



Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

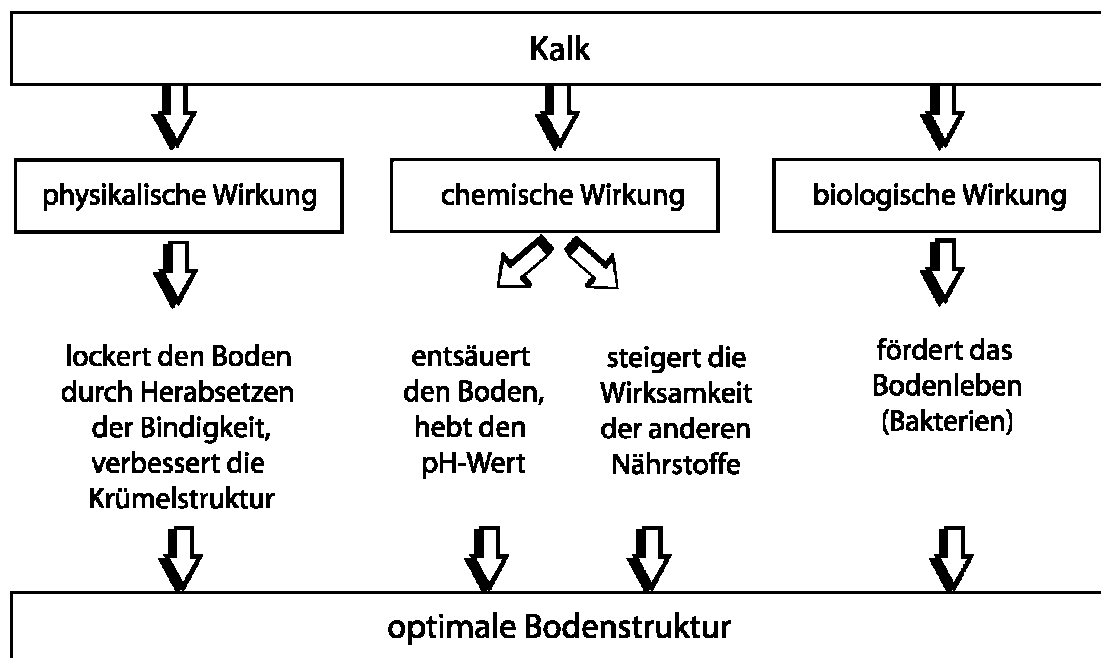
Wie hoch ist der Kalkgehalt?

Kurzinformation – Um was geht es?

Kalk ist sowohl ein Pflanzen- als auch ein Bodendünger. Kalk versorgt die Pflanzen mit dem Nährstoff Calcium. Gleichzeitig verbessert er die Bodenstruktur, kittet die feinen Bodenteilchen zu Bodenkrümeln, so dass sie nicht so leicht verschlämmen. Dadurch wird der tonreiche Boden besser durchlüftet. Er erwärmt sich im Frühjahr schneller, die Bodenbakterien haben günstigere Arbeitsbedingungen. Chemisch gesehen wirkt Kalk im Boden der Versauerung und deren nachteiligen Folgen entgegen.



Weitere Informationen – die Wirkung von Kalk





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

Wuppertal spezial

In Wuppertal gibt es natürliche Böden, die kalkhaltig sind. Diese befinden sich im Wuppertaler Norden, da dort die Gesteine im Untergrund teilweise aus Kalken bestehen. In der geologischen Karte (<http://geoportal/wuppertal.de>) könnt ihr sehen, wo diese Kalkzüge verlaufen.

Auf verschiedenen Ausgangsgesteinen bilden sich auch verschiedene Bodentypen. Machen wir deshalb hier einen kurzen Ausflug in die Geologie Wuppertals:

Die ältesten Gesteine findet man im Südosten Wuppertals. Hier findet ihr Tonschiefer, Grauwacken und Konglomerate des Unterdevons. Das Devon begann vor etwa 420 Millionen Jahren und endete vor ca. 360 Millionen Jahren.

