# Grundlage der Bodenfruchtbarkeit – Die Kalkung

**Kurz & knapp 09/2023**
**Zeven, 21.08.2023**

Ein standortgerechter pH-Wert im Boden und eine günstige Versorgung mit Calcium und Magnesium sind die Basis für Bodenfruchtbarkeit und eine optimale Wirkung aller anderen Produktionsfaktoren (Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutz). Die optimale Kalkversorgung des Bodens ist daher eine der Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche und nachhaltige Pflanzenproduktion, sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht. Böden bleiben nur mit optimalen pH-Werten und ausreichender Kalkversorgung nachhaltig gesund. Die wichtigsten Kalkwirkungen im Boden sind:

1. Stabilisierung des Bodengefüges (physikalische Wirkung)
2. Regulation des pH-Wertes und Schutz vor Säureschäden (chemische Wirkung)
3. Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit (chemische Wirkung)
4. Unterstützung des Bodenlebens (biologische Wirkung)

## Kalkempfehlung

Der Kalkbedarf hängt von der Bodenart – insbesondere dem Tongehalt –, dem Humusgehalt und der Nutzung (Acker- oder Grünland) ab. Dabei gelten folgende Abhängigkeiten:

→ Je höher der Tongehalt ist, desto höher liegt der optimale pH-Wert

→ Je höher der Humusgehalt ist, desto niedriger liegt der optimale pH-Wert, da die organische Substanz des Bodens sowohl die Bodenstruktur als auch das Vermögen des Bodens, einen Säureeintrag abzupuffern, positiv beeinflusst

In der Abbildung 1 ist für die Bodenart Sand (S) die Einstufung des pH-Wertes je nach Humusgehalt zu finden. Für sandige Ackerstandorte mit einem Humusgehalt unter 4 % liegt das Optimum bei 5,0 bis 5,6.

| Bodenart | pH-Klasse | Humusgehalt des Bodens in % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 - 4 | 4,1 - 8 | 8,1 - 15 | 15,1 - 30 | > 30 |
| | | (h) | h | sh | a | H |
| | pH-Bereiche der Gehaltsklassen A bis E | | | | | |
| **S** | A | ≤ 4,5 | ≤ 4,5 | ≤ 4,2 | ≤ 3,8 | ≤ 3,7 |
| | B | 4,6 - 4,9 | 4,6 - 4,9 | 4,3 - 4,6 | 3,9 - 4,2 | |
| | **C** | **5,0 - 5,6** | **5,0 - 5,4** | **4,7 - 5,1** | **4,3 - 4,7** | **3,8 - 4,3** |
| | D | 5,7 - 6,0 | 5,5 - 5,8 | 5,2 - 5,5 | 4,8 - 5,1 | ≥ 4,4 |
| | E | ≥ 6,1 | ≥ 5,9 | ≥ 5,6 | ≥ 5,2 | |

*Abb. 1: Schema für Ackerland zur Einstufung der pH-Werte je nach Bodenart und Humusgehaltes des Bodens (Quelle: LWK Niedersachsen)*

Wenn der optimale pH-Wert erreicht ist, muss er durch regelmäßige Kalkungen erhalten werden. Um der Kalkauswaschung durch Niederschläge gerecht zu werden, sind jährlich 2-3 dt/ha CaO notwendig. Abbildung 2 zeigt die Orientierungswerte für die empfohlenen Kalkmengen (CaO dt/ha) je nach vorhandener Versorgungsklasse und Humusgehalt.

| Bodenart | pH-Klasse | Humusgehalt des Bodens in % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 - 4 | 4,1 - 8 | 8,1 - 15 | 15,1 - 30 | > 30 |
| | | (h) | h | sh | a | H |
| | Empfohlene Kalkmengen dt/ha CaO | | | | | |
| S | A | 25 - 40 | 19 - 45 | 19 - 45 | 10 - 20 | 10 |
| | B | 9 - 21 | 10 - 17 | 10 - 16 | 7 - 9 | 10 |
| | **C** | **5 - 7** | **5 - 7** | **5 - 7** | **5 - 7** | **0** |
| | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Abb. 2: Kalkempfehlung nach pH-Gehaltsklassen (jeweils für 3 Jahre) je nach Bodenart und Humusgehalt des Bodens (Quelle: LWK Niedersachsen)*

Der Kalkbedarf wird in der Regel mit dem Ergebnis der Bodenuntersuchung geliefert und in kg/ha CaO bzw. t/ha CaO angegeben. Bei den verschiedenen Kalkdüngertypen wird der Neutralisationswert in % CaO angegeben. Somit kann mit Hilfe des Neutralisationswerts unmittelbar die benötige Produktmenge errechnet werden.

