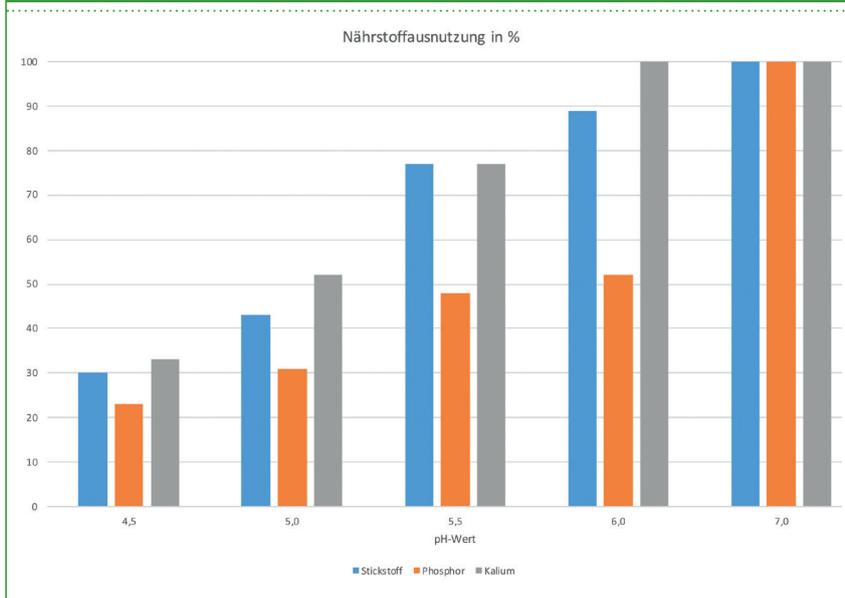
Sobald der Boden trägt, ist im Frühjahr der richtige Zeitpunkt für die Vorsaatkalkung. Die Ausbringung der Kalkdünger soll bei gefrorenem oder gut abgetrocknetem Boden erfolgen, um Bodenverdichtungen beim Befahren zu vermeiden. Durch die Saatbettbereitung wird der Kalkdünger optimal in den Krumbereich bis etwa 5 cm Tiefe eingemischt.

## **Welcher Kalk passt?**

Durch seine Wasserlöslichkeit ist Branntkalk (CaO) ideal zur Vorsaatkalkung geeignet, da er sofort zu Löschkalk (Ca(OH)<sub>2</sub>) reagiert. Damit werden zweiwertig positiv geladene Calciumionen (Ca<sup>2+</sup>) sofort in hoher Konzentration in die Bodenlösung freigesetzt und besetzen die negativ geladenen

## Abb. 1: Einfluss des Kalkzustandes auf die Nährstoffausnutzung

(nach CELAG, Les Amendements Calciques et Magnesiens, 2005)



Bindungsplätze an den Oberflächen der Tonminerale und der organischen Substanz im Boden. Unter sauren Bodenbedingungen sind die Calcium-Ionen zuvor durch  $H^+$ -Ionen von den Austauschern verdrängt und durch die Winterniederschläge aus der obersten Bodenschicht ausgewaschen worden. Die Folge davon ist Dichtlagerung und Verschlammung, die im Frühjahr oft an der im Sonnenlicht glänzenden Bodenoberfläche erkannt werden kann.

Die mit dem Branntkalk ausgebrachten Calcium-Ionen bewirken zudem die sogenannte Tonflockung. Dabei verbinden die zweiwertigen Calcium-Ionen die plattenförmigen Tonminerale zu einer dreidimensionalen Kartenhausstruktur, die nachfolgend durch die Porenwinkelvermörtelung mit ausgefallten Calciumcarbonat stabilisiert wird. Damit einher geht eine Volumenvergrößerung des Bodens. Die dabei entstehenden Bodenporen können Wasser und Luft aufnehmen und die Durchwurzelbarkeit insbesondere für die Jungpflanzen deutlich verbessern. Zusätzlich erfolgt über sogenannte Calcium-Brückenbindungen eine Bildung von Ton-Humus-Komplexen. Im Zusammenspiel dieser kalkbedingten Effekte entstehen in Verbindung mit der Bodenbiologie stabile Bodenkrümel. Die Bodenoberfläche bleibt dadurch stabiler, sodass Niederschläge die Bodenkrümel nicht zerstören, sondern

das Wasser leichter und schneller in den Boden eindringen und gespeichert werden kann. Die Gefahr der Bodenerosion wird damit verringert.

