

NATURKALK ist Düngekalk – er wirkt schnell, aktiviert das Bodenleben, ersetzt naturgegebene Kalkverluste, macht kranke Böden wieder gesund. Naturkalken ist Düngen – erst durch NATURKALK kommen die anderen Nährstoffe richtig voll zur Wirkung. Kalkhaltige Düngemittel allein rei-

chen da nicht aus! Düngen mit NATURKALK sichert höhere Erträge, bessere Qualität und damit mehr Gewinn. Naturkalken Sie regelmäßig und rechtzeitig. Irgendwo wird immer Kalk gebraucht – das ganze Jahr hindurch.

Achten Sie vor allem auf das NATURKALK-ZEICHEN. Vertrauen Sie der NATURKALK-Garantie. NATURKALK hält, was er verspricht!



NATURKALK ist: Branntkalk, Mischkalk, Kohlensäurer Kalk – auch mit garantiertem Magnesiumgehalt.

Unser NATURKALK steht unter ständiger Kontrolle des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten.

Wir beraten Sie gern und liefern NATURKALK bester Qualität über Handel und Genossenschaften – jede Menge, jederzeit, überallhin!

Diese Information
wurde Ihnen überreicht durch

Düngekalk-Hauptgemeinschaft
im Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie e.V.

Annastraße 67-71, 50968 Köln
Tel: 0221- 93 46 74-32
Fax: 0221- 93 46 74-14
E-Mail: reinhard.mueller@kalk.de



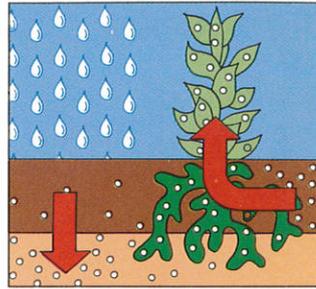
NATURKALK

Das natürliche Fundament für aktiven Boden

*pH-Wert regulieren
Struktur stabilisieren
Bodenleben aktivieren*

**Rechtzeitig die nächste Ernte sichern –
natürlich die Kalkverluste ersetzen**

	Ø kg/ha CaO
Ernteentzüge	50
Auswaschung und Neutralisationsbedarf	300–450
Gesamtverluste jährlich je Hektar	350–500



Das ist eine einfache Faustregel für den jährlichen Kalkbedarf zur Erhaltung eines geordneten Kalkzustandes.

Die jährlichen Kalkverluste entstehen:

- durch Verkauf von Ernteprodukten.**
Moderne Fruchtfolgen entziehen durchschnittlich 20–50 kg/ha CaO. Wenn ausgesprochene Kalkzehrer wie Futterleguminosen oder Kohlartern angebaut werden, ist der Entzug aber wesentlich höher.
- durch Auswaschung mit dem Sickerwasser.**
Je nach Klima (Niederschlagsmenge und -verteilung, Temperatur) und Humusgehalt verlieren gut mit Kalk versorgte Lehmböden 350–600 kg/ha CaO aus der Krume. Auf leichten Böden sind die Auswaschungsverluste wegen des geringeren Kalkgehalts und der stärkeren Calciumbindung geringer.
- durch Schwefeldioxid-Immissionen aus Hausbrand, Industrie und Verkehr.**
Durchschnittlich 80 kg/ha Schwefel im sauren Regen (das sind 160 kg Schwefeldioxid oder 240 kg Sulfat) verbrauchen weitere 140 kg/ha CaO.

4. durch Säurebildung beim Umsatz organischer Substanz und durch kalkzehrende Düngemittel.

Gründüngung oder Zuckerrübenblätter fangen auf strukturschwachen Böden unter Luftabschluß leicht zu gären an. Diese säurebildenden Reduktionsprozesse verbrauchen viel Kalk. Die ständigen Kalkverluste sind durch regelmäßige NATURKALK-Gaben auszugleichen. Diese Erhaltungskalkung wird aus arbeitswirtschaftlichen Gründen für 3 Jahre auf einmal mit 15 dt/ha CaO gegeben. Rationell werden jedes Jahr auf ein Drittel der Nutzfläche 18–20 dt/ha Branntkalk oder 30–35 dt/ha Kohlensaurer Kalk ausgestreut. Das paßt problemlos in alle Fruchtfolgen.

NATURKALK muß nicht sofort eingearbeitet werden –

nur dann, wenn seine bodensanierende Sofortwirkung gebraucht wird (z. B. bei der Kohlherniebekämpfung im Rapsanbau). Branntkalk, körnig, **soll** sogar erst durch Niederschläge (auch Tau!) oder Luftfeuchtigkeit ablöschen. Kohlensaurer Kalk verändert sich an der Bodenoberfläche überhaupt nicht, und auch die volle Wirksamkeit von gemahlenem Branntkalk bleibt hier bei einer Aufwandmenge bis zu 20 dt/ha erhalten.