**Umrechnung:**

CaO **x 1,79** → $CaCO_3$

$CaCO_3$ **x 0,56** → CaO

**Bsp. Berechnung auszubringende Kalkmenge:**

Düngeempfehlung: 7 dt CaO
Kalk: Kohlensaurer Kalk (47,6 % CaO bzw. 85 % $CaCO_3$)

**7 dt/ha** (Ziel) x **1,79** (Faktor $CaCO_3$) ÷ **0,85** ($CaCO_3$-Gehalt)
**= 15 dt/ha Kohlensaurer Kalk**

Eine Auswahl der wichtigen Kalkdüngertypen mit ihren Eigenschaften gibt Abbildung 3:

| Kalkdünger | Basische Wirkung CaO- und MgO-Gehalt (in Klammern: Mindestgehalt) | tatsächliche Kalkform, Wirkung und Nebenbestandteile |
|---|---|---|
| **Kohlensaurer Kalk**<br>**Kohlensaurer Magnesiumkalk** | 42 - 53 % teils als MgO<br>(> 15 % $MgCO_3$ und MgO) | 75 - 95 % $CaCO_3$ und $MgCO_3$<br>langsam und nachhaltig<br>leicht umsetzbar ab 80 % Reaktivität |
| **Branntkalk** | (65) 80 - 95 %<br>zum Teil als MgO | gebrannter Kalk mit<br>sehr schneller Wirkung |
| **Mischkalk** | (50) 60 - 65 %<br>zum Teil als MgO | Gemisch aus Branntkalk und kohlensaurem Kalk; teils schnelle, teils nachhaltige Wirkung |
| **Konverterkalk feucht-körnig** | (40) 45 %<br>davon 7 % MgO | kieselsaure Kalke mit nachhaltiger Wirkung<br>Spurennährstoffe |
| **Kalkdünger aus der ...** | | |
| **Herstellung von Zucker**<br>Carbokalk(abgepresst) | 30 - 32 %<br>davon 1 % MgO | $CaCO_3$ mit schneller Wirkung<br>ca. 0,4 % N und 0,6-1,0 % $P_2O_5$<br>12 -15 % organische Bestandteile |
| **Herstellung von Zucker**<br>Carbokalk(flüssig) | 19 %<br>davon 0,8 % MgO | $CaCO_3$ mit schneller Wirkung<br>ca. 0,2 % N und 0,7 % $P_2O_5$<br>6 % organische Bestandteile |
| **Verbrennung von Braunkohle**<br>(z.B. Fortunit) | 40 %<br>davon 10 % MgO | Schwefel, Kieselsäure, Spurennährstoffe |
| **Sodaherstellung**<br>(z.B. DS-Kalk) | 45 % | 0,5 % S, 10 % Kieselsäure, Spurennährstoffe<br>mittlere Umsetzbarkeit, ca. 60 % Reaktivität |

*Abb. 3: Auswahl wichtiger Kalkdünger (Quelle: LWK Nordrhein-Westfalen)*

Wenn eine gute Befahrbarkeit der Flächen gegeben ist, sollte vor der anstehenden Stoppelbearbeitung die geplante Kalkdüngung erfolgen. Auf leichten bis mittleren Böden bieten sich kohlensaure Kalke oder notfalls Konverterkalke an. Hier geht es um eine langanhaltende, milde Kalkwirkung. Eine sehr hohe Reaktivität, wie z. B. bei Branntkalk, ist nicht gewollt.

Beachten Sie bitte, dass ammoniumhaltige oder organische Dünger und Kalk nicht in direkten Kontakt zueinander gelangen, da der pH-Anstieg durchaus (vermeidbare) $NH_4$-Verluste verursachen würde. Daher am besten nach jeder dieser Maßnahmen eine mischende Bodenbearbeitung durchführen.

## Einsatz von Carbokalk

In Carbokalk ist mehr als 0,5 % $P_2O_5$ in der TS enthalten, sodass dies als wesentlicher $P_2O_5$-Gehalt gilt. Damit muss Carbokalk bei der vorgeschriebenen Düngebedarfsermittlung berücksichtigt werden und unterliegt direkt den Restriktionen der Düngeverordnung.

**Sperrfrist:** Keine Aufbringung von Düngemitteln mit einem wesentlichen Gehalt an Phosphat in der Zeit vom 01. Dezember bis 15. Februar.

**Mit freundlichen Grüßen**

**Ulrike Wüstemann, Jan-Hendrik Sibberns und Volker Dammann**

Geries Ingenieure GmbH
Ludwig-Elsbett-Str. 1
27404 Zeven

E-Mail: zeven@geries.de
www.geries.de

Telefon: 04281 / 98710- 0
Fax: 04281 / 98710- 11