



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

# Mit Kalk gegen Schwermetalle



Liebe Leserin, lieber Leser,

in der Regel sind die Schwermetallgehalte landwirtschaftlich genutzter Böden in Deutschland unproblematisch. In manchen Gebieten kann es jedoch aufgrund natürlicher oder anthropogen bedingter Ursachen zu erhöhten Gehalten kommen. Dort können Schwermetalle über den Anbau von Nahrungs- und Futterpflanzen in die Nahrungskette gelangen oder ins Grundwasser sickern. In beiden Fällen stellen sie eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier dar.

Lebens- und Futtermittel, die in den Verkehr gebracht beziehungsweise verfüttert werden, dürfen bestimmte Schwermetallhöchstgehalte nicht überschreiten. Dies ist auf nationaler und EU-Ebene in zahlreichen Gesetzen und Verordnungen geregelt. Dort, wo erhöhte Schwermetallwerte im Boden auftreten, müssen Landwirte und Landwirtinnen durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, den Transfer der Schwermetalle in die Pflanze zu unterbinden beziehungsweise unter die gesetzlichen Grenzwerte zu senken. Eine wirksame Maßnahme dafür ist die Kalkung von Ackerflächen.

Dieses Heft informiert darüber, wie Schwermetalle sich im Boden verhalten, wie sie von der Pflanze aufgenommen werden und welchen Einfluss die Landwirtschaft über die Kalkdüngung auf den Schwermetalltransfer nehmen kann.

Ihr  
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



**Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft**

# Inhalt

Wie schädlich sind Schwermetalle?.....	4
Wie kommen Schwermetalle in den Boden?.....	4
Wie gelangen Schwermetalle in die Pflanze?.....	5
Wie beeinflusst der pH-Wert die Schwermetallverfügbarkeit? .....	6
Welche weiteren Maßnahmen der Schwermetallregulierung gibt es?.....	8
Welche zusätzlichen Vorteile bietet eine ausgeglichene Kalkversorgung? .....	9
Warum versauern unsere Böden?.....	10
Wie viel sollte gekalkt werden? .....	11
Welche Kalkdünger stehen zur Verfügung?.....	12
Wann ist die beste Zeit für eine Kalkung?.....	13
Literatur und Links.....	14
BZL-Medien.....	16
KTBL-Medien.....	20
Pockets – Maxi-Wissen im Mini-Format .....	21
Was bietet das BZL?.....	22
Impressum.....	23

## Wie schädlich sind Schwermetalle?

Schwermetalle sind nicht generell schädlich für Mensch und Tier. Ob sie eine Gefahr für die Gesundheit darstellen, hängt zum einen vom Schwermetall ab und zum anderen von der Dosis. Einige Schwermetalle wie Cadmium, Blei und Quecksilber können bereits in geringen Mengen schädlich für die Gesundheit sein. Andere Schwermetalle wie Eisen, Mangan, Zink und Kupfer sind – als Spurenelemente – dagegen lebensnotwendig für Menschen, Tiere und Pflanzen. Doch auch hier gilt: Die Dosis macht das Gift.

Um Verbraucher und Verbraucherinnen vor kritischen Schwermetallbelastungen zu schützen, hat der Gesetzgeber zahlreiche Gesetze und Verordnungen erlassen, in denen Grenzwerte oder zulässige Höchstwerte für Schwermetalle in Böden, in Düngemitteln, in Trinkwasser und in Nahrungsmitteln geregelt sind. Die deutsche Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sorgt unter anderem dafür, schädliche Einwirkungen auf den Boden, also auch Schwermetalle, früh zu erkennen und ihnen entgegenzuwirken.