Saure Böden gesundkalken

Der jeweils optimale Kalkzustand des Standortes richtet sich nach Bodenart und Humusgehalt. Im Bodenuntersuchungsattest wird der zur Gesundung erforderliche Kalkbedarf in dt/ha CaO für 20 cm Krumentiefe ausgewiesen. 1 dt CaO entspricht 1,2 dt Branntkalk oder 1,6 dt Mischkalk oder 2 dt Kohlensaurem Kalk. Der Kalkbedarf in dt/ha CaO für den Schlag wird dann so berechnet:

$$\text{Kalkbedarf lt. Attest} \times \frac{\text{..... cm Pflugtiefe}}{20}$$

Mit zunehmendem Ton- und Humusgehalt werden für die Aufkalkung um eine pH-Stufe steigende Kalkmengen gebraucht. Wenn tiefer gepflügt wird, müssen auch noch die Säuren aus dem Unterboden neutralisiert werden. Besondere Schwierigkeiten bereitet her-

aufgepflühtes Eisensulfid, das bei Luftzutritt nachhaltig so viel Schwefelsäure bildet, daß der pH-Wert trotz reichlicher Kalkdüngung immer wieder stark absinkt. Auf Sandmischkulturen werden dann z. B. häufig weit über 100 dt/ha CaO zum Neutralisieren verbraucht.

Die Bodenuntersuchung beginnt mit richtiger Probenahme:

1. Je Schlag mindestens eine Durchschnittsprobe aus mindestens 20 Einzel-Einstichen.
2. Verteilung der Einstiche gleichmäßig über die gesamte Fläche oder entlang einer Diagonalen.
3. Entnahme bis zur Bearbeitungstiefe (Pflugtiefe); auf dem Grünland bis 10 cm.
Empfehlung für die Aufkalkung der Bodenarten (bis 4% Humus; bei humusreicheren Böden ist das Aufkalkungsziel niedriger anzusetzen):

Empfehlung für die Aufkalkung der Bodenarten (bis 4% Humus)

Bodenart	Ackerland		Grünland	
	anzustrebender pH-Bereich	Kalkbedarf der Krume im pH-Bereich dt/ha CaO		
Sand > 5% Ton	5,3-5,7	> 5,5 5,5-5,3 < 5,3	– 5 über 5	
	lehmiger Sand 5-12% Ton	5,8-6,2	> 6,0 6,0-5,8 < 5,8	– 10 über 10
		sandiger Lehm 12-17% Ton	6,3-6,7	> 6,5 6,5-6,3 6,2-6,0 < 6,0
sandiger Lehm (Löß), Lehm > 17% Ton			6,9-7,5	> 7,0 7,0-6,5 6,4-6,3 6,2-6,0 < 6,0
	toniger Lehm, Ton		6,9-7,5	> 7,0 7,0-6,5 6,4-6,3 6,2-6,0 < 6,0

15 dt hochprozentiger Branntkalk je ha erhöhen den Kalkgehalt einer 20 cm mächtigen Krume um 0,1% CaCO₃

NATURKALK schafft fruchtbare Böden



Die Bodenbildung vollzieht sich in langen Zeiträumen, doch der Mensch beeinflusst und beschleunigt diese Entwicklung durch Kulturmaßnahmen entscheidend.

Humusgehalt und Kalkzustand sind neben der Bodenart die wesentlichsten Faktoren der Bodenfruchtbarkeit. Nur bei geordneter Humuswirtschaft und mit regelmäßiger Kalkdüngung kann das Transformationsvermögen des Bodens, d. h. die Fähigkeit, Aufwendungen in Ertrag umzusetzen, erhalten und gesteigert werden.

Die chemischen, physikalischen und biologischen Wirkungen des Kalkes beeinflussen schließlich

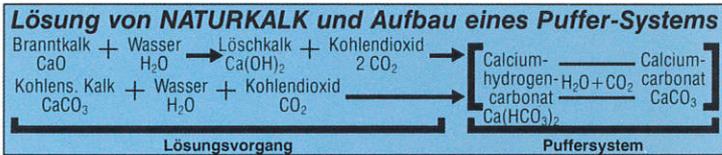
positiv die Leistungsfähigkeit – die Ertragshöhe und die Ertragssicherheit auf dem Standort.

