

Böden in Deutschland

Bedeutung für die Landwirtschaft

2015 ist das Internationale Jahr der Böden. Aus diesem Anlass möchten wir beleuchten, wie unterschiedlich die Böden in Deutschland sind und wie das die Landwirtschaft, insbesondere den Ackerbau, prägt. Exemplarisch stellen wir drei in Deutschland wichtige Böden vor, die Landwirte unterschiedlich nutzen.

Sachinformation

Was ist Boden?

Unsere Böden sind – neben Wasser und Luft – die wichtigste Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und den Menschen. Nahezu die gesamte Lebensmittelproduktion hängt von Böden ab.

Boden bezeichnet die wenige Dezimeter bis ca. 2 Meter mächtige Schicht auf unserer Erdoberfläche. Er ist über Tausende bis Millionen Jahre durch physikalische, chemische und biologische Vorgänge entstanden: aus Gestein, das u. a. zu Tonmineralen (s. unten) verwittert, und organischer Substanz (Blätter, Wurzeln), die durch Lebewesen zu Humus umgewandelt werden. Boden ist mit Wasser, Luft und Millionen Bodenlebewesen durchsetzt. Und egal wie mächtig er erscheinen mag – Boden ist ein empfindliches System. Er verändert sich stetig durch das Klima, die Lebewesen (Tiere, Pilze, Bakterien) und Pflanzen, die ihn bewohnen und nutzen. Die Menschen sind auf den Erhalt der Böden und ihrer Fruchtbarkeit angewiesen, insbes. vor dem Hintergrund der wachsenden Weltbevölkerung und natürlichen Veränderungen (Bodenerosion, Wüstenbildung, Klimawandel). Der Mensch kann auf die Gefahren für den Boden (Versiegelung, Verdichtung, Schadstoffeinträge) viel Einfluss nehmen. Umweltauflagen für die Industrie, Bau- und Landwirtschaft haben schon deutliche Verbesserungen gebracht. Dennoch gibt es weiterhin Bodenverluste (Fläche und Fruchtbarkeit), die es zu verhindern gilt.

Diverse Typen, Arten usw.

Die Bestandteile und Eigenschaften von Böden sind hochkomplex. Daraus ergibt sich eine große Vielfalt an Böden in Deutschland, selbst innerhalb einer Region. Wer bei Reisen darauf achtet, sieht Böden mit unterschiedlichen Farben, wie z. B. schwarz und dunkelbraun oder orangegelb und rotbraun.

Die Bodenkunde kennt verschiedene Methoden und Systematiken, um Böden zu bestimmen und einzuteilen. Für den Laien sind sie schwer zu merken: Die Begriffe „Bodentyp“, „Bodenart“ und „Bodenklasse“ haben verschiedene Bedeutungen und allein von den Bodentypen gibt es über 50. Im Wesentlichen geht es darum, aus welchem Ausgangsgestein der Boden entstanden ist, wie stark er verwittert ist, wie Wasser ihn beeinflusst (hat), wie groß die Anteile der verschiedenen Korngrößen sind (s. Kasten) und welche Struktur er besitzt. Lehm ist z. B. eine Bodenart und enthält bestimmte Anteile der Korngrößen Sand, Schluff und Ton. Viele Böden in Süddeutschland zeichnen sich durch einen lehmigen Anteil aus. Im Norden sind eher Böden mit höherem Sandanteil typisch.

Wichtige Korngrößen

< 0,002 mm = Ton
0,002–0,063 mm = Schluff
0,063–2 mm = Sand
> 2 mm = Stein

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- verschaffen sich einen Überblick über Bodenvielfalt in Deutschland (Kartenarbeit, Bodenproben);
- wiederholen Bodeneigenschaften;
- erläutern, wie „Bodenzahlen“ und Landwirtschaft zusammenhängen;
- befragen einen Landwirt zu Böden und Landwirtschaft in ihrer Region.

