

Die Böden brauchen dringend Kalk

Obwohl sich der Kalkabsatz in Nordrhein-Westfalen in den letzten Jahren leicht erhöht hat, besteht auf vielen Flächen dringender Kalkbedarf. Günter Jacobs von der Landwirtschaftskammer NRW zeigt, wie die Kalkversorgung der Böden in NRW einzuschätzen ist und gibt Tipps für die Kalkung.



Welche Kalkform der Landwirt auf seinen Flächen ausbringt, hängt davon ab, ob es nur um die Kalkwirkung geht oder ob auch noch weitere in den Kalcken enthaltene Nährstoffe, wie Magnesium und Spurenelemente, benötigt werden.

Foto:
Theo Remmersmann

Grafik 1 zeigt, wie sich der Kalkabsatz in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat. Es handelt sich um die Daten des Statistischen Bundesamtes, das in der amtlichen Düngemittelstatistik den Absatz an Düngemitteln vom Handel abfragt. Einschränkung muss darauf hingewiesen werden, dass der Absatzort nicht unbedingt identisch ist mit dem Einsatzort. Wenn man diese Unsicherheit außer Acht lässt, kann man die je Jahr abgesetzte Tonnage umrechnen in Kilo CaO je ha landwirtschaftlich genutzter Fläche. Dabei zeigt sich, dass sich der Kalkabsatz nach einem drastischen Einbruch in den letzten sieben Jahren langsam wieder erholt. Für das Wirtschaftsjahr 2010/2011 ergibt sich ein Wert von 159 kg CaO je ha LN. Wie ist dieser Wert zu beurteilen?

Zur Beantwortung dieser Frage ist der durchschnittliche Bedarf für die Erhaltungskalkung unter Berücksichtigung des Vorkommens der verschiedenen Bodenarten und der Anteile an Ackerland und Grünland in NRW gegenübergestellt, siehe Tabelle 1. Daraus ergibt sich ein Wert von 322 kg/ha CaO. So viel Kalk müsste nach dieser Kalkulation jährlich eingesetzt werden, wenn es nur darum ginge, die Kalkverluste auf optimal mit Kalk versorgten Böden zu ersetzen. Laut Düngemittelstatistik sind es aber nur 159 kg/ha CaO aus

Kalkdüngern, hinzu kommen noch kleinere Kalkmengen aus anderen Düngern, wie Geflügelkot, Kompost oder Klärschlamm. Was darüber hinaus noch an kalkliefernden Düngemitteln eingesetzt wird und gegebenenfalls nicht statistisch erfasst ist, ist ungewiss. Es dürfte aus den unbekanntenen Quellen aber kaum so viel Kalk zusammenkommen, dass sich die theoretische Versorgungslücke von immerhin 149 kg/ha CaO dadurch schließen ließe. Wohlgemerkt: Die Berechnungen basieren auf der Annahme, dass auf allen Böden nur eine Erhaltungskalkung durchzuführen ist. Auf unterversorgten Böden ist demgegenüber der Kalkbedarf sehr viel höher.

► Kalkeinsatz zu gering

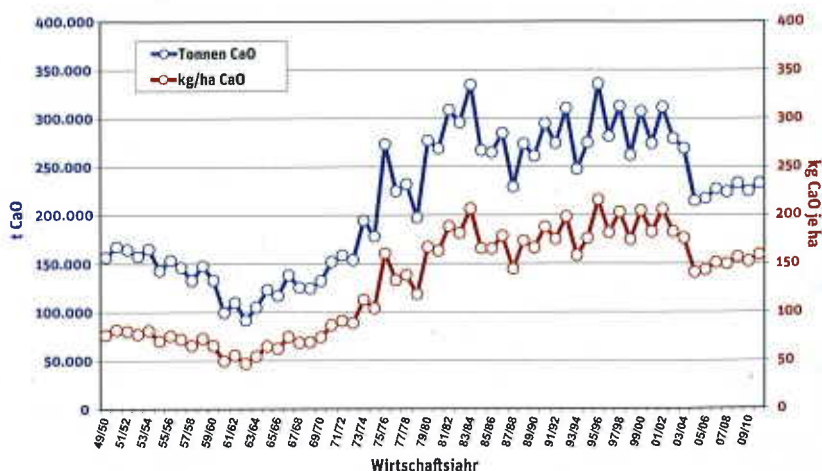
Diese theoretischen Überlegungen lassen nur einen Schluss zu: Trotz aller statistischen Unsicherheiten ist der Kalkeinsatz auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen in NRW viel zu gering, um die Böden in einem guten Kalkzustand zu halten. Das lässt sich an den Bodenuntersuchungsergebnissen nach-