Bodenreaktion regulieren, Nährstoffe mobilisieren

Kalk neutralisiert die schädlichen Säuren und bildet zusammen mit der bodenbürtigen Kohlensäure das wichtige Calciumhydrogencarbonat-Puffersystem. Dies schützt die empfindlich reagierenden Pflanzen und vor allem die Mikroorganismen vor plötzlichen Reaktionsverschiebungen.

Anheben des pH-Wertes bedeutet:

1. Zunehmende Verfügbarkeit von Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium sowie Schwefel, Bor und Molybdän. Die Verfügbarkeit von Phosphor und Bor geht erst bei höheren pH-Werten wieder zurück.
2. Abnehmende Verfügbarkeit von Eisen, Mangan und Zink.
3. Verdrängen der stark pflanzen-schädigenden Aluminium-Ionen aus der Bodenlösung.
4. Beseitigung von Schwermetall-schäden.



Diese Bodenprofile zeigen den überragenden Einfluß des Kalkes auf das Bodengefüge.

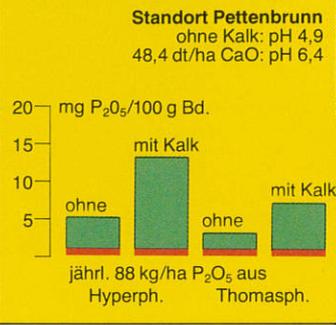


links:
kalkfrei, humusarm, dicht, flachgründig, meliorationsbedürftig

rechts:
kalkreich, humos, locker, fruchtbar, tief durchwurzelt

Mobilisierung der Phosphate durch Kalk

nach Prof. Amberger



Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt verbessern

Sichtbare Merkmale strukturkranker Böden sind

1. Ton/Schluff-Trennung. Der Schluff wird vom Wasser in größere Hohlräume gespült, setzt sich dort ab und bildet hellere Flecken im Bodenprofil.
2. Oberflächenverschlammung. Millimeterdicke, pappdeckelartige Schluffkrusten auf der Oberfläche unterbinden die Durchlüftung des Bodens.
3. Geringe Regen-, „verdaulichkeit“ und Erosionen. Dichtgelagerte Böden können stärkere Niederschläge nicht schnell genug aufnehmen. „Unverdautes“ Oberflächenwasser führt zu Verschlammungen und schon bei geringer Hangneigung zum Abtrag wertvollen Krümmaterials.
4. Reduktionserscheinungen. Blaugraue, oft übelriechende Flecken im Bodenprofil sind ein alarmierendes Anzeichen für akuten Sauerstoffmangel.

NATURKALK schützt die poröse „Kartenhausstruktur“ der Tonteilchen vor dem Zerfall. Auf kalkreichen Böden findet keine Ton/Schluff-Trennung und Tonverlagerung in den Unterboden statt. Die Bodenzerstörung (Degradierung) wird so gestoppt. Quellungs- und Schrumpfungsvorgänge (Plastizität) werden vermindert. Es entstehen witterungsstabile Krümel. Gekalkter Boden trocknet eher ab und

erwärmt sich schneller. Er läßt sich frühzeitiger und leichter bearbeiten. Auf leichteren, sandigen Böden erhöht die Kalkdüngung die nutzbare Wasserkapazität, nicht zuletzt durch die Verbesserung der Humusqualität.

Gare fördern

Nur im kalkreichen Boden finden die nützlichen Kleinlebewesen wie Bakterien, Milben, Springschwänze, Tausendfüßler und vor allem Regenwürmer optimale Lebensbedingungen. Dort können sie sich rasch vermehren und ihre vollen Aktivitäten entfalten. Die Atmungsintensität (Kohlensäure-Produktion), die Stickstoffbindung (Nitrat-Bildung) und die Enzymproduktion steigen. Organische und mineralische Stoffe werden im Darmtrakt der Kleintiere innig vermischt und dabei miteinander verklebt und verkittet. Das ist die „Lebendverbauung“, die dem Boden die stabile Struktur gibt.



Kalk schafft Leben

Kalkdüngung und Regenwurmaktivität nach Dr. Schmid u. Rüdert

	Profiltiefe				
	20	40	60	80	100
Zahl der Regenwurmgänge je m ²					
ohne Kalk	104	178	78	44	24
jährl.	134	220	82	78	42
5 dt/ha CaO	134	228	132	118	82
Meliorations-Kalkung					
180 dt/ha CaO					

So fördert NATURKALK die Humusbildung, die Ab-, Um und Aufbauprozesse der organischen Substanz. Stallmist, Gülle, Gründüngung, Stroh, Wurzelmasse und minderwertiger Rohhumus werden in qualitativ wertvollen Dauerhumus umgewandelt. Der Humusgehalt der Kulturböden bleibt nicht nur erhalten, sondern wird durch Kalkdüngung noch erhöht.