Fach: Geografie und Wirtschaft, z. B. zu den Themen Bodenkunde, Standortfaktoren für Wirtschaftszweige, Naturräumliche Grundstrukturen

Für Untersuchungen zieht man u. a. Bodenproben. Die mit einem Bohrer gewonnene Bodensäule zeigt: Boden besteht aus mehreren Schichten (Horizonte, s. Abb.). Pflanzen dringen mit ihren Wurzeln teilweise bis in die unterste Schicht über dem Ausgangsgestein vor.

Bodeneigenschaften wichtig für Nutzung

Pflanzen haben unterschiedliche Ansprüche an den Boden, auf dem sie wachsen: Manche brauchen bestimmte Nährstoffe besonders und viel Wasser, andere wurzeln und gedeihen auch auf eher kargen, trockenen Böden relativ gut. Für die Landwirtschaft ist wichtig, dass die Kulturpflanzen gesund gedeihen und gute Erträge bringen. Durch die Vielfalt der Böden und weitere Einflüsse wie Klima und Infrastruktur eignen sich Landstriche mehr oder weniger für den Anbau bestimmter Kulturpflanzen. Die Böden prägen also in einem gewissen Rahmen unsere (Kultur-)Landschaft.

Wie fruchtbar einzelne Böden sind und ob sie die Pflanzen gut versorgen können, hängt davon ab, welche Boden- und Klimateigenschaften auf dem jeweiligen Stück Land zusammenkommen: z. B. Bodenart, Nährstoffangebot (Mineralien, Gehalt an Humus) und Bodenleben, Bo-

denstruktur und Porensystem (mit Luft und Wasser → Wasserhaltevermögen), Niederschläge und nicht zuletzt der pH-Wert des Bodens.

Die Eignung eines Bodens für ertragreichen Ackerbau (= ackerbauliches Ertragspotenzial) beschreibt die sogenannte Bodenzahl. Als Grundlage für die Berechnungen dienen langjährige Ertragsvergleiche bei ähnlichen Klimabedingungen. Bodenzahlen reichen von 100 (sehr ertragreicher Boden) bis 7 (wenig ertragreicher Boden). Lokale Abweichungen einzelner Felder werden zusätzlich als „Ackerzahl“ bzw. „Bodenpunkte“ angegeben.

Böden mit besten Ertragschancen

Die Böden in Deutschland besitzen insgesamt ein hohes Ertragspotenzial. Auf den besten Böden wachsen z. B. Zuckerrüben, Weizen und Gerste.

Regionen mit höchsten Bodenzahlen sind z. B. die Magdeburger Börde, das Thüringer Becken und Gebiete im Raum Köln-Aachen. Dort findet man Parabraunerden und Schwarzerdeböden. Sie sind gekennzeichnet durch eine mächtige, vom Humus schwarz gefärbte Oberschicht. Sie entstehen typischerweise aus Löss, einem Sediment, das vorwiegend aus feinkörnigen Schluffen besteht und nach der Eiszeit hauptsächlich durch Wind verlagert wurde. Bodentiere durchmischten den Boden tiefgründig. Schwarzerdeböden erlauben höchste Erträge. An diesen Standorten können die Pflanzen den Boden sehr tief durchwurzeln und relativ viel im Boden gespeicherte Nährstoffe und Wasser aufnehmen. Sehr fruchtbare Böden liegen z. B. auch in den Tertiärhügelländern im Alpenvorland, in den Talauen der großen Flusslandschaften (u. a. Oberrhein, Donau, Isar, Neckarbecken) und den Kalkmarschböden an der Nordseeküste.

Böden mit mittlerem Ertragspotenzial

Überall in Deutschland gibt es Braunerden. Sie sind der häufigste Bodentyp Europas, ihr Ausgangssubstrat ist unterschiedlich. Größere Flächen finden sich z. B. in Brandenburg, südlich der Donau und im Westen Deutschlands. Namensgeber für die Braunerden ist die Braunfärbung im B-Horizont. Sie entsteht bei der Verwitterung durch bräunlich gefärbtes Eisenoxid. Ohne Bewirtschaftung wären Mischwälder mit Eiche, Rotbuche und Fichte die natürliche Vegetation.

