

## DAS PROBLEM

Bodenverschmutzung kann einen Verlust der Bodenfunktionen zur Folge haben und daher ist es wichtig, die Belastung des Bodens durch Chemikalien und andere Schadstoffe zu minimieren. Einige Kulturpflanzen und -sorten reagieren empfindlicher auf eine Bodenverschmutzung als andere, wobei diese Verunreinigung die Qualität (und die Gesundheit) der Kulturpflanzen generell stärker beeinträchtigt als den Ernteertrag. Bestimmte Bodenverbesserer und Kalkdüngung können die Belastung des Bodens verringern, und bestimmte Kulturpflanzen können dem Boden durch Phytosanierung gewisse Schadstoffe entziehen.

### Schadstoffe können auf zweierlei Weise in den Boden gelangen:

- Durch Punktverschmutzung, bei der die Schadstoffe aus einer einzigen Quelle in den Boden gelangen, häufig bei einem Belastungsereignis. Diese Quellen lassen sich in der Regel leicht identifizieren, können aber zu einer weit verbreiteten Schadstoffbelastung führen.
- Durch diffuse Verschmutzung, bei der die Schadstoffe weiträumig und oft über längere Zeiträume in den Boden gelangen. Dies ist häufig auf den Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden in der Landwirtschaft zurückzuführen, und es ist schwierig, die einzelnen Quellen ausfindig zu machen.



### Komponente

Nährstoffmanagement  
Integrierter Pflanzenschutz  
Intelligente Bewässerung  
Phytosanierung

### Grundprinzip

Verhindert den Einsatz überschüssiger Agrochemikalien, die die Böden verunreinigen  
Verhindert den Einsatz überschüssiger Agrochemikalien, die die Böden verunreinigen  
Minimiert den Eintrag von Schadstoffen in den Boden  
Entzieht dem Boden Schadstoffe

### Wie wirkt sich die Bodenverschmutzung auf die Bodenfunktionen aus?

- Sie verringert die Produktivität, was eine geringere Bodenbiomasse zur Folge hat und somit die Fähigkeit des Bodens, Pflanzen zu ernähren, beeinträchtigt.
- Sie senkt die Erntequalität und führt bei starker Verschmutzung dazu, dass die Ernte nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet ist.
- Sie bewirkt eine Störung der Speicher-, Filter- und Umwandlungsfunktionen, was den von den Pflanzen benötigten Nährstoffkreislauf beeinträchtigt.
- Sie bewirkt einen Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden aufgrund der verringerten Aktivität von Enzymen, Mikroorganismen und Pflanzen als Folge der Verunreinigung.
- Sie beeinträchtigt das physische und kulturelle Umfeld für den Menschen und menschliche Aktivitäten.
- Bodenverunreinigungen können auch den biologischen Abbau organischer Stoffe beeinträchtigen und zu Nährstoffungleichgewicht und -mangel führen.

### WIE KÖNNEN BODENVERBESSERENDE ANBAUSYSTEME DIE BODENVERSCHMUTZUNG VERHINDERN UND BESEITIGEN?

Bodenverbessernde Anbausysteme zur Bekämpfung der Bodenverschmutzung können die folgenden drei Mechanismen zur Vermeidung und Beseitigung diffuser Verschmutzung beinhalten:

- Verringerung des Schadstoffeintrags
- Substitution
- Umstellung

Der erste Mechanismus beinhaltet die drastische Verringerung des Schadstoffeintrags (und den Entzug von Schadstoffen mit den geernteten Pflanzen durch Phytosanierung, sofern möglich). Der zweite Mechanismus umfasst Bodenverbesserer, die den biologischen Abbau von organischen Schadstoffen und/oder die Bindung von Schadstoffen im Boden in einer weniger mobilen und weniger toxischen Form fördern. Der dritte Mechanismus umfasst den Anbau von Kulturen, die weniger schadstoffempfindlich sind, und/oder die Umstellung von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen auf Bioenergiepflanzen und stillgelegte Flächen. Bestimmte Kulturpflanzen werden als Hyperakkumulatoren bezeichnet, d. h. sie reichern Schadstoffe im Pflanzengewebe an oder bauen Schadstoffe ab bzw. wandeln sie in weniger bedenkliche Schadstoffe um.



