



Kalken, wenn der Boden trägt, ist gute fachliche Praxis.

Foto: Englert

Humus und Kalk – zwei wichtige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit

Hohe Erträge und gesunde Pflanzen können im Ackerbau, im Grünland sowie im Obst- und Gemüseanbau langfristig nur erreicht werden, wenn die Pflanzen gut mit Wasser und Nährstoffen aus einem leicht und tiefgründig durchwurzelbaren Boden versorgt werden und die Böden mit genügend Humus und Kalk fruchtbar erhalten bleiben. Daher ist die bodenartsspezifische optimale Kombination dieser beiden wichtigen Faktoren der Bodenfruchtbarkeit für die nachhaltige Bodenbewirtschaftung so wichtig.

Dr. Reinhard Müller, Düngekalk-Hauptgemeinschaft, Köln, und Dr. Dietmar Horn, Bodengesundheitsdienst, Ochsenfurt

Humus und Kalk sind seit Jahrhunderten wesentliche Faktoren der Bodenfruchtbarkeit. Humus (hier insgesamt für Nähr- und Dauerhumus bzw. organische Substanz) war lange Zeit ein wesentlicher Nährstofflieferant und Garant für aktives Bodenleben, das die gewünschte Mineralisation von Ernteresten und Gründüngung befördert. Erst die verstärkte mineralische Düngung (N, P, K) und intensivere Bodenbearbeitung minderten die Bedeutung des Humus für die Ertragsfähigkeit. Denn die erforderlichen Nährstoffe konnten und

können immer gezielter separat zugeführt werden.

Die Kalkdüngung verbessert nicht nur das pH-Wert-Niveau, sondern bewirkt zudem eine Verbesserung der Bodenstruktur und der Nährstoffverfügbarkeit (Basensättigung und Kationenaustauschkapazität). Eine ausreichende Calciumversorgung ist auch erforderlich, damit verstärkt stabile Ton-Humus-Komplexe gebildet werden können. Insofern ist für die gute fachliche Praxis und den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit ein gutes Zusammenwirken von Hu-

mus und Kalk wichtig und erstrebenswert.

Kalkversorgung und pH-Wert nicht aus den Augen verlieren

In vielen aktuellen Diskussionen über Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit im Pflanzenbau, über Klimawandel (Treibhausgas), Düng-VO, BMEL-Ackerbaustrategie 2035 wird viel über Humusaufbau und Kohlenstoffspeicherung gesprochen, aber wenig über die Kalkversorgung und

Abb. 1: Bodenprofil und Horizonte einer fruchtbaren Schwarzerde aus Löss



Quelle: BLE, 2019, Bodentypen – Nutzung, Gefährdung, Schutz

optimale pH-Werte. Doch wie hoch muss der Humusgehalt im Boden sein, damit die optimale Ertragsfähigkeit an den unterschiedlichen Standorten erreicht wird? Dafür gibt es bislang kein klares Schema. Hingegen gibt es für die Ziel-pH-Werte und den davon abgeleiteten Kalkbedarf ein sehr durchdachtes und empirisch durch

Versuche bestätigtes Konzept, den VD-LUFA-Standpunkt „Kalkbedarf für Acker- und Grünlandböden“. Dabei wird nach Nutzungsart (Acker, Grünland), Bodenart und auch nach Humusgehaltsklassen differenziert und berücksichtigt, dass durch eine Kalkdüngung und pH-Wert-Anhebung die mikrobielle Aktivität und damit die Mine-

ralisation von organischer Substanz im Boden angeregt werden. In den meisten Versuchen konnte festgestellt werden, dass der durch mikrobielle Tätigkeit verstärkte Humusabbau durch vermehrte Pflanzenproduktion und insbesondere durch eine intensivere Bewurzelung der Pflanzen ausgeglichen wurde. Zudem wird durch einen stärkeren Humusumsatz die Humusqualität verbessert.