vollziehen. In Grafik 2 ist dargestellt, zu welchen Prozentanteilen die in den letzten Jahren untersuchten Bodenproben den jeweiligen Gehaltsklassen zuzuordnen waren. In die anzustrebende Gehaltsklasse C – hier ist die Erhaltungskalkung die richtige Maßnahme – waren im Mittel über NRW nur 37 % der Proben vom Ackerland eingestuft. Demgegenüber stammten 42 % der Proben von Standorten, die einer Aufkalkung bedürfen, weil der Kalkversorgungszustand niedriger als optimal ist, also in Gehaltsklasse A und B.

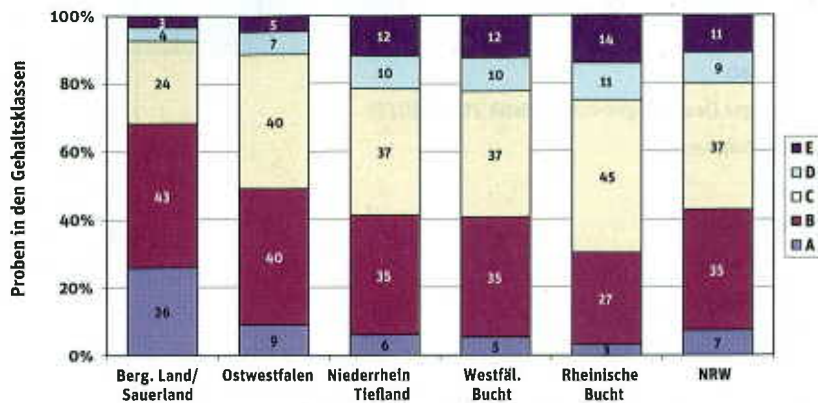
Bei 20 % der Proben lag der pH-Wert als Maß für den Kalkversorgungszustand über dem Optimum in den Klassen D und E, hier sollte nicht gekalkt werden. Rechnet man noch die Proben mit pH-Werten im Bereich der Gehaltsklasse C hinzu, die ebenfalls Kalk brauchen, damit der pH-Wert nicht absinkt, bedeutet das, dass 80 % der Ackerflächen einer Kalkung bedürfen. Die Situation war in allen in die Betrachtung eingeflossenen Einzeljahren nahezu identisch, das heißt, es scheint keine Besserung der Gesamtsituation in Sicht zu sein.

Wenn man die einzelnen Regionen betrachtet, gibt es durchaus Unterschiede innerhalb von NRW. Im Niederrheinischen Tiefland und in der Westfälischen Bucht entsprechen die Verhältnisse exakt dem Landesdurchschnitt. In Ostwestfalen hingegen sind mit knapp 50 % überdurchschnittlich viele Flächen unterversorgt. Noch drastischer ist die Situation in den Mittelgebirgslagen. Hier wurden über ein Viertel der Flächen der Gehaltsklasse A zugeordnet, zusätzlich lagen die pH-Werte bei 43 % der Flächen in der Gehaltsklasse B. Nur knapp ein Viertel der Flächen ist

► **Grafik 1: Kalk-Absatz in NRW**
(Quelle: Statistisches Bundesamt)



► **Grafik 2: Kalk-Versorgung in NRW**
(Acker 2005 bis 2011, 428 477 Proben)