Außerdem sind zur Vorsaatkalkung Mischkalke zu empfehlen, die neben der Kalkform Calciumoxid oder Calciumhydroxid auch Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat enthalten. Die hochreaktiven, wasserlöslichen Mischkomponenten Brannt- oder Löschkalk können auch als Kalkdünger aus industriellen Prozessen wie zum Beispiel Holz-Verbrennungsgaschen zu-

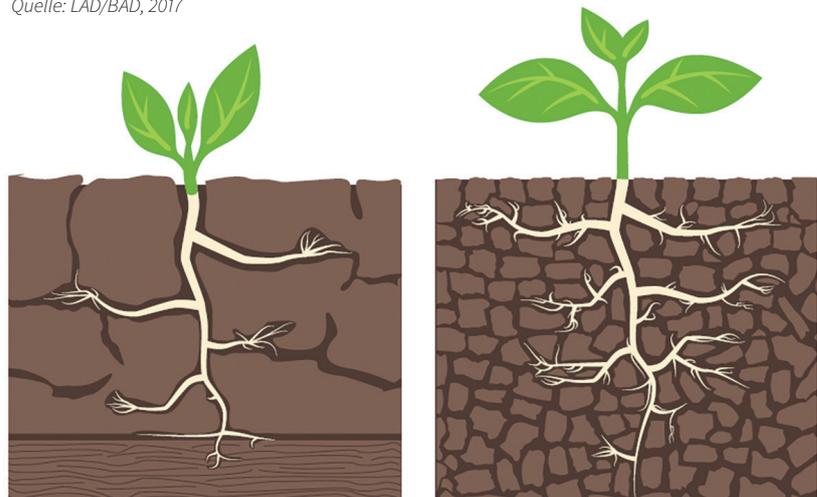
gemischt sein. Holzasche liefert zusätzlich die Nährstoffe Phosphor und Kalium sowie weitere Nebenbestandteile wie Spurenelemente und Kieselsäure. Mischkalke kombinieren damit die schnell wirksame wasserlösliche Komponente Branntkalk bzw. Löschkalk mit der nachhaltigen Wirkung der Kohlensäuren Kalke und Kohlensäuren Magnesiumkalke. Ein weiterer Vorteil bei den Mischkalcken ist zudem die rationelle und schlagkräftige Ausbringung mit gängiger Feuchtkalk-Streutechnik. Kohlensäure Kalke und Kohlensäure Magnesiumkalke sollen zur Vorsaatkalkung eine möglichst feine Vermahlung mit hohem Anteil Partikel kleiner als  $90 \mu m$  aufweisen. Denn je feiner die Vermahlung, desto höher die Reaktivität und umso schneller ist die Umsetzung und Kalkwirkung im Boden.

Oft weisen Flächen, die intensiv mit Gülle und Gärrest gedüngt werden, bereits einen relativ hohen pH-Wert auf. Trotzdem zeigen solche Schläge oft eine schlechte Bodenstruktur, sind schwer zu bearbeiten und verschlämmen sehr stark. Bedingt durch den hohen Ammonium-Anteil aus den organischen Düngern wird das struktur-stabilisierende, zweiwertige Calcium-Ion ( $Ca^{2+}$ ) von den Oberflächen der Tonminerale verdrängt und durch das struktur-lösende einwertige Ammonium-Ion ( $NH_4^+$ ) ersetzt.

Trotz eines nach dem Bodenuntersuchungsergebnis ausreichenden pH-

## Abb. 2: Die Bodenform bestimmt die Wasser- und Nährstoffkapazität eines Standortes

Quelle: LAD/BAD, 2017



Bei schlechter Struktur ist die Nährstoffaufnahme auf wenige Bereiche beschränkt, so dass ein insgesamt höheres Nährstoffpotential vorhanden sein muss.

Eine gute Bodenstruktur ermöglicht eine optimale Durchwurzelung und damit eine gute Ausnutzung der gesamten Nährstoffe.

Wertes können sich unter diesen Voraussetzungen keine durch Calcium stabilisierten Bodenkrümel bilden. Allein die Ergänzung des fehlenden Calciums an den Bodenaustauschen zum Beispiel durch eine Düngung mit Calciumsulfat (Gips) ist jedoch nicht zielführend und nachhaltig, da die dauerhafte Stabilisierung der Bodenstruktur nur durch Carbonat (»freien Kalk«) in der obersten Bodenschicht möglich ist und nur infolge einer Kalkdüngung erreicht werden kann.

Besonders die jungen Maispflanzen, mit ihrem noch wenig ausgeprägten Wurzelsystem können unter den verbesserten Strukturbedingungen leichter und intensiver Wurzeln ausbilden und wenig mobile Nährstoffe wie Phosphat besser erschließen.

Für eine Strukturstabilisierung reichen auch bei vorliegenden hohen pH-Werten schon geringe Aufwandmengen von 300-500 kg pro ha Branntkalk aus, die mit der Saatbettbereitung flach eingearbeitet werden. Wenn keine Spezialtechnik zur Ausbringung von gemahlenem Branntkalk zur Verfügung steht, kann auch gekörnter Branntkalk mit dem Mineraldüngerstreuer kostengünstig und rationell ausgebracht werden.

