

Bruns Kalkstreuer mit  
12 m Schneckenstreuwerk

# Stoppel- und Herbstkalkung überlegt einsetzen

Max Schmidt, Bodenkundler,  
Sengenthal, D

„Zu viel Kalk macht reiche Väter und arme Söhne“, diese Redewendung kannten schon unsere Großväter und sie hat auch heute noch ihre Berechtigung. Ein guter Kalkzustand ist für fruchtbare Ackerflächen und ein aktives Bodenleben von großer Bedeutung. Der Artikel beleuchtet den Wirkmechanismus, die Auswirkungen und die Anwendungsmöglichkeiten, die mit einer Kalkung erreichbar sind.

Im humiden Klimabereich Mitteleuropas unterliegen die landwirtschaftlich genutzten Böden einer natürlichen Versauerung. Ursache ist in erster Linie die Kohlensäurebildung durch die  $\text{CO}_2$ -Freisetzung aus der Umsetzung der organischen Substanz durch das Bodenleben (Bodenatmung). Dazu kommen die Säurezufuhr aus saurem Regen, der jetzt hauptsächlich Stickstoffverbindungen (Salpetersäure) enthält, und die saure Düngung. Am sauersten wirken Ammonium und schwefelhaltige Dünger wie Ammonsulfatsalpeper und schwefelsaures Ammoniak.

In **karbonathaltigen Böden** (freier Kalk) wird die Säure gepuffert. Hier können saure Dünger sogar hilfreich sein, weil sie die Verfügbarkeit der Spurenelemente verbessern. Eine ammoniumernährte Pflanze versauert außerdem den unmittelbaren rhizosphären Bereich und kann dadurch Kalzium-

phosphate aufschließen. Durch einen Wechsel von saurer und alkalischer Düngung wird die Nährstoffdynamik im Boden erhöht.

In **karbonatfreien Böden** (60–80 % unserer Ackerflächen) führt diese Versauerung allerdings zum Verlust von  $\text{Ca}^{++}$ -Ionen, die von den Austauschern bei der Pufferung abgelöst und ausgewaschen werden. Die freien Austauscherplätze werden durch saure  $\text{H}^+$ -Ionen ersetzt, was zum Absinken der pH-Werte und zur Instabilität der Bodenstruktur führt.

## Versauerung und Auswaschung

Eine dauerhaft gute Bodenstruktur wird nur erreicht, wenn durch das zweiwertige Kation  $\text{Ca}^{++}$  eine Flockung der Tonminerale eintritt und durch die Lebendverbauung ein stabiles Krümelgefüge entsteht. Eine hohe Kalziumkonzentration im Oberboden vermindert die Verschlammungsneigung und fördert die Wasserinfiltration und Bodenbelüftung.

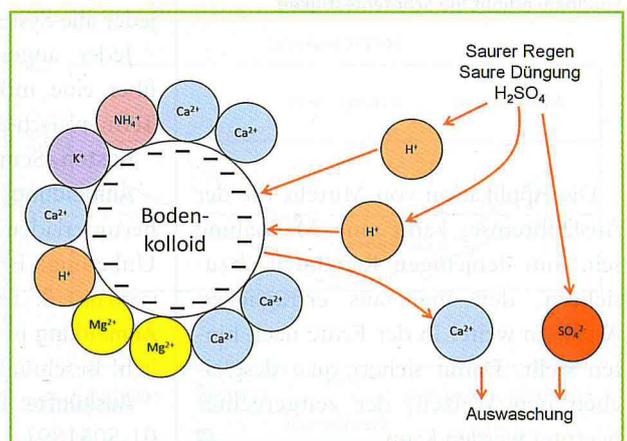
Als Kolloide oder Austauscher bezeichnet man Tonminerale und Huminstoffe, die eine negative elektrische Ladung besitzen und Kationen wie Magneten anlagern, speichern und pflanzenverfügbar austauschen können. Die Austauscherbelegung hat einen großen Einfluss auf die

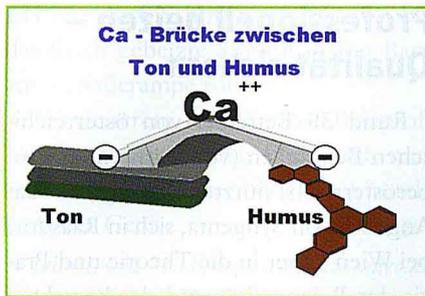
Bodenstruktur. Die besten Bodenzustände haben wir, wenn die Austauscher optimal mit zweiwertigen Kationen (70–80 %  $\text{Ca}^{++}$ , 10–15 %  $\text{Mg}^{++}$ ) und weniger als 15 % mit einwertigen Kationen ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  und  $\text{H}^+$ ) gesättigt sind. Bei der Bodenversauerung nimmt der Anteil der zweiwertigen Kationen ab und der Anteil der  $\text{H}^+$ -Ionen zu.