Ein gutes Beispiel für besonders fruchtbare Böden sind die Schwarzerden aus Löss, die sowohl einen hohen Humusgehalt als auch sehr hohe pH-Werte und eine sehr hohe Calciumversorgung aufweisen (Abb. 1). Sie haben zudem aufgrund der günstigen Porenverteilung und vielen Regenwurmgingen eine sehr gute Wasserspeicher- und Leitungsfähigkeit, eine hohe nutzbare Feldkapazität und ein günstiges Gasaustauschvermögen. Charakteristische Bodenkennwerte und -horizonte sind in dem neu erschienenen Heft des Bundesinformationszentrums Landwirtschaft (BZL) mit dem Titel „Bodentypen – Nutzung, Gefährdung, Schutz“ zu finden (<https://www.ble-medien-service.de/1572/bodentypen-nutzung-gefaehrdung-schutz>).

Wechselwirkung zwischen Humus- und Kalkgehalt

Interessante neue Auswertungen des Bodengesundheitsdienstes in Ochsenfurt geben neue Hinweise auf positive Wechselwirkungen zwischen Humus und Kalkgehalt im Boden. Die umfangreichen Bodenanalysergebnisse zeigen einerseits den Einfluss der Bodenart auf den Humusgehalt. Dabei spielt auch die Höhenlage eine signifikante Rolle. Je höher die Lage der Standorte, umso höhere Humusgehalte wurden im Mittel ausgewiesen. Bei enger Korrelation der Höhenlage zu Klimaparameter prägten vor allem die mittlere Sommertemperatur und die Winterniederschläge die Humusgehalte der Böden.

Eine weitergehende Auswertung von Horn zeigt, dass der Humusgehalt bei gleicher Höhenlage tendenziell höher war, wenn die Kalkversorgung besser war. Eine Auswertung von mehr als 21.000 Bodenanalysen und regionaler Begrenzung auf Bayern, bei der nur mittelschwere Böden berücksichtigt wurden, lässt dies erkennen (Abb. 2).

Als Maß für die Kalkversorgung der Böden wurden die Calciumgehalte mit dem Verfahren der Elektro-Ultrafiltration (EUF) herangezogen. Beim EUF-Verfahren wer-

Abb. 2: Einfluss von Höhenlage und EUF-Calcium (2. Fraktion) auf den Humusgehalt von Ackerböden bei mittelschweren Böden

n = 21.600

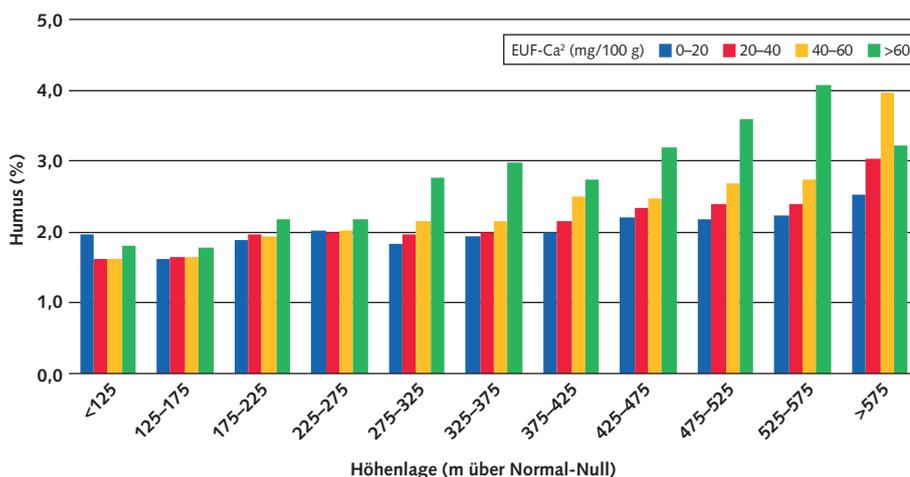
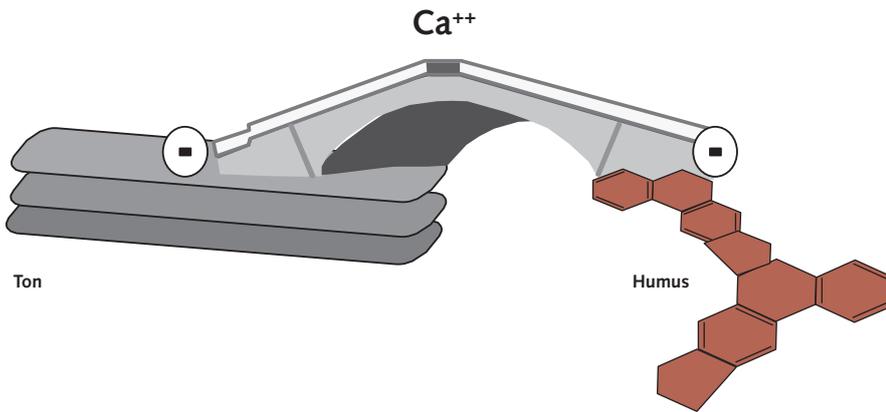