► **Nach Bodenarten differenziert kalken**

In Tabelle 2 sind auszugsweise die Kalkempfehlungen für Ackerland dargestellt. Die Ziel-pH-Werte entsprechen der Mitte der Gehaltsklasse C, die eine Spannweite von jeweils 0,2 pH-Einheiten nach unten und nach oben umfasst. Bei den Sandböden (S) zum Beispiel liegt der Ziel-pH-Wert bei 5,6, die Gehaltsklasse C umfasst die Spanne der pH-Werte von 5,4 bis 5,8. Je höher der Humusgehalt des Bodens ist, desto niedriger kann der pH-Wert sein. Das hängt damit zusammen, dass einerseits der Humus einen Teil der Strukturwirkung des Kalkes übernehmen kann, andererseits aber auch höhere pH-Werte zu einem Humusabbau beitragen würden. Wenn der Humusgehalt des Bodens nicht vom Auftraggeber angegeben wird, muss bei der Einstufung des gemessenen pH-Wertes von mittleren Humusgehalten ausgegangen werden. Wer den Humusgehalt des Bodens aufgrund einer Analyse kennt, sollte diesen also unbedingt im Auftragsformular eintragen, damit die Kalkempfehlung korrekt berechnet werden kann.

optimal versorgt. In diesen Regionen müssen einschließlich der optimal versorgten Schläge über 90 % der Flächen gekalkt werden. Der überwiegende Anteil davon braucht eine kräftige Aufkalkung. Zum Vergleich: In der am besten versorgten Rheinischen Bucht sind nur 30 % der Flächen unterversorgt. Die dort vorzufindenden 25 % überkalkte Flächen müssen nicht durch eine fal-

sche Kalkung zustande gekommen sein. Die Ursache kann ebenso in natürlich hohen Kalkgehalten liegen. Bei zu hohen pH-Werten ist jedoch unabhängig von der Ursache mit Problemen in der Borversorgung bei Rüben oder Raps und bei der Manganversorgung beim Getreide zu rechnen, was häufig zusätzliche Blattdüngungsmaßnahmen mit diesen Nährstoffen notwendig machen.

Ranman®

TOP

Ranman-FHS in einer Flasche

Jetzt NEU!

Das Allzeit-Fungizid in Kartoffeln vom Start bis zur Ernte

- **Protektiver Blatt-, Zuwachs- und Knollenschutz**
- **Schnell und lange regenfest**
- **Lange Wirkungsdauer**
- **Optimales Handling & flexible Anwendung**

www.belchim.com

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Bitte beachten Sie die Warnhinweise und -symbole in der Gebrauchsanleitung.

Die Ziel-pH-Werte steigen mit zunehmendem Tongehalt des Bodens an, weil bei höheren Tongehalten der struktur-stabilisierenden Wirkung des Kalkes eine zunehmende Bedeutung zukommt. Dieser Zusammenhang wird in der Praxis offenbar noch zu wenig beachtet, denn bei der Auswertung der Bodenuntersuchungsstatistik fällt immer wieder auf, dass vor allem auf den leichten, tonarmen Sandböden größere Anteile der Bodenproben zu hohe pH-Werte aufweisen, während auf schweren, tonreichen Böden vermehrt zu niedrige pH-Werte gemessen werden. Das lässt vermuten, dass die Kalkung oft pauschal über alle Flächen des Betriebes erfolgt und die tatsächlichen Ansprüche des Bodens nicht berücksichtigt werden.

► **Kostenlose Kalkempfehlung**

Neben den Ziel-pH-Werten enthält die Tabelle auch die Kalkmengen, die unter mittleren Bewirtschaftungs- und Niederschlagsbedingungen für die Erhaltungskalkung für einen Zeitraum von drei Jahren empfohlen werden. Es ist ersichtlich, dass die zum Ausgleich der regelmäßig auftretenden, unvermeidba-

► **Tabelle 1: Vergleich von Kalkbedarf und Kalkabsatz in NRW in kg / ha CaO**

Bedarf für Erhaltungskalkung (gewogen über die Anteile der Bodenarten sowie Acker / Grünland)	322
Kalkeinsatz	
Kalkdünger (laut Düngemittelstatistik 2010/2011)	159
Geflügelkot, -mist	8
Kompost	8
Klärschlamm	2
Sonstige Kalke	unbekannt
Summe Einsatz	173
Kalklücke	149

ren Auswaschungs- und Neutralisationsverluste erforderlichen Kalkmengen die gleichen Beziehungen zum Humus- und Tongehalt des Bodens aufweisen wie die Ziel-pH-Werte. Je höher der Ziel-pH-Wert, desto höher die unvermeidbaren Kalkverluste und desto höher die für die Erhaltungskalkung empfohlenen Kalkmengen. Bei einer Unterschreitung des optimalen pH-Wertes ist der Kalkbedarf höher als die hier angegebenen Kalkmengen.