## Wie kommen Schwermetalle in den Boden?

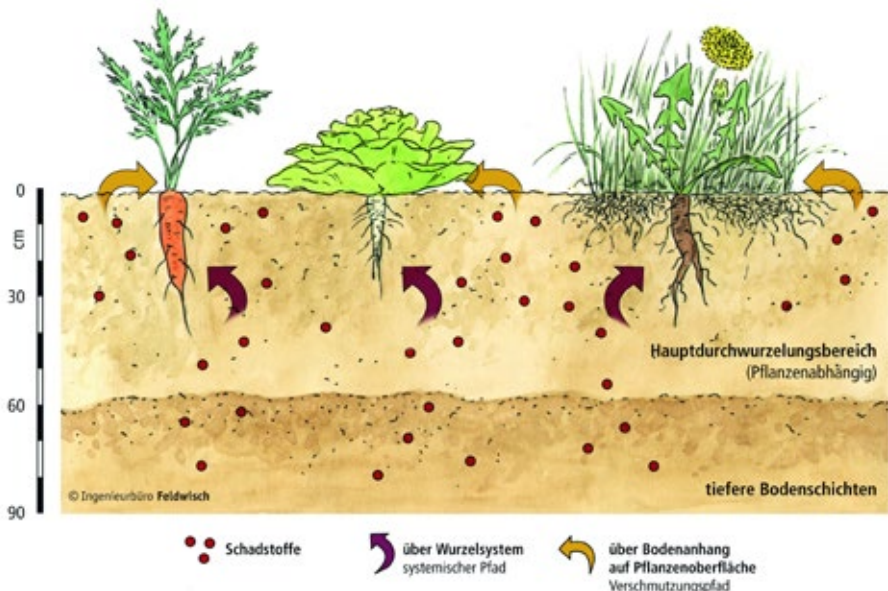
Viele Schwermetalle sind natürliche Bestandteile von Gesteinen und kommen daher in Spuren in allen Böden vor. Für einen Teil der Schwermetalle in unseren Böden sind jedoch wir Menschen verantwortlich. So sind häufig Altlasten aus Bergbau und Industrie oder Emissionen von Kraftfahrzeugen die

Ursache von Belastungen. Auch der Einsatz von Düngemitteln in der Landwirtschaft – zum Beispiel Klärschlamm und Kompost, aber auch bestimmte Kalke – kann zu einer Anreicherung von Schwermetallen im Boden führen.

# Wie gelangen Schwermetalle in die Pflanze?

Schwermetalle gelangen auf zwei verschiedenen Pfaden in oder an die Pflanze. Entweder werden im Bodenwasser gelöste Schwermetall-Ionen von den Pflanzenwurzeln aufgenommen und gelangen so in die pflanzlichen Ernteprodukte. Fachleute sprechen hier vom „systemischen Pfad“. Oder die Pflanzenoberfläche ist mit Boden verschmutzt und ist für die Schwermetallgehalte des Erntegutes verantwortlich. In diesem Fall ist die Rede vom „Verschmutzungspfad“.

Der systemische Pfad setzt voraus, dass ein gewisser Anteil des gesamten Schwermetallvorrates im Boden gelöst und damit für die Pflanzenwurzeln verfügbar ist. Hier reagieren die Schwermetalle sehr unterschiedlich. Cadmium und Zink gelten als relativ mobil im Boden und werden, verglichen mit anderen Schwermetallen, nur schwach an Bodenteilchen wie Humus, Tonminerale oder Eisenoxide gebunden. Kupfer und Nickel binden sich schon etwas fester an die Bodenfeststoffe.







Eine Kalkung erhöht den pH-Wert im Boden und wirkt damit dem Schwermetalltransfer in die Pflanze entgegen.



Am stärksten ist die Bindung von Quecksilber und Blei. Cadmium und Zink werden schwach, Kupfer und Nickel stärker an Bodenteilchen gebunden. Cadmium und Zink gelangen also vor allem über die Wurzel in die

Pflanze. Bei Blei und Quecksilber hingegen wird die Belastung des Erntegutes vorwiegend durch die Verschmutzung der Pflanzenoberfläche mit Boden verursacht.

## Wie beeinflusst der pH-Wert die Schwermetallverfügbarkeit?

Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen belegen eine enge Beziehung zwischen dem pH-Wert des Bodens und der Schwermetallaufnahme über die Wurzel. Eine Bodenversauerung, das heißt also eine pH-Wertabnahme, hat zur Folge, dass die Bodenfeststoffe Kationen zunehmend schlechter an ihre Oberfläche binden können. Dieser Effekt ist bei den relativ mobilen Schwermetall-Kationen Cadmium und Zink besonders gravierend. Wie Abbildung 1 zeigt, steigt bei diesen Schwermetallen der pflanzenverfügbare

Anteil bereits bei einer leichten Bodenversauerung – unterhalb von pH 6 bis 6,5 – merklich an.

Durch Kalkung mit schadstoffarmen Kalken kann in der landwirtschaftlichen Praxis also Einfluss auf den pH-Wert des Bodens genommen und damit das Risiko der Schwermetallbelastung in Nahrungs- und Futtermitteln gesenkt werden. Dies ist besonders effektiv bei Cadmium, wie die Abbildungen 2 und 3 verdeutlichen. Blei wird erst bei stark