Braunerden lassen sich meist leicht bearbeiten, sofern sie nicht einen relativ hohen Anteil Tone und Lehme aufweisen. Auf ihnen können in der Regel Ackerbau und Weidewirtschaft mit guten Erträgen betrieben werden. Weniger ertragreiche Braunerden finden sich z. B. in der Lüneburger Heide.

Horizonte eines Bodenprofils



Böden mit geringem Ertragspotenzial

Die bundesweit niedrigsten Erträge bringen z. B. die leichten Sandböden in den Alt- und Jungmoränenlandschaften im Norden und Osten der BRD, besonders ohne Düngung und in klimatisch ungünstigen Sommern.

Zu den ertragsarmen Böden gehören zudem meistens Podsole. Sie werden auch als „Bleicherden“ oder „Grauerden“ bezeichnet, sind arm an Nährstoffen und entstehen aus quarzreichen Muttergesteinen wie Granit oder Sand. Da sie wenig verwitterbare Mineralien enthalten, gibt es wenig Tonmineralien. Nährstoffe werden relativ leicht mit Wasser ausge-

waschen. Doch nicht alle Podsole müssen automatisch schlechte Bodenzahlen haben. Sie kommen v. a. im Norden, z. B. in der Lüneburger Heide und Niederlausitz vor.

Klassische Verbesserungsmaßnahmen, um dort Kulturen anbauen zu können, sind u. a. gleichmäßige Düngergaben. Weniger ertragreiche Böden werden häufig für die Forstwirtschaft, als Wiesen und Viehweiden genutzt.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Für diesen Baustein arbeiten die SchülerInnen klassisch mit viel Kartenmaterial (s. Linktipps und Kartensammlung der Schule), aber auch ganz praktisch in der freien Natur. Optimalerweise gibt es in der Schule eine Bodensammlung, die die Schüler anschauen und vergleichen können. Falls nötig, wiederholen sie die Grundlagen zum Thema Boden (z. B. im Schulbuch nachlesen).

Sind den SchülerInnen die starken regionalen Unterschiede bewusst? Die Lehrkraft erklärt, wie sehr die Bodeneigenschaften unsere Kulturlandschaft prägen. Dabei stellt sie die Kennzahlen „Boden- und Ackerzahl“ vor. Mit **Arbeitsblatt 1** erfahren die Jugendlichen, in welchen Regionen die Böden mehr oder weniger fruchtbar sind.

Um den Bezug zur eigenen Region herzustellen und zu erleben, was die Bodenqualität in der Praxis bedeutet, sollte die Klasse einen Landwirt oder einen Gartenlandschaftsbauer besuchen. Er kann bestens schildern, auf/mit welchen Böden er arbeitet und was dabei wichtig ist. **Arbeitsblatt 2** bietet dafür einen Gesprächsleitfaden bzw. Erkundungsbogen. Vor Ort können die SchülerInnen eine Bodenprobe nehmen und untersuchen (s. Anleitung S. 27).

Link- und Literaturtipps:

