

## Rückgang der organischen Substanz im Boden



### Was versteht man unter dem Rückgang der organischen Substanz?

Zur organischen Substanz im Boden gehören alle lebenden Bodenorganismen ebenso wie die Reste abgestorbener Organismen in ihren unterschiedlichen Zersetzungsstadien. Der organische Kohlenstoffgehalt des Bodens setzt sich aus einer heterogenen Mischung aus einfachen und komplexen kohlenstoffhaltigen Substanzen zusammen. Das Ausgangsmaterial für die organische Substanz sind Ernterückstände, Tierdung und Gründünger, Kompost und andere organische Stoffe. Zu einem Rückgang der organischen Substanz kommt es, wenn nicht ausreichend sich zersetzende Organismen vorhanden sind oder die Zerfallsgeschwindigkeit aufgrund der Veränderung natürlicher oder vom Menschen verursachter Faktoren zu hoch ist. Die organische Substanz gilt als wichtiger Bestandteil eines gesunden Bodens, ihr Rückgang führt zu einer Bodenverschlechterung.

*Humusreicher Boden (Quelle: Soil Atlas of Europe)*

### Warum ist organische Substanz/organischer Kohlenstoff im Boden wichtig?

Die organische Substanz im Boden ist eine Nahrungsquelle für die Bodenfauna und trägt zur biologischen Vielfalt im Boden bei, indem sie als Speicher für Bodennährstoffe, wie Stickstoff, Phosphor und Schwefel dient. Sie ist der wichtigste Faktor für die Bodenfruchtbarkeit. Der organische Kohlenstoff im Boden unterstützt die Bodenstruktur und verbessert so die physikalischen Bedingungen, so dass die Wurzeln den Boden besser durchdringen können.

Die organische Substanz absorbiert Wasser – sie kann etwa das Sechsfache ihres Gewichts an Wasser speichern – und ist deshalb lebenswichtig für die Vegetation auf von Natur aus trockenen und sandigen Böden. Böden mit organischer Substanz haben eine bessere Struktur, die die Wasseraufnahmefähigkeit erhöht und die Anfälligkeit des Bodens für Verdichtung, Erosion, Wüstenbildung und Erdbeben verringert.

Weltweit betrachten Böden rund das Doppelte der Kohlenstoffmenge, die in der Atmosphäre vorhanden ist, und das Dreifache der Kohlenstoffmenge, die in der Vegetation vorkommt. Die Böden in Europa sind ein riesiger Kohlenstoffspeicher, der rund 75 Mrd. Tonnen organischen Kohlenstoff enthält. Bei der Zersetzung von organischer Substanz im Boden wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in die Atmosphäre freigesetzt, während andererseits bei der Bildung organischer Substanz der Atmosphäre CO<sub>2</sub> entzogen wird.

### Welche Ursachen hat der Rückgang der organischen Substanz?

Der Kohlenstoffgehalt des Bodens wird vor allem durch das Klima, die Bodentextur, die Hydrologie, die Bodennutzung und die Vegetation beeinflusst.

#### Klima

Die organische Substanz zersetzt sich bei höheren Temperaturen schneller, daher enthalten Böden in wärmeren Klimazonen meist weniger organische Substanz als Böden in kälteren Regionen.

#### Bodentextur

In Böden mit feiner Bodentextur ist der Gehalt an organischer Substanz in der Regel höher als in groben Böden. Sie können daher Nährstoffe und Wasser besser speichern und bieten gute Bedingungen für das Pflanzenwachstum. Grobe Böden sind besser belüftet, und der höhere Sauerstoffgehalt bewirkt eine schnellere Zersetzung der organischen Substanz.

#### Bodenhydrologie (Wasserabfluss)

Je nasser der Boden ist, umso weniger Sauerstoff steht für die Zersetzung von organischer Substanz zur Verfügung, so dass es zu einer Ansammlung dieser Substanz kommt.

#### Bodennutzung (Bodenbearbeitung)

Die Bodenbearbeitung bewirkt, dass Sauerstoff in den Boden gelangt und die durchschnittliche Bodentemperatur ansteigt, und trägt so zu einer höheren Zerfallsgeschwindigkeit der organischen Substanz bei. Der Verlust an organischer Substanz wird auch durch Erosion ausgelöst, bei der Oberboden und Humus abgeschwemmt werden. Insgesamt erhält der Boden durch die landwirtschaftliche Nutzung weniger organische Substanz zurück als durch eine natürliche Vegetation.