Um bei sehr niedrigen pH-Werten Probleme mit einer zu schnellen Reaktionsänderung vorzubeugen, sind in der letzten Spalte die maximal pro Jahr empfohlenen Kalkgaben angeführt. Wenn ein sehr hoher Kalkbedarf festgestellt wird, wird im ersten Jahr eine Kalkung in dieser Höhe empfohlen, die dann noch fehlende Kalkmenge wird im folgenden Jahr gegeben.

Die LUFÄ bietet den Service einer kostenlosen, detaillierten Düngempfehlung auf der Basis des Bodenuntersuchungsergebnisses an. Voraussetzung ist lediglich, dass zusammen mit dem Auftrag für die Bodenuntersuchung die für die Berechnung der Empfehlung erforderlichen Daten zum Standort und zur Fruchtfolge geliefert werden. Informationen gibt es unter www.landwirtschaftskammer.de in der Rubrik Untersuchungen oder unter Telefon 0251/2376595. Bei 59 % der untersuchten Bodenproben wurde diese Serviceleistung genutzt. Mit Hilfe des Programms DungPro wurde für diese Proben eine konkrete Kalkempfehlung berechnet. Das heißt aber auch, dass bei 41 % der Proben lediglich das Messergebnis – im Falle der Kalkversorgung ist dies der gemessene pH-Wert und die dazugehörige Gehaltsklasse – geliefert werden konnte. Es wäre zu wünschen, dass noch mehr Landwirte von demService der LUFÄ Gebrauch machen würden.

► **Vielfältige Wirkungen**

Angesichts der vielfältigen Wirkungen des Kalkes wird klar, dass eine unzureichende Berücksichtigung der Kalkversorgung zu suboptimalen Erträgen oder unnötig hohen Aufwendungen im Pflanzenbau führt. Optimale pH-Werte sind auch die Grundvoraussetzung dafür, dass die übrigen Nährstoffe, wie Stickstoff, Schwefel, Phosphat und Kali, bestmöglich ausgenutzt werden können. Gerade in Zeiten sehr hoher Mineraldüngerpreise kommt daher der Kalkversorgung eine noch wichtigere Rolle zu. Beim Kalk zu sparen, ist der falsche Weg!

► **Welchen Kalk wählen?**

Der Markt hält eine breite, regional allerdings sehr unterschiedliche Palette an Kalkdüngern bereit. Bevor man sich für eine bestimmte Kalkform entscheidet muss zunächst klar sein, ob es nur um die Kalkwirkung geht oder ob auch noch weitere in den Kalken enthaltene Nährstoffe, wie Magnesium, und Spurenelemente benötigt werden. Des Weiteren ist zu fragen, wie schnell der Kalk wirken muss. Für die Erhaltungskalkung ist eine langsame, andauernde Wirkung vorteilhaft. Muss der pH-Wert hingegen deutlich angehoben werden, kann vor allem auf schwereren Böden ein schnell wirkender Kalk gefordert sein.

Der Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen wird als CaO-Gehalt in % angegeben. Auf diese Bezugsbasis beziehen sich auch die Kalkempfehlungen auf der Grundlage der Bodenuntersuchung, obwohl nur der Branntkalk tatsächlich diese Kalkform enthält. Kohlen-saure Kalke enthalten die Karbonat-form (CaCO₃ oder MgCO₃), kiesel-saure Kalke enthalten Calciumsilikat. Wenn nicht zusätzlich der Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen beziehungs-

Wozu braucht der Boden Kalk?