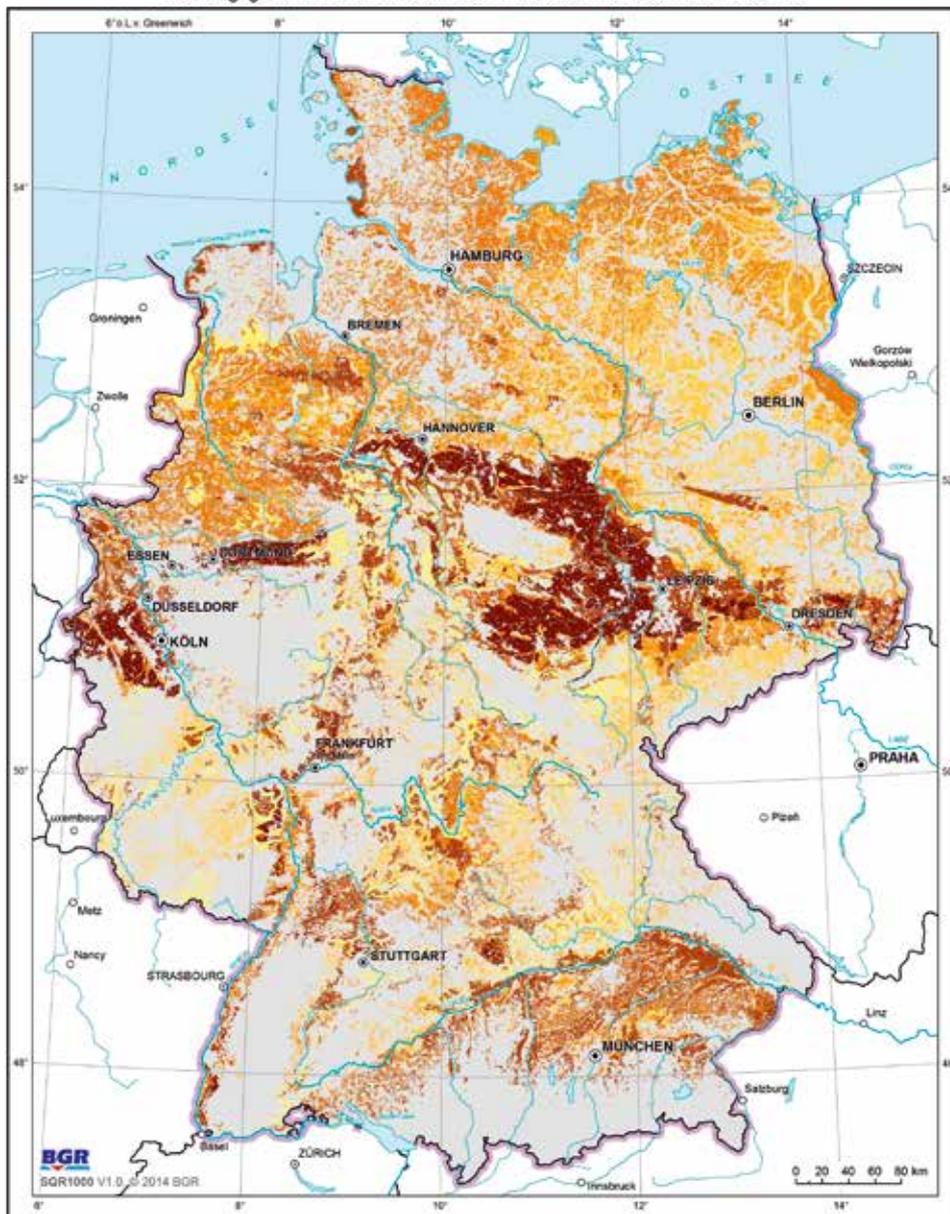
- Ergänzendes Unterrichtsmaterial in I.m.p Nr. 5 (Bedeutung des Bodens), 14 (Flächenverbrauch) und 16 (Karte „Landwirtschaft in Deutschland“) unter www.ima-lehrermagazin.de
- Broschüre „Bodentypen“ und Unterrichtsmaterial „Bodenschutz“ vom aid infodienst: www.aid-shop.de
- Broschüre vom Umweltbundesamt → regionale Infos und Ausflugstipps: www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/boden-erleben-lernen
- FNL-Broschüre „Der Boden – Grundlage unseres Lebens“: www.fnl.de → Daten & Fakten → Jahr des Bodens
- Ausführliche Infos zur Nutzung diverser Böden: www.LfL.bayern.de → Agrarökologie → Boden → Böden und ihre Nutzung
- Schüler-Wettbewerb 2015 des BMEL zum Thema Boden, mit Tipps und Infos: www.echtkuh-l.de/tipps.html
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe unter www.bgr.de → Thema Boden: Kartenmaterial, Linktipps für Lehrer und Schüler usw.
- Dt. Bodenkundl. Gesellschaft: www.dbges.de/wb/pages/boden-des-jahres.php
- Viele Karten unter www.hoeckmann.de/karten
- Interaktive Weltkarte mit Angaben zu Böden: www.portal.onegeology.org

