

Wer ernten will, sollte seinen Boden kalken

Stoppelkalkung wirkt sauren Mineraldüngern entgegen

Schon die Kelten erkannten 500 v. Chr. die Notwendigkeit des „Mergels“, das heißt Aufbringen von Kalkmergel. In der Neuzeit um 1800 war das „Mergeln“ die wichtigste Maßnahme, um die „ausgemergelten“ (entkalkten) Felder wieder fruchtbar zu machen.



Im Kalksteinbruch Flandersbach der Rheinkalk wird aus dem Naturprodukt Kalkstein eine breite Produktpalette für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche gewonnen. Fotos: Breuer

Ganz entscheidend verbessert wurde die Kalkbilanz der deutschen Böden in den 1950er bis 1980er Jahren durch das „Thomasmehl“, einem phosphathaltigen Rückstandskalk aus der Stahlproduktion, der mit einem CaO-Gehalt von rund 45 Prozent weit mehr brachte als das ursprüngliche „Mergeln“. Genauso wie das Thomasmehl trägt bis heute der Kalkstickstoff zu einem positiven Kalkhaushalt bei. Diese eher indirekt und unbewusst ausgebrachten Kalkmengen müssen heute mit reinen Kalkdüngern aktiv ausgeglichen werden.

Unterschiedliche Düngesysteme

Die Auswahl von Düngemitteln beeinflusst den pH-Wert im Boden: Ammoniumdünger (Ammonsulfat, Diammonphosphat) sowie Harnstoff (Amiddünger) wirken aufgrund der Nitrifikationsvorgänge (Umsetzung von Ammonium- zu Nitratstickstoff im Boden) stark versauernd. Kalkstickstoff wirkt hingegen

alkalisch. Kalkammonsalpeter (KAS) wirkt leicht versauernd. Die Tabelle 1 zeigt den Kalkwert einzelner Düngemittel.

Neben dem Ausgleich zur Säureneutralisation, Ernteentzügen und saurem Niederschlag sind die heutigen Düngesysteme meistens kalkzehrend, wie die Tabelle 3 zeigt. Das Düngesystem 1 verbraucht bei seiner Anwendung 180 kg CaO. Beim Düngesystem 2 wurde nur die Stickstoffform geändert und der Kalkbedarf steigt auf das Doppelte an. In diesem Fall benötigt der Boden zusätzlich rund 600 kg eines Kohlensäuren- oder Kieselsäuren Kalks.

Moderne Düngesysteme brauchen mehr Kalk

Vergleicht man die heutigen Düngesysteme mit denen der 1980er Jahre so fällt auf, dass der Kalkverbrauch durch die einzelnen Stickstoff- und Phosphatdünger erheblich angestiegen ist. Vergleicht man das Düngesystem 2 mit dem klassischen Düngesystem, so fällt die unter-

Tabelle 1: Kalkwert einzelner Düngemittel

Düngemittel	Kalkwert in kg CaO je 100 kg Düngemittel
Stickstoffdünger (% N)	
Schwefelsaures Ammoniak (21)	-63
Ammonsulfatsalpeter (26)	-49
Harnstoff (46)	-46
Kalkammonsalpeter (27)	-15
AHL (28)	-28
AHL + S (25)	-29
Kalkstickstoff (19)	30
Kalkammonsalpeter + S (24)	-21
Phosphatdünger (% P₂O₅)	
Triplesuperphosphat (46)	-3
Superphosphat (18)	0
Alle Kalidünger	0
NP-Dünger (% N, % P₂O₅)	
Diammonphosphat (18/46)	-34
NP-Dünger (20/20)	-18
NPK-Dünger (% N, % P₂O₅, K₂O)	
NPK 15+15+15	-14
Kalkdünger	
Kohlensaurer Kalk	+42 bis +58
Branntkalk	+65 bis +100
Konverterkalk	+41 bis +50

Quelle: Information zur Düngung, LAD Baden Württemberg 2018

Tabelle 2: Umrechnungstabelle CaCO₃ + MgCO₃ in basisch wirksame Bestandteile

	MgCO ₃ -Gehalt in %									
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	
basische Wirksamkeit in % berechnet als CaO-Neutralisationswert										
CaCO ₃ -Gehalt in %	50	-	-	-	-	-	45	48	51	55
	55	-	-	-	-	44	47	51	54	58
	60	-	-	-	44	47	50	54	57	-
	65	-	-	43	46	50	53	56	-	-
	70	-	43	46	49	53	56	-	-	-
	75	42	45	49	52	55	-	-	-	-
	80	45	48	51	55	-	-	-	-	-
	85	48	51	54	-	-	-	-	-	-
	90	50	54	-	-	-	-	-	-	-
	95	53	-	-	-	-	-	-	-	-

Mindestgehalt Summe CaCO₃ + MgCO₃ lt. Düngemittelrecht: 75 %; Umrechnungsfaktoren: CaCO₃ x 0,56 = CaO MgCO₃ x 0,48 = MgO

schiedliche Kalkwirkung von fast 540 kg CaO ins Auge.