In Nordwesten Wuppertals liegen mittel-devonische schiefrige Ton-, Schluff-, und Grauwacken-Wechselfolgen an. Hier gibt es einige Kalklinsen. Die Gesteine haben sich im Meer gebildet und der Kalk stammt von kleinen Meerestieren.

Günstige klimatische Bedingungen und eine andauernde Absenkung des Gebietes um Wuppertal führten im Mittel- bis Oberdevon zur Ausbildung mächtiger Riffkomplexe, das heißt im Meer waren zum Beispiel Korallenriffe vorhanden. So erstreckt sich in Südwest-Nordost-Richtung der devonische Massenkalk quer durch das Wuppertaler Stadtgebiet. In Wuppertal-Wichlinghausen kommen kleinräumig Diabase vor, die durch Vulkanismus auf dem Meeresboden im Oberdevon gebildet wurden.

Ganz im Norden Wuppertals sind als jüngste Schichten noch Schiefer, Quarzite und Grauwacken des Karbons erhalten. Das Karbon begann vor etwa 360 Millionen Jahren und endete vor ca. 300 Millionen Jahren.

Nach dem Karbon wurden lange Zeit keine Gesteine mehr abgelagert bzw. gebildet. Vielmehr war das Gebirge der Abtragung ausgesetzt. Erst im Tertiär wurden in einigen Tälern wieder Sande und Kiese abgelagert. Das Tertiär begann vor ca. 65 Millionen Jahren und dauerte bis zum Beginn der Eiszeit vor rund 2,6 Millionen Jahren.

Während der Eiszeit wurde im gesamten Bereich von Wuppertal Löss abgelagert. Löss wird mit dem Wind verfrachtet. Da zu dieser Zeit große Bereiche Europas nur mit dünner Vegetation bedeckt waren, hatten die Winde ein leichtes Spiel, die Staubpartikel aufzunehmen und an anderer Stelle abzulagern. Das Ergebnis ist der Löss. Bedingt durch den Windtransport besteht Löss aus gleichkörnigem, äußerst feinem Quarzstaub mit 8 bis 20 % kalkigen Bruchstücken.





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

Gesteine des Oberdevon im Norden von Wuppertal



Wuppertal



ahu AG, Aachen

Versuchseinheit 4 / Seite S 3



Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S



VERSUCH 1: Wir ermitteln den Kalkgehalt eines Bodens durch Zugabe verdünnter Salzsäure

Kurzbeschreibung

Durch Zugabe von verdünnter (!) Salzsäure auf die kalkhaltige Bodenprobe wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt, der Boden braust auf. Stärke und Dauer des Aufbrauens geben einen Hinweis auf den Kalkgehalt des Bodens.

Versuchsmaterial – Was braucht man?

kleine Bechergläser
verdünnte Salzsäure (1 n HCL)
Saugpipette
Bodenproben

Versuchsablauf – Was ist zu tun?

Der Boden wird in die Bechergläser (ca. 50 ml) eingefüllt.

Danach wird mit einer Saugpipette verdünnte Salzsäure aufgeträufelt. Wichtig: vom ersten Tropfen an die Reaktion genau beobachten!

Der Versuch kann auf dem Feld oder im Labor in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Keine konzentrierten Säuren verwenden! Bodenproben mit unterschiedlichen Kalkgehalten bereitstellen!

Ein Vorversuch kann mit Eierschalen durchgeführt werden. Wird verdünnte Salzsäure auf Eierschalen geträufelt, ist die Reaktion gut zu erkennen.





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

Beispiel zur Auswertung

Näherungswerte zum Kalkgehalt eines Bodens, geschlossen aus dem Aufbrausen bei Zugabe von Salzsäure

Aufbrausen durch Freisetzen von Kohlenstoffdioxid	Kalkgehalt
kein Aufbrausen	1 %
schwaches Aufbrausen	1 - 3 %
deutliches, aber kurzes Aufbrausen	3 - 5 %
anhaltendes Aufbrausen	> 5 %

Zu beachten ist, daß der Calcium-Gehalt von Böden allgemein häufig zwischen 0,1 - 1,2 % Calcium liegt, so daß ein Aufbrausen nach Salzsäure-Zugabe oft nicht auftritt. Nur bei Kalk-, Gips- und Kalkmergelböden liegt der Calcium-Gehalt beträchtlich höher.