Eine ausreichende Kalkversorgung des Bodens ist wichtig für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Hierbei kann man drei Wirkungsweisen des Kalkes unterscheiden:

Die chemische Wirkung des Kalkes beruht auf dem Zusammenhang zwischen dem pH-Wert als Maß für den Kalkversorgungszustand und der Verfügbarkeit der Nährstoffe. Während Phosphat und Bor im schwach sauren bis neutralen Bereiche bei pH 6 bis 7 am besten verfügbar sind, nimmt die Löslichkeit der Spurenelemente (außer Molybdän) mit steigendem pH-Wert ab.

Die physikalische Wirkung beruht darauf, dass der Kalk Brücken zwischen den Tonteilchen bildet, sodass stabile Bodenkrümel entstehen können. Diese strukturverbessernde Wirkung ist besonders wichtig auf ton- und schluffreichen Böden: Die Verschlammungs- und Erosionsneigung wird gemindert, die Böden sind tragfähiger und weniger anfällig gegenüber Verdichtungen, wodurch gleichzeitig das Wurzelwachstum der Pflanzen und der Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt des Bodens begünstigt werden.

Neben dieser indirekten Wirkung durch die Bodengare werden Bodenlebewesen auch direkt durch einen optimalen pH-Wert begünstigt. Damit hat der pH-Wert einen Einfluss auf wichtige Abbau- und Umbauprozesse im Boden, wie die Zersetzung der Erntereste oder den Aufbau stabiler Humusformen.

weise der Neutralisationswert angegeben wird, kann die Umrechnung von CaCO_3 auf CaO über den Faktor 0,56 ($\text{CaCO}_3 \times 0,56 = \text{CaO}$) erfolgen, von MgCO_3 zu MgO über den Faktor 0,48. Gemäß Düngemittelverordnung wird die Neutralisationswirkung vom Calcium und Magnesium gleich bewertet, obwohl das Magnesium eine um etwa 40 % höhere Neutralisationswirkung besitzt. Das kann bei Kalken mit hohem Magnesiumgehalt von Bedeutung sein.

Kohlensaurer Kalk und Kohlensaurer Magnesiumkalk ab 15 % CaCO_3 werden durch Vermahlen von kalkhaltigem Gestein gewonnen, sodass die Zusammensetzung je nach Herkunft unterschiedlich sein kann. Die Wirkungsgeschwindigkeit kohlensaurer Kalke hängt ab vom Ausgangsgestein und von der Mahlfeinheit. Einen Hinweis auf die Wirkungsgeschwindigkeit liefert die Reaktivität, die angibt, welcher Anteil des Kalkes sich innerhalb einer vorgegebenen Zeit in verdünnter Salzsäure löst. Vom Gesetzgeber wird von Kohlensäuren Kalken eine Mindestreaktivität von 30 % gefordert, bei MgCO_3 -Gehalten ab 25 % muss die Reaktivität mindestens 10 % betragen. Die Reaktivitäten Kohlensäurer Kalke liegen meist zwischen 40 und 60 %. Bei einer Reaktivität von mindestens 80 %, wie sie von Kreidekalken erreicht wird, darf der Kalk als „leicht umsetzbar“ gekennzeichnet werden. Kohlensäure Kalke können auf allen Standorten eingesetzt werden, sie verfügen über eine milde, langsame, aber nachhaltige Wirkung.

Branntkalk entsteht durch Brennen von kalkhaltigem Gestein bei hohen Tempe-

raturen, wodurch CaCO_3 oder MgCO_3 zu CaO oder MgO umgewandelt werden. Diese Kalke sind gemahlen oder gekörnt im Handel. Sie wirken sehr schnell und sind daher bevorzugt für mittlere und schwere Böden geeignet. Auf Sandböden eingesetzt, kann der Branntkalk wegen der geringen Pufferkapazität des Bodens zu starken pH-Sprüngen mit nachfolgenden Problemen in der Nährstoffverfügbarkeit führen. Bei der Ausbringung auf nassen Böden besteht die Gefahr, dass sich der Kalk mit den Bodenteilchen zu größeren Klumpen verbindet, wodurch dessen Wirksamkeit eingeschränkt wird. Wegen der ätzenden Wirkung ist Branntkalk nicht geeignet für die Kopfdüngung. Das gilt auch für den Einsatz auf Grünlandflächen.