#### Vegetation

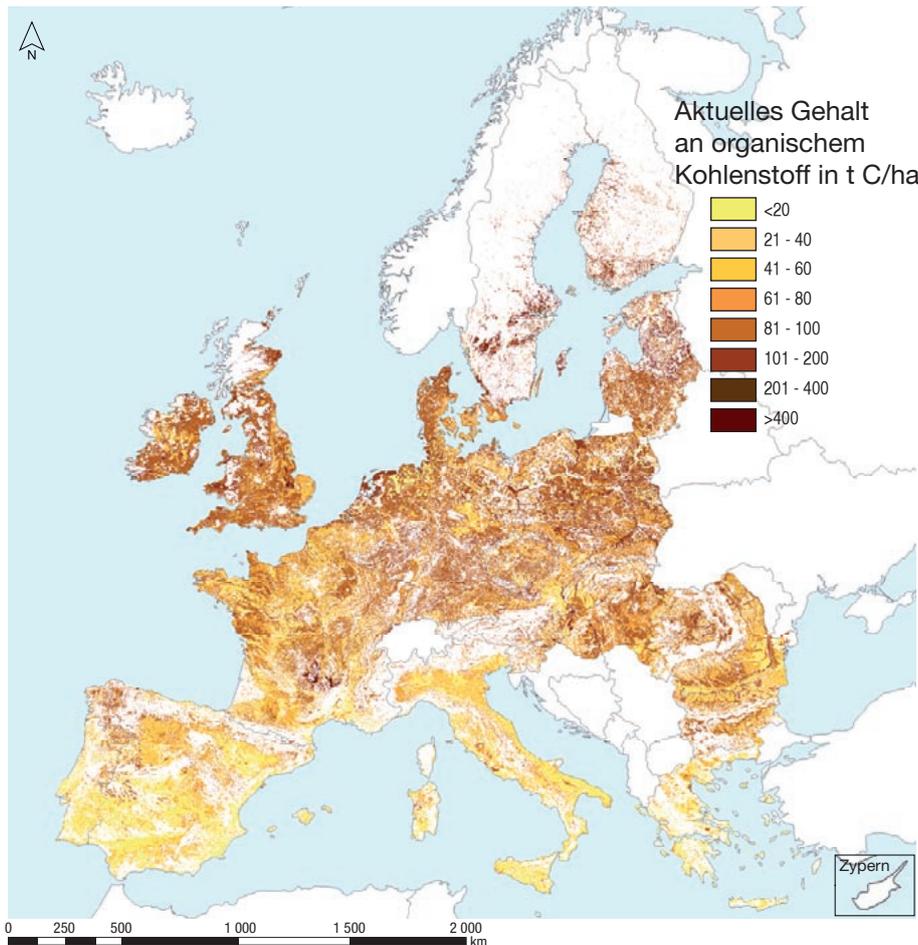
Wurzeln liefern einen wesentlichen Teil der organischen Substanz im Boden. Grünland bildet tiefe Wurzeln, die sich in den unteren Bodenschichten zersetzen. Im Gegensatz dazu entsteht bei Waldböden die organische Substanz größtenteils durch die Zersetzung des Materials auf der Bodenoberfläche. Kulturpflanzen produzieren mehr oberirdische Biomasse als Wurzeln. Der Eintrag organischer Substanz bei Anbauflächen hängt neben den Bodenbewirtschaftungsverfahren auch davon ab, ob Ernterückstände entfernt werden oder auf dem Boden verbleiben.



*Beispiel der räumlichen Veränderlichkeit von organischer Substanz im Boden (Quelle: Soil Atlas of Europe)*

### Betroffene Gebiete und Ausmaß

Die aktuellen Entwicklungen bei der Bodennutzung und der Klimawandel haben zur Freisetzung von organischem Kohlenstoff aus dem Boden geführt, die einer Größenordnung von 10 % der Gesamtemissionen aus fossilen Brennstoffen in Europa entspricht. Im Allgemeinen kommen Böden mit niedrigem Gehalt an organischem Kohlenstoff in warmen, trockenen Regionen vor, Böden mit höherem organischem Kohlenstoffgehalt dagegen in kälteren und feuchteren Klimazonen. Knapp die Hälfte der Böden in Europa weist einen niedrigen organischen Kohlenstoffgehalt auf, insbesondere in Südeuropa, aber auch in Regionen in Deutschland, Frankreich und im Vereinigten Königreich.



