



Die optimalen pH-Werte im Grünland sind geringer als im Ackerland, dennoch besteht ein Kalkbedarf und muss auf Basis einer aktuellen Bodenanalyse standortgerecht abgeleitet werden. Foto: Dr. Lars Biernat

## Gewässerschutz und Kalkung

# Wie hängt das zusammen?

Der optimale Boden-pH-Wert ist ein wesentlicher Faktor zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit und legt die Grundlage für eine hohe Nährstoffeffizienz. In Abhängigkeit von der vorhandenen Bodenart liegen die meisten Makro- und Mikronährstoffe in einem pH-Wertbereich zwischen pH 5,5 und pH 7 in pflanzenverfügbarer Form vor. Eine darauf ausgerichtete Kalkdüngungsplanung schafft den Ausgangspunkt für einen erfolgreichen Pflanzenbau.

Aufgrund stets ablaufender Versauerungsprozesse durch Kalkauswaschungen, der Düngung mit kalkzehrenden Mineraldüngern sowie des Entzugs mit dem Erntegut empfiehlt sich eine regelmäßige Überprüfung des Boden-pH-Wertes. Die Analyse erfolgt im Rahmen der Standardbodenuntersuchung. Der Kalkbedarf, abgeleitet

über den gemessenen pH-Wert des Bodens, hängt maßgeblich von der Bodenart und insbesondere vom Ton- und Humusgehalt ab. Mit steigendem Tongehalt besteht ein höherer Ziel-pH-Wert, während mit steigendem Humusgehalt niedrigere pH-Werte das Optimum abbilden. Besonders bei tonhaltigen Böden empfiehlt sich eine präzise Bodenartbestimmung. Dabei kann die über die Schlämmanalyse bestimmte Bodenart auch für Analysen in den Folgejahren übernommen werden.

### Kalkmangel kostet Bodenleben

Eine mangelnde Kalkversorgung kann auf mehreren Ebenen negative Effekte haben. Die Pflanzenverfügbarkeit vieler Nährstoffe ist bei geringem pH-Wert eingeschränkt, ebenso die Aktivität der

Mikroorganismen. Dies wird insbesondere in Übersicht 1 deutlich, welche die optimalen pH-Werte

unterschiedlicher Bodenorganismen zeigt. Die Nährstoffverfügbarkeit spiegelt sich in der Aktivi-

Tabelle: Kalkdüngungsbedarf von Ackerlandböden zur Erhaltung des optimalen pH-Bereiches (in dt CaO/ha in drei Jahren)

Bodenartengruppe	Humusgehalt					
	< 4,0 %		4,1 bis 8,0 %		8,1 bis 15,0 %	
	pH	dt CaO/ha	pH	dt CaO/ha	pH	dt CaO/ha
1: S – Sand	5,4 - 5,8	6	5,0 - 5,4	5	4,7 - 5,1	4
2: I'S – schwach lehmiger Sand	5,8 - 6,3	10	5,4 - 5,9	9	5,0 - 5,5	8
3: IS – stark lehmiger Sand	6,1 - 6,7	14	5,6 - 6,2	12	5,2 - 5,8	10
4: sL/uL – sandiger bis schluffiger Lehm	6,3 - 7,0	17	5,8 - 6,5	15	5,4 - 6,1	13
5: t'L/tL/IT/T – schwach toniger Lehm bis Ton	6,4 - 7,2	20	5,9 - 6,7	18	5,5 - 6,3	16