Abb. 3: Calcium-Brücke zwischen Ton und Humus



den in Routine zwei Nährstoff-Fractionen bei unterschiedlichen Bedingungen erfasst. Während die erste Fraktion bei milder Extraktion (20 °C) die Calcium-Konzentration der Bodenlösung widerspiegelt, zeigt die zweite Fraktion (80 °C) die Calciumvorräte im Boden an. Sie betreffen austauschbar gebundenes Calcium sowie einen Teil des reaktiven Carbonats. Die EUF-Calciumgehalte steigen, wenn der CaCO_3 -Anteil der Kalke und deren Reaktivität ansteigen. Das EUF-Calcium ist in der Lage, carbonatreiche Böden mit hoher Kalkreaktivität und freiem Kalk zu erkennen. Solche Böden können leicht ausgewiesen werden, insbesondere wenn EUF-Calcium der zweiten Fraktion Werte über 40 mg/100 g Boden erreicht. Solche Werte zeigen auch eine hohe Beladung der negativ geladenen Austauscherplätze. Die

pH-(CaCl_2 -)Werte dieser Böden sind meistens größer als 7. Böden mit EUF-Calcium-Gehalten der zweiten Fraktion kleiner 20 mg/100 g Boden haben in der Regel pH-(CaCl_2 -)Werte kleiner 6.

Durch das zweiwertig positiv geladene Calcium wird insbesondere die Krümelstruktur im Boden stabilisiert, indem es die negativ geladenen Tonminerale und Huminstoffe miteinander verbindet (Abb. 3). Dadurch werden auch die physikalischen Eigenschaften des Bodens verbessert. Bei einer verbesserten Bodenstruktur ist die Wasserinfiltration und -speicherung günstiger und die Wurzeln können den Boden leichter und tiefer erschließen. Auch die Anzahl der Wurzeln steigt. Das wiederum begünstigt den Aufbau von Humus im Boden.

Fazit

Als Ergebnis der vorgenannten Auswertung kann festgehalten werden, dass bei schwach bis mittel humosen und mittelschweren Ackerböden in Abhängigkeit von der Höhenlage eine gute Kalkversorgung mit der Humusversorgung einhergeht. Somit ist eine bessere Calciumversorgung auch für eine Humusanreicherung förderlich, wenn hinreichende Mengen an organischem Material für die Bodenlebewesen zur Verfügung stehen. Daher sollte zusätzlich zu Wurzelrückständen und Strohdüngung weiteres organisches Material in den Boden kommen. Dann können auch ein höherer pH-Wert und eine gute Calciumversorgung helfen, den Humusgehalt anzuheben und zu stabilisieren. <<

Die Literaturquellen sind in der Redaktion erhältlich.

Dr. Reinhard Müller
Düngerkalk-Hauptgemeinschaft
Köln
Reinhard.Mueller@kalk.de

Dr. Dietmar Horn
Bodengesundheitsdienst
Ochsenfurt
Dietmar.Horn@suedzucker.de

NATURKALK

Gesunder Boden - sichere Erträge

REGELMÄSSIGE ERHALTUNGSKALKUNG

reguliert den
Basenhaushalt

stabilisiert die
Bodenstruktur

schützt die
Böden vor
Versauerung

verbessert den
Betriebserfolg

mobilisiert die
Nährstoffvorräte

ist
hochrentabel

www.naturkalk.de

NATURKALK

Der Boden braucht
Kalk - natürlich