Böden und Klima für Spitzenerträge

Die Bodenqualität wird durch die sogenannte Bodenzahl beschrieben. Als Grundlage für die Bodenschätzung dienen langjährige Ertragsvergleiche bei ähnlichen Klimabedingungen. Bodenzahlen reichen von 100 (sehr ertragreicher Boden) bis 7 (wenig ertragreicher Boden). Lokale Abweichungen einzelner Felder, z. B. durch das Klima, werden zusätzlich als „Ackerzahl“ bzw. „Bodenpunkte“ angegeben. Forscher des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) haben an vielen Standorten Böden und Klima untersucht. Mit einem eigenen Verfahren (SQR) haben sie mehrere Faktoren einbezogen und das „ackerbauliche Ertragspotenzial“ der untersuchten Böden berechnet. Hier ihre Ergebnisse, dargestellt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe:

Ackerbauliches Ertragspotential der Böden in Deutschland

Herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



Aufgaben/Fragen:

In welchen Regionen bestehen die besten bzw. geringsten Chancen auf Spitzenerträge?

Vergleiche mit anderen Karten: Welche Böden herrschen dort jeweils vor?

Welche Bodenqualität gibt es laut der Karte in eurer Region?

Beim Bodenprofi

Aufgabe 1:

Befragt einen Landwirt zu den Eigenschaften seines Bodens, am besten vor Ort an einem Feld. Ihr könnt euch auch weitere Fragen überlegen. Schreibt seine Antworten auf, damit ihr nichts vergesst.

- Welche Bodenart findet sich auf dem Acker?
- Ist das ein typischer Boden für die Region?
- Welche Eigenschaften besitzt der Boden?
- Welche Kulturen wachsen dort besonders gut, welche nicht so gut? Warum?
- Welche Ackerzahl bzw. wie viele Bodenpunkte hat der Boden? Welche Erträge bringt der Boden in guten Jahren?
- Welche anderen Standortbedingungen wirken sich sonst noch auf den Ertrag aus? Und wie?
- Was macht der Landwirt, um seinen Boden zu verbessern? Welche Maschinen und anderen Betriebsmittel kommen dabei zum Einsatz? Wie tief greifen die Maschinen in den Boden?

Aufgabe 2:

Legt mit dem Landwirt ein Bodenprofil an. Grabt dazu ein Loch oder zieht eine Probe mit einem Bodenbohrer, um zu sehen, in welchen Schichten der Boden aufgebaut ist.

Material:

feste Schuhe, Zollstock oder Maßband, Schnur und Erdnägeln, Spaten oder Bodenbohrer

1. Sucht einen geeigneten Bereich des Feldes aus und macht Fotos von eurer Arbeit und dem Boden.
 - a) Loch graben:
Steckt eine Fläche von 50 x 50 Zentimetern ab. Entfernt die Pflanzen. Grabt mindestens 80 Zentimeter tief. Streift eine Wand der Grube vorsichtig mit waagerechten Bewegungen ab, damit Erde aus anderen Schichten (vom Schaufeln) abfällt und ihr das natürliche Profil gut erkennen könnt.
 - b) Probe mit Bohrer ziehen:
Schlagt den Bodenbohrer mit einem Gummihammer in den Boden. Dreht den Bohrer und zieht ihn vorsichtig wieder nach oben. Zur Not zum Lockern etwas hin und her drücken. Ist das Bodenprofil in der Aussparung des Bodenbohrers lückenhaft, besser noch einmal versuchen.
2. Wo sind Farbgrößen oder andere Unterschiede erkennbar (Abschnitte/Bodenhorizonte)? Bis wohin reichen Wurzeln? Messt die Tiefe bzw. Abstände zur Bodenoberfläche. Zeichnet eine Skizze des Bodenprofils und beschriftet diese.
3. Tipps zur weiteren Bodenuntersuchung findet ihr auf der Sammelkarte (Seite 27)!