*Übersichtskarte zum aktueller Gehalt an organischem Kohlenstoff in landwirtschaftlich genutzten Böden in den 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union*

## Zusammenhang mit anderen Prozessen der Bodenverschlechterung und/oder Umweltaspekten

Ein Rückgang des organischen Kohlenstoffgehalts im Boden kann die Fähigkeit des Bodens beeinträchtigen, Nährstoffe für eine nachhaltige Pflanzenproduktion zu liefern. Die Folge können sinkende Erträge und Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit sein. Weniger organischer Kohlenstoff bedeutet gleichzeitig weniger Nahrung für lebende Bodenorganismen und damit einen Rückgang der biologischen Vielfalt im Boden.

Durch den Verlust organischer Substanz im Boden sinkt die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens, mit der Folge, dass mehr Wasser abfließt und die Erosion zunimmt. Mit der Erosion geht der Gehalt an organischer Substanz zurück, weil fruchtbarer Oberboden abgeschwemmt wird. Unter semiariden Klimabedingungen kann diese Entwicklung sogar zur Wüstenbildung führen.

Den Prognosen zufolge wird sich durch die globale Erderwärmung die Zerfallsgeschwindigkeit der organischen Substanz erhöhen, so dass mehr CO<sub>2</sub> freigesetzt und der Klimawandel beschleunigt wird. Damit könnte sich die Wüstenbildung weiter nach Norden ausbreiten. Kohlenstoffspeicher, aus denen unter kalten und feuchten Witterungsbedingungen keine Freisetzung erfolgt, werden bei wärmeren Temperaturen erhebliche Mengen an CO<sub>2</sub> und Methan (CH<sub>4</sub>) in die Atmosphäre abgeben. Dies ist auch der Fall, wenn Feuchtgebiete trockengelegt oder Torf abgebaut werden. Durch die weitere Trockenlegung der noch verbliebenen europäischen Torfmoore zum Beispiel können jährlich 30 Mio. Tonnen Kohlenstoff freigesetzt werden, dies entspricht der Menge, die durch 40 Mio. zusätzliche Kraftfahrzeuge auf Europas Straßen produziert würde.

## Literaturhinweise

<http://soco.jrc.ec.europa.eu>

[http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil\\_atlas/](http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/soil_atlas/)

## Factsheet 3: Rückgang der organischen Substanz im Boden

Dieses Factsheet basiert auf den Ergebnissen des Projekts „Nachhaltige Landwirtschaft und Bodenschutz“ (Sustainable agriculture and soil conservation – SoCo). Es ist Teil einer Reihe von zehn Factsheets zu den drei Hauptschwerpunkten des Projekts. Die Factsheets sind in folgende Abschnitte gegliedert:

- Einführung:
  - Factsheet 1: Gezielter Einsatz von bodenschonenden landwirtschaftlichen Praktiken und politischen Maßnahmen zum Bodenschutz gegen die Verschlechterung der Bodenqualität;
- Verschlechterung der Bodenqualität:
  - Factsheet 2: Wassererosion und Verdichtung;
  - Factsheet 3: Rückgang der organischen Substanz im Boden;
  - Factsheet 4: Versalzung und Sodifizierung;
- Bodenschonende Landwirtschaftssysteme und Praktiken:
  - Factsheet 5: Konservierende Bodenbearbeitung;
  - Factsheet 6: Bodenschonende Bodenbearbeitungsverfahren;
  - Factsheet 7: Bodenschonende landwirtschaftliche Infrastrukturelemente;
- Politische Maßnahmen zum Bodenschutz:
  - Factsheet 8: Die Anforderung landwirtschaftliche Flächen in gutem landwirtschaftlichem und ökologischem Zustand (GLÖZ) zu erhalten;
  - Factsheet 9: Agrarumweltmaßnahmen;
  - Factsheet 10: Beratungsdienste.

Alle Factsheets und Projektberichte zum Projekt SoCo können heruntergeladen werden unter:  
<http://soco.jrc.ec.europa.eu>.