Quelle: Richtwerte für die Düngung 2021

# ERTRAG, QUALITÄT UND SICHERHEIT.

## Züchtung für erfolgreichen Maisanbau in jeder Situation

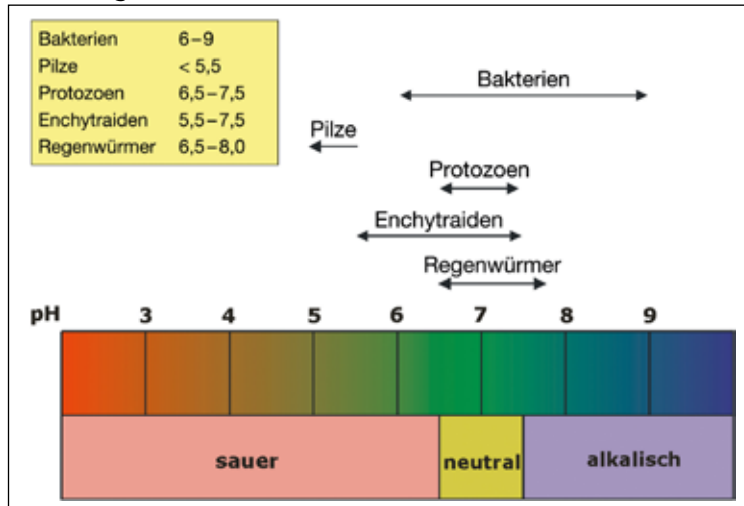
 **SY Benco**  
ca. S 210

 **SY Talisman**  
S 220/K 230

 **SY Invictus**  
S 230/ca. K 230



## Übersicht 1: Optimale pH-Bereiche verschiedener Bodenorganismen



Quelle: DLG-Merkblatt 456 (2021) nach Stöven, 2002

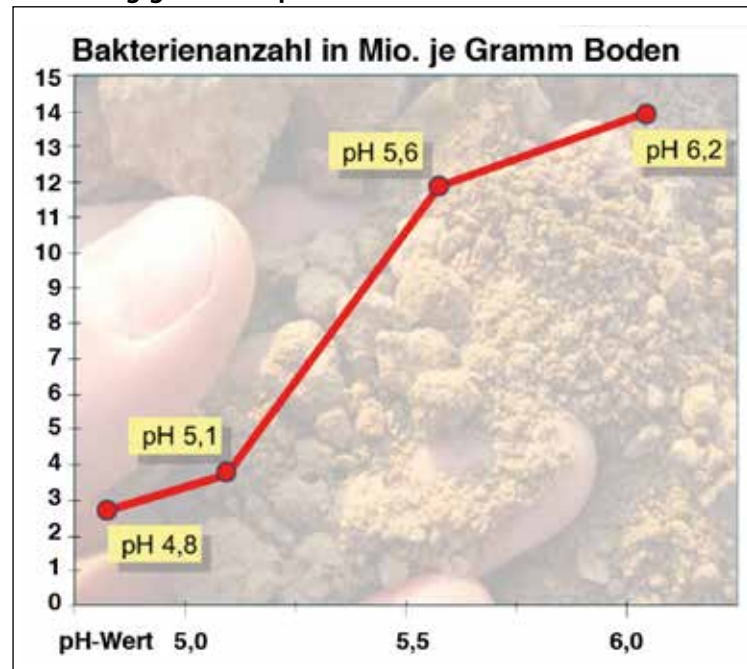
tät der Bodenorganismen wider: Sie sind etwa zwischen pH 5,5 und pH 7,5 am aktivsten. In sauren Böden können sich die meisten Bodenorganismen schwerer reproduzieren, da sie zum Aufbau ihrer körpereigenen Substanz auch Stickstoff (N) benötigen, der bei pH-Werten unter 5,5 zunehmend weniger verfügbar ist. Ein intaktes mikrobielles System ermöglicht es, die im Humus enthaltenen Nährstoffe pflanzenverfügbar zu machen. Die Lebendverbauung ist die Voraussetzung zur Bildung von Dauerhumus. Die Ausscheidungen der Mikrofauna vernetzen und verkleben kleinste Bodenteilchen und bilden Ton-Humus-Komplexe, was sich positiv auf die Zunahme und Stabilität der Bodenaggregate auswirkt. Daher sollten pH-Werte angestrebt werden, die mit einer hohen Aktivität des Bodenlebens einhergehen. Aus bodenphysikalischer Sicht spielt die biochemische Begünstigung der Flockung und Aggregation der Bodenpartikel eine entscheidende Rolle. Bei schlechter Kalkversorgung sind die negativ geladenen Austauschplätze von Tonpartikeln häufig nur mit einwertigen Kationen wie Kalium oder Natrium belegt, wodurch die Tonpartikel kompakt geschichtet vorliegen. Durch eine Kalkung können in der Bodenreaktion vermehrt freie  $\text{Ca}^{2+}$ - und  $\text{Mg}^{2+}$ -Ionen diese Austauschplätze belegen. Dadurch werden die Flockung und Aggregation der Tonpartikel ermöglicht. Als Folge erhöht sich das Gesamtporenvolumen und die Porengrößenverteilung verschiebt sich zu einem höheren Anteil an Mittel- und engen Grobpo-

ren. Dadurch kann mehr pflanzenverfügbares Wasser gespeichert werden. Bei Starkregenereignissen sind die Infiltration und Ableitung durch den Bodenkörper verbessert. Pflanzenwurzeln und Mikroorganismen profitieren in der Folge von einem verbesserten Gasaustausch.

### Kalk als Instrument für den Gewässerschutz

Die Verbesserung des Wasser- und Lufthaushaltes ist positiv im Sinne des Gewässerschutzes zu bewerten, da die Erosionsneigung gemindert wird und

## Übersicht 2: Entwicklung der Bakteriendichte im Boden in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens



Quelle: DLG-Merkblatt 456 (2021) nach Galler, 2013



Im Hinblick auf die Eutrophierung von Gewässern stellt die bedarfsgerechte Phosphatdüngung eine entscheidende Steuergröße dar.