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S



VERSUCH 2: Wir ermitteln den Calciumcarbonat- gehalt durch Wägung

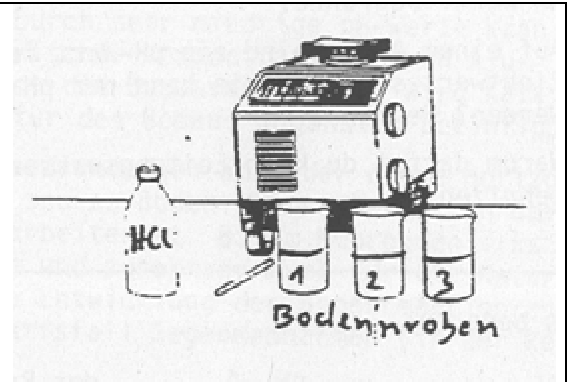
Kurzbeschreibung

Durch Zugabe von Salzsäure auf Calciumcarbonat wird Kohlenstoffdioxid freigesetzt. Aus dem Gewichtsunterschied lässt sich auf den Kalkgehalt schließen.

Versuchsmaterial – Was braucht man?

1 n Salzsäure
Bechergläser (50 ml)
Saugpipette
Bodenproben
genaue Waage

ACHTUNG!: Der Versuch lässt sich nur mit einer genauen Waage und sorgfältigem Abwiegen durchführen! Waagen mit Digitalanzeige und automatischer Rückstellung erleichtern das Abwiegen.



Versuchsablauf – Was ist zu tun?

- Wiege einzeln die Bechergläser und beschrifte sie (notiere)!
- Stelle ein Becherglas bekannten Gewichts auf die Waage und stelle die Anzeigenskala auf Null.
- Fülle 20 g Boden ein.
- Wiege 20 g Salzsäure ab.
- Beobachte, wie das Kohlenstoffdioxid entweicht.
- Wenn keine Blasen mehr aufsteigen, wäge erneut ab.
- Werte aus (s. Beispiel)

Das genaue Abwiegen der Bodenproben der Bodenproben ist wesentlich für den Erfolg des Versuchs und setzt sorgfältiges Arbeiten voraus.





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

Beispiel zur Auswertung

Bodeneinwaage	20,00 g
Salzsäurezugabe	20,00 g
<u>Summe</u>	<u>40,00 g</u>
Nach der Reaktion (Kohlenstoffdioxid entweicht)	39,82 g
<u>entwichene Menge Kohlenstoffdioxid</u>	<u>0,18 g</u>

Berechnung des Umrechnungsfaktors (Kohlenstoffdioxid aus Calciumcarbonat)
Molmasse (abgerundet):

Calciumcarbonat	
m (1 mol Ca)	= 40 g
m (1 mol C)	= 12 g
m (3 mol O)	= 48 g
<u>Summe</u>	<u>100 g</u>

Kohlenstoffdioxid	
m (1 mol C)	= 12 g
m (2 mol O)	= 32 g
<u>Summe</u>	<u>44 g</u>

$$\text{Endauswertung} \quad \frac{100 \text{ g} \times 0,18 \text{ g}}{44 \text{ g}} = 0,40 \text{ g Calciumcarbonat in 20 g Boden}$$

$$0,40 \text{ g} \times 5 = 2 \text{ g Calciumcarbonat in 100 g Boden (2 Prozent)}$$





Versauerung von Böden – der Kalkgehalt

Klasse 7 – 10



45 min

S

Fragen zum Thema

1 Welche Wirkung hat der Kalk auf den Boden?

2 Erkläre die Eigenschaft der Bodenpufferung.

3 Auf einem Acker wird ein pH-Wert festgestellt, der unterhalb der des Richtwertes liegt. Wie kann der pH-Wert des Bodens wieder erhöht werden? Begründe!

