



Eine Maßnahme, den Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre zu fördern, ist eine Vorsaats- oder Kopfkalkung im Frühjahr mit schnell löslichen Kalken.

FOTO: SABINE RÜBENSAAT

Wenn der Boden Asthma hat

In verdichteten und in verschlammten Böden ist der Sauerstoffgehalt so gering, dass das Wurzelwachstum behindert wird. Eine **Kalkung** im Frühjahr kann Abhilfe schaffen. Es entstehen wieder stabile Krümel.

Bei einem optimalen Bodengefüge können unsere Kulturpflanzen ein tief reichendes und dichtes Wurzelsystem als Voraussetzung für hohe Erträge ausbilden. Ein optimales Bodengefüge entsteht durch das Zusammenwirken von Bodenbearbeitung, Quellungs- und Schrumpfungsprozessen, Bodenbeschattung, Mikroorganismen und Bodentieren und der flockenden Wirkung des zweiwertigen Kations Kalzium (Ca^{++}). Die Pflanzenwurzeln haben dabei eine zentrale Bedeutung für die Stabilisierung des Gefüges. Sie benutzen Makroporen wie Regenwurmgänge, alte Wurzelkanäle oder Schrumpfrisse für die Tiefdurchwurzelung und die luftführenden Grobporen $> 50 \mu\text{m}$ ($> 0,05 \text{ mm}$) für die Ausbildung eines dichten Wurzelgeflechts. Die Wurzelhaare können noch in die wasserspeichernden Poren $< 50 \mu\text{m}$ einwachsen und die Bodenwasservorräte nutzen.

Durch Bodenverdichtung wird das Wurzelwachstum stark behindert. Wurzelexperten gehen davon aus, dass in dicht gelagerten Böden hauptsächlich der zu geringe Sauerstoffgehalt

das Wurzelwachstum behindert, da bei der Verdichtung den Böden regelrecht die Luft ausgepresst wird.

Verschlämmung mit Folgen

Eine weitere Ursache für zu geringe Sauerstoffgehalte in Böden ist die Bodenverschlämmung. Ton- und humusarme, schluffige Böden mit einer unzureichenden Kalkversorgung sind am stärksten gefährdet. Durch die Bodenverschlämmung werden also nicht nur die

Wasserversickerung behindert und die Bodenerosion gefördert. Eine bisher viel zu wenig beachtete Folge der Verschlämmung ist die Behinderung des Gasaustausches zwischen Boden und Atmosphäre.

Nur in einem offenen, krümeligen Boden kann das aus der Boden- und Wurzelatmung entstehende Kohlendioxid (CO_2) aus dem Boden strömen und sauerstoffreiche Luft für die Versorgung der Pflanzenwurzeln und der Bodenlebewesen in den Oberboden gelangen. Dem verdichteten Boden geht es wie

einem Asthmatiker, der ebenfalls die verbrauchte Luft nicht mehr richtig ausatmen kann. Zuviel CO_2 im Boden schädigt die Wurzeln, das Bodenleben und fehlt unseren Kulturpflanzen für die Photosynthese und damit die Ertragsbildung. In einem Pflanzenbestand kann die CO_2 -Konzentration im bodennahen Bereich ein Mehrfaches von dem der Atmosphäre betragen und die Ertragsbildung positiv beeinflussen.

Flockung der Teilchen

Eine sehr effektive Maßnahme, den Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre zu sichern, ist eine Vorsaats- oder Kopfkalkung im Frühjahr mit schnell löslichen Kalken. Geeignet sind Brannt- und Mischkalk sowie schnell umsetzbare, fein vermahlene kohlen saure Kalke oder Kreidekalk. Diese liefern Kalziumionen für die Flockung der Kolloide (Tonminerale und Huminstoffe). Diese wiederum bilden stabile Krümel und vermindern damit die Verschlämmung und folgende Verkrustung. Die interessantesten Kulturen für eine Frühjahrskalkung sind Zuckerrüben, Mais, Kartoffeln sowie Raps und Gerste. Die Kalkung in geringen Aufwandmengen von 300 bis 1 000 kg/ha kann vor oder zur Saat oder auf den Kopf erfolgen. Am besten geeignet sind gekörnte Kalke, die bei diesen geringen Aufwandmengen auch arbeitswirtschaftliche Vorteile bieten. Eine ausreichende Wirkung ist bereits gegeben, wenn der Boden nur punktuell bedeckt ist. Höhere Aufwandmengen sind auf versauerten Böden notwendig.

Ein weiterer Vorteil der Frühjahrskalkung ist die Versorgung der Kultur mit dem Hauptnährstoff Kalzium, der ein wichtiges Bauelement in der Pflanzenzelle darstellt und für die Stabilität der Zellwände und Membranen verantwortlich ist. Nur bei hohen Konzentrationen im Boden kann sich die Pflanze ausreichend ernähren und ein stabiles Zellgewebe aufbauen. Da eine Umlagerung in der Pflanze nicht möglich ist, muss sie in der vegetativen Phase immer frisches Kalzium aufnehmen können. Eine weitere wichtige Funktion hat das Kalzium bei der Wundheilung, beispielsweise bei Fraßschäden durch die Larve der Kohlflye im Raps. Geschädigte Wurzeln können sich bei einer ausreichenden Kalziumversorgung besser regenerieren.

MAX SCHMIDT,
LANDWIRTSCHAFTLICHER
BERATER, SENGENTHAL

Sauerstoff und Wurzelwachstum