Das Nährstoffmanagement ist eine wichtige Methode zur Vermeidung der Bodenverschmutzung. Der übermäßige Einsatz von Nährstoffen, einschließlich von organischem Dünger, Phosphat, Nitrat und Kalium, sowie die Ausbringung zu ungeeigneten Zeitpunkten (z. B. bei feuchtem Wetter) kann zu einer Verunreinigung des Bodens führen. Dies erweist sich als kostspielig für die Landwirte, da die Nährstoffe, für deren Einsatz sie bezahlt haben, von den Pflanzen nicht verwertet werden und problematisch für die Bodengesundheit sein können.

Eine variable Ausbringung von Nährstoffen kann das Belastungsrisiko verringern, da nur die vom Boden geforderten Nährstoffe verwendet werden. Dies ist auch für die Landwirte von Vorteil, da sie durch den Einsatz der optimalen Nährstoffmenge Kosten sparen.

## SCHÄDLINGS- UND UNKRAUTBEKÄMPFUNG



Pflanzenschutzmittel (oder Pestizide) werden eingesetzt, um Populationen unerwünschter Schadinsekten, Pflanzen, Pilze und anderer Organismen zu kontrollieren. Die Landwirte vertrauen in hohem Maße auf diese Chemikalien, wenn sie jedoch unsachgemäß oder übermäßig eingesetzt werden, können sie den Boden belasten.

Der integrierte Pflanzenschutz, bei dem die Lebenszyklen von Schädlingen und andere Daten für den gezielten Einsatz von Pestiziden genutzt werden, kann neben einer gezielten Anwendung dazu beitragen, die Menge der ausgebrachten Chemikalien zu reduzieren und damit das Risiko einer Bodenbelastung zu verringern.

## BEWÄSSERUNGSMANAGEMENT



Viele Länder setzen Bewässerung ein, um auf Grenzertragsflächen Kulturen anbauen zu können. Eine extensive Bewässerung kann das Risiko erhöhen, dass Schadstoffe tiefer in das Bodenprofil eindringen. Außerdem wird zur Bewässerung zuweilen Grundwasser oder wiederaufbereitetes Abwasser verwendet, das durch verschiedene Schadstoffe verunreinigt sein kann. Wird das für die Bewässerung verwendete Wasser zudem nicht sorgfältig gehandhabt, kann dies zu einer Versalzung führen. Die Anwendung eines integrierten Bewässerungskonzepts (z. B. Tröpfchenbewässerung, bei der eine exakte Wassermenge direkt an die Wurzeln der Pflanzen abgegeben wird) kann den Schadstoffeintrag verringern. Darüber hinaus kann der Anbau der „richtigen Pflanzen auf dem richtigen Boden“ die Abhängigkeit von der Bewässerung verringern.

## BEVORZUGTE KULTURARTEN ZUR BESEITIGUNG DER BODENVERSCHMUTZUNG



Bestimmte Kulturen können dem Boden Schadstoffe entziehen, und zwar durch die sogenannte Phytosanierung, ein Verfahren, das inzwischen weitgehend als kosteneffiziente Methode zur Umweltsanierung anerkannt ist. Die Phytosanierung bietet eine Alternative zu anderen, invasiveren technischen Verfahren zur Schadstoffbeseitigung, von denen viele auch andere Aspekte der Bodengesundheit beeinträchtigen.

Die Phytosanierung kann auch die Ernteerträge und die Qualität der Pflanzen erhöhen, da durch weniger verschmutzte Böden zusätzliche Biomasse erzeugt wird. Sie hat jedoch keine garantierten Vorteile für den Salzgehalt des Bodens.

Zu den in Europa angebaute Pflanzen, die sich als wirksame Phytoremediatoren eignen, gehören Biokraftstoffpflanzen (z. B. Ölsaaten) und einige Futterpflanzen.

Weitere Informationen über die Phytosanierung finden Sie [hier](#).