

# Boden – der unterschätzte Kohlenstoffspeicher

*Erste deutschlandweite Inventur landwirtschaftlicher Böden abgeschlossen*

In einem langjährigen Großprojekt schwärmten bodenkundliche Teams des Thünen-Instituts für Agrarklimaschutz durch alle Teile der Bundesrepublik, um Bodenproben zu sammeln und die dort gebundenen Vorräte an organischem Kohlenstoff zu analysieren. Jetzt liegen die Ergebnisse vor.

3104 mal 1x1m. Diese Formel steht für mehr als sieben Jahre Arbeit im Projekt »Bodenzustandserhebung Landwirtschaft« (BZE-LW). Für diese größte Beprobung seit Gründung der Bundesrepublik wurde über die Gesamtfläche Deutschlands ein Raster von 8x8 km gelegt. War an den Schnittpunkten dieses Rasters eine Acker-, Grünland- oder Sonderkulturfläche, so wurde dieser Schlag ein Beprobungspunkt: Nach Absprache mit den Landwirten hoben Mitarbeiter des Thünen-Instituts für Agrarklimaschutz eine Grube mit der Grundfläche 1x1 m und 1 m Tiefe aus, charakterisierten den Boden (Bodenkundler sprechen von »Ansprache«), nahmen in verschiedenen Tiefen Bodenproben für die Analyse im neu aufgebauten Thünen-Bodenlabor in Braunschweig und erfassten im Umkreis die kleinräumige Variabilität mittels Bodenbohrkernen. Insgesamt waren es genau 3104 Probestellen.

Bodenkundler des Thünen-Instituts auf einem Grünlandstandort in Hessen

## Ziele der BZE

Das erste Hauptziel bestand darin, die Kohlenstoffvorräte der Böden repräsentativ zu erfassen. Warum

Kohlenstoff? Der im Boden gebundene organische Kohlenstoff (Humus), der durch den Stoffwechsel der Pflanzen immer wieder neu entsteht, stellt eine wichtige Größe im Klimageschehen dar. Für den Klimaschutz ist es von großer Bedeutung, dass dieser Speicher verantwortungsvoll bewirtschaftet wird und, wenn möglich, weiter anwächst. Deutschland hat sich verpflichtet, hierüber regelmäßig international zu berichten, und die nun abgeschlossene BZE-LW stellt insofern eine Eröffnungsbilanz dar.

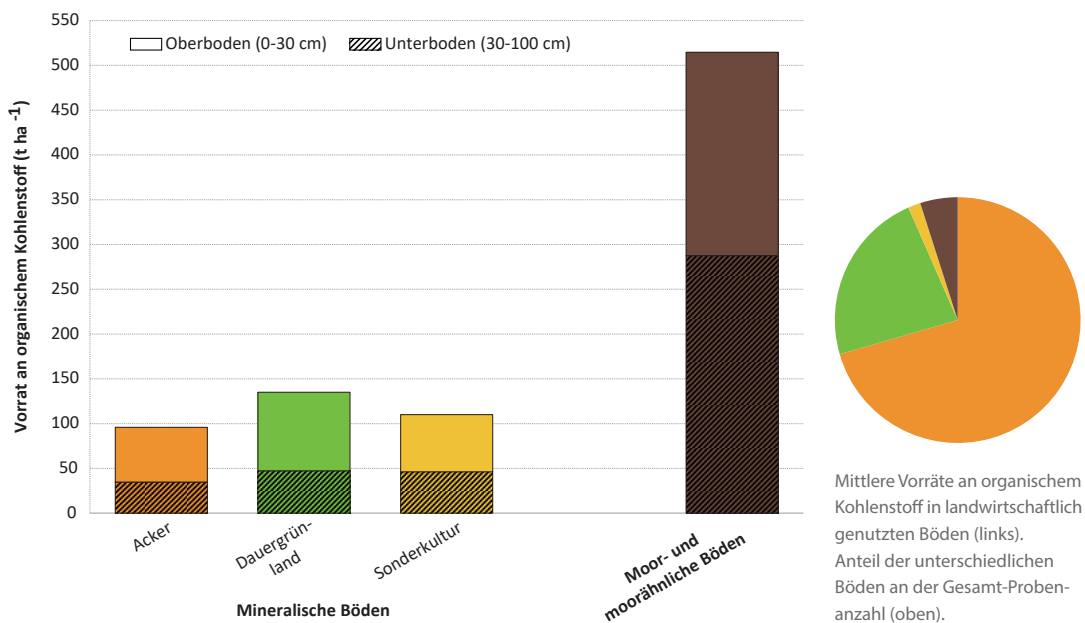
Zweites Hauptziel war es, mehr über Ursachen und Wirkungen unterschiedlicher Humusgehalte zu erfahren. Aus diesem Grunde wurden sowohl die Standortfaktoren als auch die jüngere Bewirtschaftungsgeschichte erfasst. Die Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind komplex, zumal das Ziel nicht Humusmaximierung um jeden Preis sein sollte, denn unter bestimmten Bedingungen kann zu viel Humus auch zu unerwünschten Stickstoffausträgen führen. Es wird also darauf ankommen, die jeweils optimale Konstellation zu ermitteln, unter Berücksichtigung von Bodentyp, Nährstoffdynamik, Erosionsrisiko und weiteren Aspekten.