Einen negativen Einfluss auf die Bodenstruktur haben auch einseitige Düngungsmaßnahmen, die den Anteil der einwertigen Kationen erhöhen (z. B. Biogasrestsubstrat, kalium- und ammoniumhaltige Dünger). Ungünstig für die Bodenstruktur sind auch geologisch bedingte hohe Magnesiumanteile über 25 % am Austauscher.

Durch eine gezielte Kalkung kann man Kationenungleichgewichte vermeiden und geologisch bedingte Missverhältnisse ausgleichen. Um Missverhältnissen im Boden auf die Spur zu kom-

## Versauerung und Auswaschung





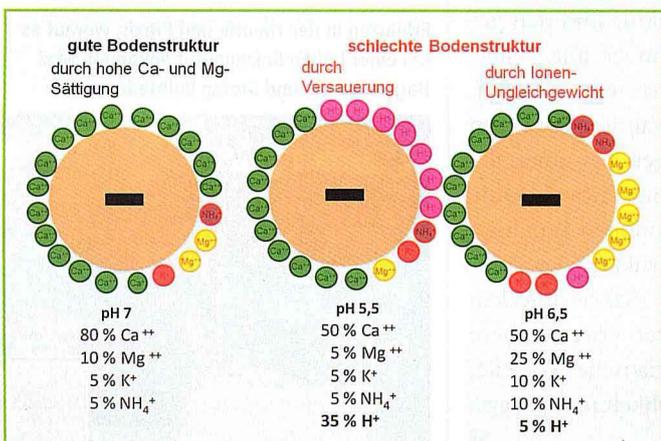
Ton-Humuskomplex

men, ist neben dem pH-Wert noch eine Untersuchung der Kationenaustauschkapazität erforderlich. Diese wird von verschiedenen Untersuchungsanstalten angeboten.

### Bodenbiologie fördern

Gesunde Pflanzen wachsen nur auf gesunden Böden. Sichtbares Zeichen ist ein durch das Edaphon (=Gesamtheit der im Boden lebenden Organismen) lebendverbauter krümeliger Boden mit einem hohen Regenwurmbesatz. Eine wichtige Voraussetzung für ein aktives Bodenleben ist ein guter Kalkzustand. Für die gewünschte bakterielle Umsetzung der organischen Substanz ist auch auf leichten Böden ein pH-Wert >pH 5,5 erforderlich, auf mittleren und schweren Böden von >pH 6,5. Nur so wird ein aktiver Humus mit einem engen C/N-Verhältnis gebildet, aus dem durch die Mineralisierung Stickstoff, Phosphor und Schwefel freigesetzt werden. Das dabei frei wer-

Einfluss der Kationenbelegung am Austauscher auf die Bodenstruktur



dende CO<sub>2</sub> (bis zu 20 t/ha) kann bei guter Bodenstruktur aus dem Boden ausströmen und steht unseren Kulturpflanzen für die Photosynthese zur Verfügung.

Für unsere Hochleistungsorten ist ein intakter CO<sub>2</sub>-Kreislauf für die Ausschöpfung ihres Ertragspotenzials notwendig. Nur so erhöht sich die CO<sub>2</sub>-Konzentration, die z. B. in einem Maisbestand auf ein Vielfaches der Konzentration in der Atmosphäre ansteigen kann und so die Photosyntheseleistung verbessert.

Bei einem aktiven Bodenleben werden die Ernterückstände rasch abgebaut und den Schadpilzen die Lebensgrundlage entzogen. In biologisch aktiven Böden erfolgt auch eine schnelle Entgiftung von Schad- und Wirkstoffen, die über Immissionen, Dünger und Pflanzenschutzmittel eingebracht werden.

### Erhaltungskalkung ist wichtig

Zum Erhalt einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit müssen die Kalkverluste ersetzt werden. Auf Ackerland rechnet man mit 300–500 kg und auf Grünland mit 150–250 kg CaO je Hektar und Jahr. In Kalkdüngern gerechnet sind das auf Ackerland 300–500 kg Branntkalk oder 600–1.000 kg Kohlen-

### Kalkdüngungsempfehlung für 4 Jahre zur Erreichung und Erhaltung eines optimalen pH-Bereiches auf Ackerland (Humusgehalt < 4 %, LUFA-Methode)

pH-Wert	S	SI	SL	L	IT
		IS	sL		T
Kalkmenge in dt CaO/ha*					
4,0	45	77	87	117	160
4,5	30	57	87	117	160
5,0	16	38	63	88	121
5,5	6	19	39	59	82
6,0	0	10	15	30	44
6,5	0	0	14	17	20
7,0	0	0	0	17	20