Mischkalke werden durch Mischen von Kohlensäuren Kalken mit Branntkalken hergestellt. Sie enthalten sowohl schnell wirkende CaO - oder MgO -Anteile als auch langsamer wirkende Carbonate.

Konverterkalk entsteht durch das Vermahlen oder den Eigenzerfall von Konverterschlacke, die in der Stahlproduktion anfällt. Von der Kalkwirkung her sind diese Kieselsäuren Kalke vergleichbar mit den Kohlensäuren Kalken. Der enthaltenen Kieselsäure werden positive Wirkungen auf die Phosphatverfügbarkeit und die Pflanzengesundheit zugeschrieben. Eine Besonderheit stellt der Gehalt an verschiedenen Spurenelementen dar.

► Kalke industrieller Herkunft

Carbokalk fällt bei der Verarbeitung von Zuckerrüben an. Der Kalk liegt als Car-

bonat vor, besitzt wegen seiner Feinkörnigkeit jedoch eine gute und schnelle Wirksamkeit. Carbokalk wird in flüssiger und abgepresster Form angeboten, wobei sich der Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen naturgemäß aufgrund der unterschiedlichen Trockensubstanzgehalte unterscheidet. Das gilt auch für die ebenfalls enthaltenen Nährstoffe Stickstoff und Phosphat.

Neben dem Carbokalk sind in der Düngemittelverordnung weitere Ausgangsstoffe industrieller Herkunft für die Herstellung von Düngekalken zugelassen. Die basisch wirksamen Bestandteile können in unterschiedlichen Formen vorliegen. Die jeweilige Herkunft ist in der Deklaration anzugeben, wie zum Beispiel Kalkdünger aus der „Aufbereitung von Trink- und Brauchwasser“ beziehungsweise aus der „Verbrennung von Braunkohle“. Die basischen Bestandteile dieser Kalke werden bewertet als CaO . Die Reaktivität muss mindestens 30 % betragen. Daneben werden je nach Herkunft bestimmte Anforderungen an die Mahlfeinheit und in bestimmten Fällen an den Hinweis auf eine verlangsamte oder verringerte Wirksamkeit gestellt.

Diese Kalke werden teilweise recht preiswert angeboten. Vor der Kaufentscheidung sollte man sich über den Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen, die Reaktivität und gegebenenfalls den Schadstoffgehalt informieren. Außerdem kann es sinnvoll sein, vorab zu klären, ob das Material von der Konsistenz her und von der verfügbaren Technik her gleichmäßig verteilt und in der benötigten Menge ausgebracht werden kann.



Foto: Landpixel

► Tabelle 2: Ziel-pH-Wert und Erhaltungskalkung für Ackerland (gerundete Werte)

Bodenart:	Ziel-pH-Wert und Erhaltungskalkung* (kg / ha CaO) in Abhängigkeit vom Humusgehalt						maximale Kalkgabe pro Jahr in kg / ha CaO
		bis 4 % humusarm bis humos	4,1 bis 8 % stark humos	8,1 bis 15 % sehr stark humos	15,1 bis 30 % anmoorig	über 30 % Moor**	
S	pH	5,6	5,2	4,8	4,3	4,1	1000
	CaO	600	500	400	200	0	
IS, sU	pH	6,0	5,6	5,2	4,8		1500
	CaO	900	800	700	300		
ssL, lU	pH	6,4	6,0	5,6	5,1		2000
	CaO	1100	900	700	400		
sL, uL, L	pH	6,8	6,3	5,8	5,2		3000
	CaO	1300	1100	900	500		
utL, tL, T	pH	7,0	6,5	6,0	5,4		4000
	CaO	1600	1500	1200	600		

* Die empfohlenen Kalkmengen beziehen sich auf eine dreijährige Fruchtfolge mit mittlerem Ertragsniveau bei 850 mm Jahresniederschlag.

** Die Kalkempfehlung für Moorstandorte bezieht sich auf Hochmoor, Niedermoorstandorte weisen zumeist von Natur aus pH-Werte von 6 bis 6,5 auf und bedürfen keiner Kalkung.