## Ergebnisse

Erwartungsgemäß hat die BZE-LW viele bekannte Zusammenhänge bestätigt, etwa die überragende Bedeutung des Moorbodenschutzes für den Klimaschutz (vgl. Abbildung). Obwohl Moorböden und moorähnliche Böden nur rund 6% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Deutschlands stellen, sind in ihnen – bezogen auf die Bodentiefe 0 bis 100 cm – rund ein Viertel der gesamten Bodenkohlenstoffvorräte landwirtschaftlich genutzter Böden gespeichert.

In Mineralböden werden die Vorräte vor allem durch Bodeneigenschaften und Standortfaktoren bestimmt: Tonreiche Böden speichern doppelt so





viel organischen Kohlenstoff im Oberboden (0 bis 30 cm) wie tonarme Böden. Auch für Mineralböden ist Grundwassernähe wichtig: Böden mit einem Grundwasserstand oberhalb 80 cm Bodentiefe enthalten deutlich mehr organischen Kohlenstoff als grundwasserferne Böden. Der Einfluss der Landnutzung zeigt sich vor allem im Oberboden: Die Nutzung als Dauergrünland ermöglicht eine ganzjährig intensive Durchwurzelung und stört den Boden nicht durch Bearbeitungsmaßnahmen. Das führt zu deutlich höheren Kohlenstoffvorräten als bei Ackernutzung. Interessant für den Klimaschutz ist auch die Bedeutung der Unterböden (30 bis 100 cm Bodentiefe): Im Mittel befinden sich 35 % der gesamten Vorräte an organischem Bodenkohlenstoff, die unsere Mineralböden enthalten, in diesen tieferen Bodenschichten.

Auf der Basis der Einzelbefunde wurde der gesamte organische Kohlenstoffvorrat hochgerechnet. Ergebnis: Mit rund 2,5 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in 0 bis 100 cm Bodentiefe sind landwirtschaftliche Böden mit Abstand der größte terrestrische Speicher für organischen gebundenen Kohlenstoff in Deutschland. Ein großer Schatz für Klimaschutz und Bodenfruchtbarkeit, den es zu bewahren gilt.

**Wie geht es weiter?**

Detailauswertungen, die zum Teil noch andauern, liefern zahlreiche Hinweise auf die Ausgestaltung humusfördernder Maßnahmen. Daneben sind für die Klimaschutzpolitik auch Modellberechnungen

wichtig, mit denen das Thünen-Institut die künftige Entwicklung der Treibhausgas-Inventare der deutschen Landwirtschaft abschätzt.

Die bisher durchgeführten Modellrechnungen lassen für Ackerböden künftig Verluste von durchschnittlich 0,19 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar und Jahr erwarten. Diese treten besonders dort auf, wo die aktuellen Vorräte relativ hoch und die Einträge an organischem Kohlenstoff über Pflanzenreste sowie Mist und Gülle gering sind. Je höher die Temperaturen und je geringer die Niederschläge in der Vegetationszeit, desto größer können die Verluste an organischem Kohlenstoff ausfallen. Das liegt am beschleunigten Abbau von organischem Bodenkohlenstoff, aber auch an der geringeren Kohlenstoffzufuhr aufgrund niedrigerer Erträge. Eine gute Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel ist somit zugleich auch ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.

Wie sich die Kohlenstoffvorräte unter den künftigen Rahmenbedingungen entwickeln und ob Maßnahmen zum Schutz und Aufbau von Humus die erhoffte Wirkung zeigen, lässt sich mit Gewissheit erst durch Wiederholungsinventuren beantworten. Diese sollen im Abstand von zehn Jahren durchgeführt werden, denn Veränderungen der organischen Bodenkohlenstoffvorräte vollziehen sich langsam über viele Jahre. Der Grundstock für eine solche Zeitreihenanalyse ist mit der jetzigen BZE-LW gelegt.