Foto: Isa-Maria Kuhn

N-Verluste und Ertragsdepressionen durch Staunässe vermindert werden. Eine optimierte Infiltration kann Nährstoffverlusten durch Abschwemmungen entgegenwirken. Im Hinblick auf die Eutrophierung von Gewässern stellt zudem die bedarfsgerechte Phosphatdüngung eine entscheidende Steuergröße dar. Dabei reagiert insbesondere die P-Verfügbarkeit deutlich auf zu geringe (unter 5,5) und zu hohe (über 7,5) pH-Werte. Die optimale Verfügbarkeit des Bodenphosphats liegt zwischen pH 6 und pH 7,5. Der analytisch ermittelte  $\text{P}_2\text{O}_5$ -Wert und die unter Berücksichtigung der Bodenart abgeleitete

te Gehaltsklasse beschreiben das pflanzenverfügbare P im Boden. Der Pool des pflanzenverfügbaren P, von den Pflanzen bevorzugt aufgenommen in Form von Orthophosphat, wird kontinuierlich aus dem Gesamt-P-Pool des Bodens gespeist. Umfang und Geschwindigkeit der P-Nachlieferung in den verfügbaren P-Pool sind multifaktoriell und können durch ungünstige Umstände verringert werden. Durch mangelnde Verfügbarkeit kann der Trugschluss entstehen, dass unzureichend P gedüngt wurde. Als Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche P-Versorgung ist neben der P-Menge auch der pH-Wert des Bodens anzusehen. Bei einem nicht standortangepassten pH-Wert ist P festgelegt und steht für die Pflanzenernährung kaum zur Verfügung.

### Kalkung – aber bedarfsgerecht!

Die optimalen pH-Werte im Grünland sind geringer als im Ackerland, dennoch besteht ein Kalkbedarf. Die dezidierten optimalen Wertebereiche für Ackerland und Grünland können den Richtwerten für die Düngung 2021 entnommen werden. Die auf Basis von Bodengruppe und Humusgehalt bestimmte notwendige Kalkmenge für die Erhaltungskalkung zur Absicherung des pH-Optimums (Gehaltsklasse C) kann aus der Tabelle entnommen werden. Durch eine Kalkung kann die P-Verfügbarkeit verbessert werden, indem die Aktivität von Bodenorganismen zunimmt. Grundlage für die praktische Arbeit bildet hier ein fundierter, schlagspezifischer Dün-

geplant. Der Zweck der Kalkung (Erhaltungskalkung oder Aufkalkung) und die Bodenart entscheiden generell über die Wahl der Kalkmenge und die Wahl des Kalkdüngemittels. Dabei gilt es immer zu beachten, dass auch übermäßige Kalkungen negative Effekte haben, wie beispielsweise ertragswirksamen Manganmangel.

### Welcher Kalk soll es sein?

Die Wirkung gängiger Kalkdünger ist unterschiedlich. Bei Aufkalkung und bei Böden mit hohem Ziel-pH-Wert wird eine schnelle Kalkwirkung angestrebt. Dafür sind Brannt- oder Mischkalk mit Branntkalkanteil sehr gut geeignet, da im Vergleich zum kohlen-sauren Kalk (CaCO<sub>3</sub>) beim Einsatz von Branntkalk (CaO) sehr schnell eine Erhöhung des pH-Wertes erreicht wird. Für leichte Böden und zur Erhaltungskalk-

ung sind vor allem kohlen-saure Kalke mit langsamerer, länger anhaltender Wirkung besser geeignet. Eine zu schnelle Umsetzung würde zur Überschreitung des Ziel-pH-Wertes und damit zur Nährstofffestlegung führen. Außerdem sollten mit Blick auf die Gesundungskalkung auf Problemstandorten die maximalen Kalkgaben für die gesamte Krume (30 dt für leichte Böden; 60 dt für mittlere Böden und 80 dt CaO/ha für schwere Böden) nicht überschritten werden. Der Kalkbedarf wird auf dem Analyseattest der Bodenprobe in Anlehnung an die Richtwerte für die Düngung (2021) in dt CaO/ha angegeben. Die ausgewiesene CaO-Bedarfsmenge ist nicht mit der notwendigen Kalkproduktmenge zu verwechseln, da die am Markt befindlichen Kalkdünger meist nicht zu 100 % CaO enthalten. Im Düngungsprogramm der Landwirtschaftskammer werden diese Vorgaben

bereits berücksichtigt. Anhand des produktspezifischen Neutralisationswertes kann die benötigte Produktmenge auch manuell errechnet werden: Kalkbedarf (dt CaO/ha) / CaO-Anteil-Neutralisationswert (t CaO / t Produkt) = Produktmenge (dt/ha). Soll zum Beispiel ein Kalkbedarf von 10 dt CaO/ha gedeckt werden und der Neutralisationswert des eingesetzten Kalkes beträgt 50 % CaO, muss eine Gesamtproduktmenge von 20 dt/ha ausgebracht werden.