Hatte man früher noch eine positive Kalkwirkung von 180 kg CaO/ha im Jahr durch das Thomasphosphat, so besteht jetzt eine negative Kalkwirkung von fast 360 kg CaO. Der Kalkausgleich zwischen dem klassischen Düngesystem und dem neuen Düngesystem beträgt 1200 kg eines Kohlensäuren-

ziehungswise eines Kieselsauren Kalles jedes Jahr.

Gekalkte Böden bleiben locker, auch bei anhaltender Trockenheit

Bei länger anhaltender Trockenheit führt die stabilisierende Wirkung von Kalk dazu, dass beim Austrocknen viele kleine Aggregate gebildet werden. Kalkversorgte Böden schrumpfen langsamer und es entstehen im Vergleich zu kalkarmen Standorten auch weniger Spalten und Risse. Damit ist die mechanische Belastung für die feinen Haarwurzeln der Nutzpflanze wesentlich geringer. Sie reißen nicht ab und damit bleibt die Wasser- und Nährstoffversorgung gewährleistet.

Zusätzlich lassen sich gut mit Kalk versorgte Böden leichter bearbeiten. Der für die Bearbeitung benötigte Energiebedarf wird reduziert.

Schon diese zwei Tatsachen, der Ausgleich von versauernden Düngemitteln und die Aggregatstabilität des Bodens bei Trockenheit, sind Anlass genug, eine Stoppelkalkung durchzuführen. Durch die gute Befahrbarkeit bieten sich die abgerenteten Flächen im Sommer für eine Aufkalkung oder Erhaltungskalkung an. Die Höhe der benötigten Kalkmenge zeigt eine Bodenuntersuchung.

Welche Kalkform zur Stoppelkalkung?

Kohlensaurer Kalk und Kohlensaurer Magnesiumkalk: Hierfür wird Kalkgestein mit oder ohne Magnesium in modernen Kalkwerken mittels Sprengung aus der Wand gelöst und vermahlen. Je nach Kundenwunsch wird der Kohlensäure Kalk oder der

Kohlensäure Magnesiumkalk trocken oder angefeuchtet an den Landwirt geliefert.

Zusammensetzung: 42 - 58 Prozent basisch wirksame Bestandteile (CaO + MgO)

Anwendung: Für beide vorgenannten Kalke gilt: Je feiner die Vermahlung und schwächer die Kristallgitterstruktur („weicher“ Stein) umso besser und schneller ist die Wirkung. Speziell bei Kohlensäurem Magnesiumkalk handelt es sich um einen echten Zwei-Nährstoffdünger. Mit Kohlensäurem Magnesiumkalk werden Calcium und Magnesium zusammen ausgebracht.

Da es sich um ein Naturprodukt handelt, können die Gehaltswerte bei Magnesiumcarbonat etwas schwanken. Kohlensäurer Magnesiumkalk eignet sich für alle magnesiumarmen Standorte.

Branntkalk oder Magnesiumbranntkalk: Zu dessen Herstellung wird Kalkstein in einem Brennofen bei 850 bis 1200 Grad Celsius gebrannt. Dadurch wird Kohlendioxid ausgetrieben und es entsteht aus Calciumcarbonat Calciumoxid. Der entstandene Branntkalk ist wasserlöslich und hat eine sofortige Wirkung.

Zusammensetzung: 65 bis 100 Prozent CaO, in gemahlener oder gekörnter Form. (Gleiches gilt für Magnesiumbranntkalk mit entsprechendem MgO-Anteil.)

Anwendung: Zur Vorsaatkalkung zu Raps und Wintergerste im Herbst oder Rüben und Mais im Frühjahr. Für ein stabiles Krümelgefüge und einen sicheren Feldaufgang. Fördert das Wachstum und sichert somit den Ertrag, schützt den Boden vor Erosion und verringert



Durch die gute Befahrbarkeit bieten sich die abgerenteten Flächen im Sommer für eine Aufkalkung oder Erhaltungskalkung an.