\* 1 dt CaO = 1,1 dt Branntkalk oder 2 dt kohlen-saure Kalke;  
Bodenart: S = Sand, SI = anlehmiger Sand, IS = lehmiger Sand, SL = stark lehmiger Sand, sL = sandiger Lehm, L = Lehm, IT = lehmiger Ton, T = Ton

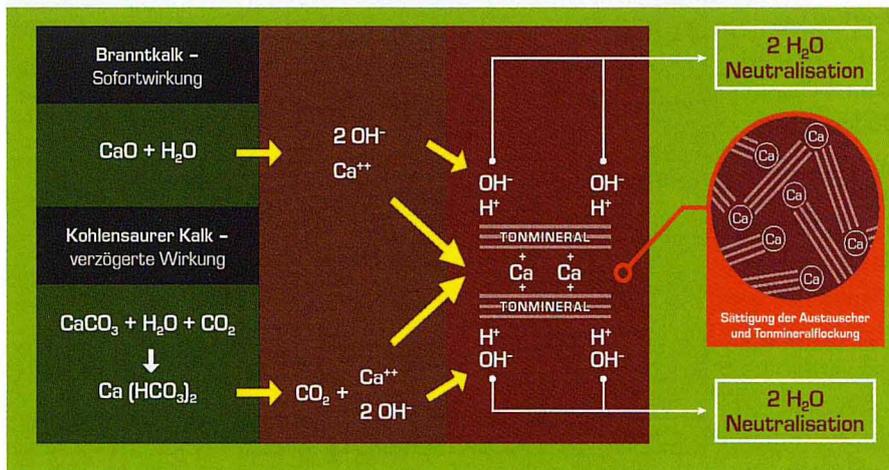
lung bei einer Bodenuntersuchung ausgewiesen.

Als Kalkdünger stehen Branntkalk, Mischkalk, Kohlen-saure Kalke und Industriekalke wie der Carbokalk zur Verfügung. Die großen Vorteile von Branntkalk (bis zu 92 % CaO) und Mischkalk (60 % CaO) liegen darin, dass der Branntkalkanteil in beiden Kalkarten mit Wasser reagiert und sofort Ca<sup>++</sup>- und OH<sup>-</sup>-Ionen gebildet werden. Die OH<sup>-</sup>-Ionen verbinden sich mit den sauren H<sup>+</sup>-Ionen zu neutralem Wasser (H<sub>2</sub>O) – dies hebt den pH-Wert an. Die Ca<sup>++</sup>-Ionen nehmen sofort die freien Plätze an den Austauschern (Tonmineralen) ein, flocken diese aus, bilden Ton-Humuskomplexe und stabilisieren so die Bodenstruktur. →

Sichtbares Zeichen eines gesunden Bodens ist ein krümeliger Boden mit einem hohen Regenwurmbesatz



saure Kalke oder Mischkalk und bei einer Fruchtfolge-kalkung die 3–4-fache Menge. Bereits versauerte Böden werden durch eine Gesundungskalkung in den optimalen Bereich gebracht. Die benötigten Mengen sind in der Düngungsempfeh-



So wirken Kalkdünger

### Welcher Kalk ist der richtige für mich?

**Branntkalk** und **Mischkalk** sind die idealen Kalksorten für mittlere und schwere Böden. Als Zusatzwirkung vermindern sie durch ihre ätzende Wirkung die Ackerschnecken. Der Erreger der Kohlhernie befällt die jungen Rapspflanzen bevorzugt auf sauren Böden. Mit einer pH-Wert-Anhebung durch eine Vorsaatkalkung mit Brannt- oder Mischkalk kann ein Befall deutlich vermindert oder sogar verhindert werden.

Bei **Kohlensäuren Kalken** (bis zu 95%  $\text{CaCO}_3$  +  $\text{MgCO}_3$  oder 53%  $\text{CaO}$ ) ist die Löslichkeit vom Vermahlungsgrad und dem Magnesiumgehalt abhängig. Rasch wirken Korngrößen unter 0,1 mm, Korngrößen über 0,3 mm sind weitgehend unwirksam, vor allem, wenn höhere Magnesiumgehalte vorliegen. Kohlensäure Magnesiumkalke werden aus Dolomitgestein hergestellt und sind sehr wertvolle Kalkdünger, wenn sie fein aufgemahlen (<0,3 mm) sind. Für eine ausreichende Magnesiumzufuhr reichen auf magnesiumbedürftigen Böden Gehaltswerte von 20%  $\text{MgCO}_3$ .