Dr. Lars Biernat  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-340  
lbiernat@lksh.de

Carina Wilken  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-343  
cwilken@lksh.de

Jens Mackens  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 31-94 53-325  
jmackens@lksh.de

### FAZIT

Da ein optimaler pH-Wert neben der besseren Nährstoffverfügbarkeit und -aufnahme aus dem Boden auch für den Gewässerschutz erhebliche Vorteile bringt, sollte auf eine regelmäßige und auf eine den jeweiligen Standortbedingungen angepasste Kalkung geachtet werden. Die

Gewässerschutzberatung bietet dazu eine umfassende Beratung mit einer einzelschlagbezogenen Düngungsplanung an, die insbesondere auch die Kalkung berücksichtigt und einbezieht, um eine möglichst hohe Nährstoffeffizienz und geringe Nährstoffauswaschung zu erzielen.

Über die Hälfte der Rübenkampagne ist geschafft

## Landwirte freuen sich über hohe Ertragszuwächse

**Zuckersüß ist diese Rübenkampagne. Bis weit in den November sind die Zuckerrüben gewachsen und haben Zucker eingelagert. Dazu beigetragen hat neben der verhältnismäßig milden Witterung mit nicht zu vielen und auch nicht zu wenigen Niederschlägen die Blattgesundheit der Rübenbestände. Die Fungizidbehandlungen Ende Juli bis Anfang August haben sehr gute Wirkungen erzielt, sodass der Blattapparat bis zur Ernte gesund blieb.**

Die Zuckerrübenanbauer in Schleswig-Holstein werden nach 2014 die zweitbeste Ernte einfahren. Mittlerweile liegt der durchschnittliche Zuckerertrag im Land zwischen den Meeren bei deutlich

über 14 t/ha. Dazu gehören Rüben-erträge von über 80 t/ha und Zuckergehalte zwischen 17 und 18 %. In den vergangenen 14 Tagen wurden im Durchschnitt aller fertig gemeldeten Flächen sogar 15 t Zucker vom Hektar geerntet.

Die hohen Rüben-erträge führen häufig zu Überrüben. Die Verwertungs- und Vermarktungsmöglichkeiten für Überrüben sind vielfältig. Neben der Lieferung an Nordzucker kann auch

ben-ertrag ermittelt werden und in die Anbauempfehlung für 2022 einfließen.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, bis zu 10 % der aktuellen Vertragsmenge auf das nächs-

Rubrik Anbauplanung zur Verfügung. Infolge der bis jetzt sehr guten und verlustarmen Rodebedingungen wurden die Rüben mit wenig Erdanhang und auch verhältnismäßig trocken in Feldrandmieten eingelagert. Mit Rübenschutzvlies zuge- deckt, rechnen wir daher mit relativ geringen Lagerungsverlusten.

Alle Rüben, die ab dem 13. Dezember geliefert werden, müssen aus abgedeckten Mieten stammen. Ist genügend Vlies vorhanden, können auch Mieten mit einer Lieferung ab dem 6. Dezember zugedeckt werden. Die Rübenverarbeitung in Uelzen verlief bisher weitestgehend problemlos. Neben dem Transport auf der Straße werden bis in den Januar hinein wö- chentlich etwa 5.000 t



Abgedeckt mit Rübenschutzvlies werden die Rüben vor Nässe und Kälte geschützt und die Lagerungsverluste minimiert.  
Foto: Frank Jeche

die Abgabe der Rüben an Dritte, zum Beispiel an Biogasanlagen, erfolgen. Die abgegebene Rübenmenge an Dritte sollte unbedingt den Ansprechpartnern im AgriCenter gemeldet werden. Nur so kann der tatsächliche Rü-

ben-ertrag ermittelt werden und in die Anbauempfehlung für 2022 einfließen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, bis zu 10 % der aktuellen Vertragsmenge auf das nächs-

Rüben mit der Bahn transportiert, um die Straßen zu entlasten. Die diesjährige Rübenkampagne wird erst in der letzten Januardekade beendet sein.

Frank Jeche  
Nordzucker