Im ökologischen Landbau nimmt der Maisanbau stetig zu, sodass auch hier eine Vorsaatkalkung anzuraten ist. Da aber in diesem Bereich Branntkalk keine Zulassung als Düngemittel besitzt, ist hinsichtlich einer Strukturwirkung nur der Einsatz von Mischkalken mit Pflanzenasche aus der Verbrennung naturbelassener Hölzer oder

feinst vermahlener Kohlensaurer Kalke oder Kohlensaurer Magnesiumkalke möglich und zu empfehlen. Eine Aufwandmenge zur Erhaltungskalkung von drei Tonnen je ha deckt hier den Kalkbedarf für drei Jahre ab.

Zur Vorsaatkalkung bei Mais hat sich außerdem die Anwendung von Schwarzkalk (Kalkdünger aus der Herstellung von Kalkstickstoff) bewährt. Dieser Fällungskalk liegt in der Bindungsform Calciumcarbonat (Kohlensaurer Kalk) vor und zeichnet sich aufgrund seiner extrem feinen Struktur (unter 0,06 mm Siebdurchgang) durch eine große reaktive Oberfläche und folglich eine hohe Reaktivität und Umsetzungsgeschwindigkeit aus. Durch die schwarze Färbung der Bodenoberfläche nach der Ausbringung wird die Erwärmung der Bodenoberfläche gefördert.

Der Maisanbau ist häufig auch mit der Anwendung von organischen Düngern überwiegend als Gülle oder Biogas-Gärrest verbunden. Die Düngerverordnung schreibt vor, dass jegliche Düngung zeitgerecht zum Bedarf der Pflanzen erfolgen soll. Dies bedeutet nach Angabe der LfL, dass im Frühjahr zu Mais erst ab 15. März Gülle und Gärrest ausgebracht werden darf. Bereits ab 1. März darf jedoch eine Ausbringung erfolgen, wenn ein geeigneter Nitrifikationshemmer zugegeben wird.

Herstellungsbedingt bedingt ist im Schwarzkalk der Wirkstoff Dicyandiamid (DCD oder DIDIN®) enthalten, der nachweislich eine nitrifikationshemmende Wirkung erzielt, wenn die zur Erhaltungskalkung empfohlene Aufwandmenge von 4 t je ha Schwarzkalk und

## In aller Kürze

- **Kalkung**
  - verbessert die Nährstoffeffizienz aus dem Dünger
  - mobilisiert den Nährstoffvorrat im Boden
- **Vorsaatkalkung mit hochaktiven Kalkformen fördern**
  - die Bodenstruktur
  - ein gleichmäßiges Auflaufen
  - ein gut ausgebildetes Wurzelsystem

Gülle oder Gärrest in engen zeitlichen Zusammenhang ausgebracht werden.

## Fazit

Die Einstellung eines bodenartspezifisch optimalen pH-Wertes durch Kalkung ist eine Basismaßnahme für die Verbesserung und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit. Durch eine entsprechende Kalkversorgung wird nicht nur die Effizienz der Nährstoffe aus dem Dünger verbessert, es wird auch der Nährstoffvorrat im Boden mobilisiert.

Zur Vorsaatkalkung stehen unterschiedliche Kalkdünger zur Verfügung. Hoch reaktive Kalkformen sind besonders für die Vorsaatkalkung geeignet, da sie zu einer guten Bodenstruktur, gleichmäßigem Auflaufen, Ausbildung eines großen Wurzelsystems und hoher Dünger- und Nährstoffeffizienz beitragen.

Dr. Andreas Weber, LAD Bayern



DüKa  
Düngerkalkgesellschaft  
mbH

Gewerbepark A 8  
93086 Wörth a. d. Donau

Tel 0 9482 / 64 39 70  
dueka@dueka.de

www.dueka.de

## Vorsaatkalkung mit Naturkalk...

stabilisiert den pH-Wert, verbessert die Bodenstruktur und optimiert die Nährstoffeffizienz.

### Wir sind für den Boden da!

**BRANNTKALK 90 körnig oder gemahlen**  
Der sofort wirksame Strukturverbesserer im Oberboden

**FEMIKAL® - Mischkalk**  
Der Feuchtkalk mit Branntkalkwirkung

**SCHWARZKALK feucht**  
Der hoch reaktive Kohlensäure Kalk mit dem Zusatznutzen, enthält den Nitrifikationshemmer Dicyandiamid (DIDIN®)

**CINIDOL®**  
Kohlensaurer Magnesiumkalk mit der natürlichen Kraft aus der Pflanzenasche enthält hoch reaktiven Löschkalk, Magnesium und Kalium

**CINICAL®**  
Kohlensaurer Kalk mit der natürlichen Kraft der Pflanzenasche, enthält hoch reaktiven Löschkalk und Kalium (ohne Magnesium)

**CINIPUR®**  
Die natürliche Kraft der Pflanzenasche (zertifizierte Holzasche) enthält hoch reaktiven Löschkalk, Kalium und Phosphat

 = zugelassen im Ökologischen Landbau