### Ausbringen nach der Ernte

Bei der Wahl des Ausbringungszeitpunktes sollte man sich an der Befahrbarkeit des Bodens orientieren. Der beste Zeitpunkt ist deshalb nach der Getreide- oder Maisernte. Die Ausbrin-

gung von Branntkalk gemahlen und Mischkalk erfolgt mit Großflächenstreuern mit Schneckenstreuwerk. Carbokalk und auch zunehmend die Kohlensäuren Kalke werden mit Großflächenstreuern mit Tellerstreuwerken ausgebracht. Wichtig ist eine ausreichende Befeuchtung, damit der Kalk mit Kipper-Lkw geliefert, am Feldrand zwischengelagert und staubarm ausgebracht werden kann. Mit der nachfolgenden Bodenbearbeitung wird der Kalk intensiv mit dem Boden vermischt. Beim Einmischen des Kalkes ist der Grubber dem Pflug wegen des besseren Mischeffektes vorzuziehen. Bei allen Kalkarten muss man berücksichtigen, dass sie nicht wie Düngesalze durch das Wasser im Boden verteilt werden, sondern mechanisch eingemischt werden müssen. Folgt eine Zwischenfrucht, hat der Boden Zeit, sich zu regenerieren. Die intensive Durchwurzelung, das aktive Bodenleben und der Kalk sorgen dafür, dass eine dauerhafte Lebendverbauung des Bodens einsetzt.

Der ideale Kalk für eine Vorsaatkalkung, z. B. vor Raps, ist Branntkalk körnig. Durch seine Struktur und den geringen Feinanteil kann er mit Tellerstreuwerken breit verteilt werden. Bereits geringe Aufwandmengen von 300–500 kg/ha bringen bei einer flachen Einarbeitung eine ausreichende Wirkung. Die Kalziumionen stabilisieren sofort die Bodenstruktur. Der Kohlhernieerreger und die Ackerschnecken werden reduziert. Der etwas höhere Preis wird durch logistische Vorteile, wie der Bezugsmöglichkeit in Big Bags, mehr als ausgeglichen.

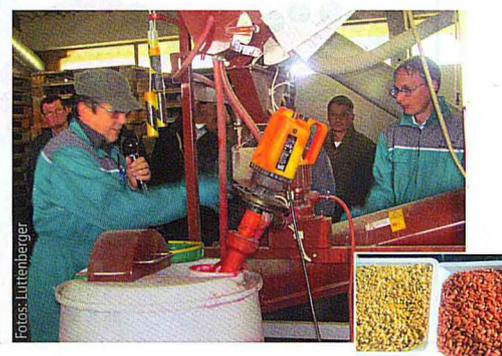
## Professionell beizen – Qualität sichern

Rund 35 Betreiber von österreichischen Beizstellen (von Kärnten bis Oberösterreich) nützten Anfang Juni das Angebot von Syngenta, sich in Raasdorf bei Wien näher in die Theorie und Praxis der Beizqualität und der korrekten Einstellung der Beizgeräte zu vertiefen. DI Manfred Weinhappel, AGES Wien, zeigte an Hand der letztjährigen Probenergebnisse die Befallsituation mit samen- und bodenbürtigen Krankheitserregern in Getreide und damit die – insbesondere gegen Schneeschimmel und Weizensteinbrand – dringende Beiznotwendigkeit von Nachbauseaatgut oder den Einsatz von gebeiztem Z-Saatgut auf.

Für deren Bekämpfung bietet Syngenta nun neben Celest extra 050 FS Formel M heuer die „Weiterentwicklung“ **Celest Trio** an, eine Universalbeize für alle Weizen-, Gersten-, Roggen- und Triticalesorten sowie Hafer. Das Universalbeizmittel enthält die drei Wirkstoffe *Fludioxonil*, *Difenoconazol* und *Tebuconazol* und ist als Wasserbeize mit Formel M-Technologie formuliert. Als seine Stärken werden ein besseres Beizbild, ein höherer Durchsatz und damit bessere Absackleistung, eine gleichmäßigere Einzelkornverteilung und eine bessere Haftfestigkeit angeben.

Wie die Beiz-Anbieter schlussendlich zu einem optimalen Beizergebnis kommen, zeigten die beiden Beizprofis Max Hagemeyer und Stefan Vullriede zuerst in der Theorie und anschließend am „Objekt“, sprich an der Beizanlage des

Erklärten in der Theorie und Praxis, worauf es bei einer hohen Beizqualität ankommt: Max Hagemeyer (li.) und Stefan Vullriede



Fotos: Lüttenberger