**NATURKALK
schützt vor
Umweltschäden**

Saurer Regen und Schwermetallimmissionen beeinträchtigen das Pflanzenwachstum immer stärker. Die giftige Wirkung zahlreicher Schwermetalle wird durch NATURKALK-Düngung wirkungsvoll aufgehoben. Hier ist es besonders der Branntkalk, der auf extrem belasteten Standorten ein normales Pflanzenwachstum überhaupt erst ermöglicht. Außerdem sind im Aufwuchs der gekalkten Parzellen stets erheblich weniger giftige Schwermetalle enthalten als im Aufwuchs der ungedüngten Flächen gleicher Immissionslage (nach Prof. Vetter):

Düngung:	ohne Kalk	100 dt/ha CaO	als Branntkalk
mg/kg Pflanzen-Trockenmasse			
Zink	1.660	640	
Blei	160	56	
Kupfer	38	16	
Cadmium	23	17	

Ertragssicherung auf einem schwermetallverseuchten Boden (nach Dr. Lüders)

Versuchsfrucht	ohne Kalk	dt/ha CaO		
		100	200	300
		Ertrag dt/ha		
1. Winterweizen	15,6	25,8	26,8	20,4
2. Sommergerste	40,1	44,2	36,8	40,7
3. Zuckerrüben	106	376	397	487
4. Winterweizen	27,0	26,1	25,6	30,5
5. Winterweizen	28,5	32,6	33,8	39,1
6. Zuckerrüben	203	353	402	613
7. Winterweizen	33,9	46,9	50,1	55,6
8. Sommerweizen	39,5	43,3	43,4	45,7
9. Zuckerrüben	227	372	392	515
10. Sommerweizen	35,5	39,2	40,1	57,4
11. Winterweizen	44,9	51,6	66,1	94,1



Schwermetallimmissionen schädigen die Pflanzenbestände

Darüber hinaus lassen sich zahlreiche Pilzkrankheiten und tierische Parasiten mit NATURKALK bekämpfen. Ein Beispiel ist die Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*). Die Sporen dieses Pilzes keimen bei höherem pH-Wert nicht aus. Branntkalkgaben vor der Aussaat schützen deshalb bekanntermaßen auch den Raps vor dem Befall.



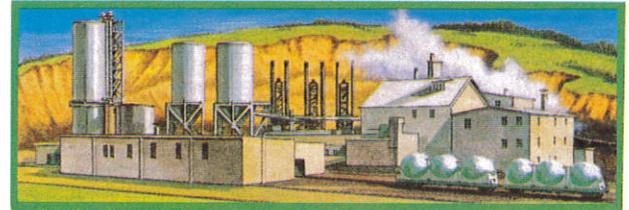
NATURKALK hilft also in hohem Maße, das Bodenleben zu aktivieren, den pH-Wert zu regulieren und die Struktur zu stabilisieren. NATURKALK ist das bewährte Fundament für fruchtbaren Boden. NATURKALK sichert hohe Ernten guter Qualität. NATURKALK – Dünger für gesunde Ernährung.

Immer wenn der Boden trägt, ist es Zeit für die Kalkdüngung. In den Sommermonaten aber sind es die Stoppelfelder, die geradezu ideale Voraussetzungen für einen reibungslosen Arbeitsablauf bieten.

Die ohnehin nachfolgenden Arbeitsgänge verteilen auch größere Kalkmengen gleichmäßig in der Ackerkrume. Eine besondere Einarbeitung erübrigt sich – das ist rentabel!

Die praktisch auf wenige Wochen zusammengedrückte Nachfrage stellt besonders hohe technische und organisatorische Anforderungen an die Produktion, den Transport und das Ausstreuen. Heute sorgen lückenlose Kalkstreuketten dafür, daß das Ausbringen selbst größerer Kalkmengen nicht mehr zur Belastung wird – gleichzeitig werden die Düngungskosten „frei Boden und Wurzel“ auf ein Mindestmaß gesenkt.

Kalkstreuette vom Kalkwerk aufs Feld:



Kalkwerksnähe ermöglicht Direktabholung

Td-Wagen als Kalklager für einen Tag

Zwischenlagerung im Flachlager

Stationäres Silo als Vorratslager

Bewegliches Silo am Verbrauchsort

Feldnah lagern im Haufen oder Folienschlauch