Tabelle 3: Düngesysteme

Düngung: 200 kg N/ha - 90 kg P ₂ O ₅ /ha - 180 kg K ₂ O/ha (Winterweizendüngung)			
		Kalkwert in kg CaO je 100 kg Düngemittel	Kalkwirkung kg/ha CaO
Düngesystem 1			
2,0 dt/ha	Diammonphosphat (18/46)	-38	-76
2,2 dt/ha	Kalkammonsalpeter + S (24)	-21	-46
2,0 dt/ha	Kalkammonsalpeter (27)	-15	-30
2,0 dt/ha	Kalkammonsalpeter (27)	-15	-30
4,5 dt/ha	Kornkali	0	0
Kalkbilanz (negative Kalkwirkung)			-182
Düngesystem 2			
2,0 dt/ha	Diammonphosphat (18/46)	-38	-76
2,6 dt/ha	Schwefelsaures Ammoniak (21)	-63	-164
2,0 dt/ha	AHL (28)	-29	-58
2,0 dt/ha	AHL (28)	-29	-58
4,5 dt/ha	Kornkali	0	0
Kalkbilanz (negative Kalkwirkung)			-356
Klassisches Düngesystem der 1980er Jahre			
7,4 dt/ha	Kalkammonsalpeter (27)	-15	-110
6,5 dt/ha	Thomasphosphat 14 % P ₂ O ₅	45	290
4,5 dt/ha	Kornkali	0	0
Kalkbilanz (positive Kalkwirkung)			180

die Ausbreitung von Krankheiten, zum Beispiel der Kohlhernie oder Rhizoctonia.

Branntkalk schützt die Pflanzen vor Schädlingen und Krankheiten. Nacktschnecken werden reduziert und Fraßschäden vermindert.

Konverterkalk: Konverterkalk wird aus der Schlacke gewonnen, die im Konverter (früher Thomasbirne) bei der Stahlproduktion entsteht. Der Unterschied zum früheren Thomasmehl ist der Gehalt an Phosphat, was in der Umstellung des zu verhüttenden Eisenerzes begründet ist. Kam früher phosphathaltiges Eisenerz aus Europa zum Einsatz, ist es heute phosphatarmes Erz, das zum größten Teil aus Brasilien stammt. Der Konverterkalk hat heute einen voll pflanzenverfügbaren Phosphatgehalt von zirka 1 Prozent P₂O₅.

Durch die hohe Temperatur von über 1650 Grad Celsius im Konverter verbindet sich der Kalkstein mit dem Silizium zu Calciumsilikat, daher kommt der Name „silikatische Kalke“. Die Nährstoffe und Spurenelemente wie Magnesium, Phosphat, Mangan, Bor, Molybdän, Kobalt, Zink und Kupfer sind durch den thermischen Aufschluss für die Pflanzen voll verfügbar. Silikati-

sche Kalke erhöhen durch die Zufuhr von mobilem Silikat (Kieselsäure) die Aggregatstabilität des Bodens.

Zusätzlich bewirken lösliche Silikate im Boden einen „phytosanitären“ Effekt: Die Pflanzen nehmen verstärkt Silikat auf und erhöhen damit ihre Resistenz gegenüber Pilz- und Schädlingsbefall, zum Beispiel gegen Mehltau oder Blattläuse. Silikatische Kalke erhöhen zudem durch die Zufuhr wasserlöslichen Siliciums die Mobilisierung von Bodenphosphaten und mindern die Festlegung von zugeführten Phosphaten.

Zusammensetzung: 40 bis 50 Prozent CaO und 3-7 Prozent MgO, in feucht körniger Form.

Anwendung: Konverterkalk kann zu allen Kulturen und auf allen Böden eingesetzt werden.

Andere Kalke: Zu dieser Gruppe gehören die industriellen Rückstandskalke wie zum Beispiel Schwarzkalk, Carbokalk oder Kalk aus der Wasseraufbereitung. Bei diesen Kalken sollte man auf die Löslichkeit und ihre basische Wirksamkeit achten sowie die teils zusätzlichen Nährstoffe wie Phosphat oder Stickstoff mit einberechnen.

Joachim Breuer, Rheinkalk GmbH, Landesarbeitskreis Düngung Baden-Württemberg