



BODEN – MEHR ALS SCHMUTZ AM SCHUH

Unterrichtsmaterial für die
Jahrgangsstufen 8 bis 10

Arbeitsmaterial

Sachtext T 1: Der Boden und seine Bedeutung im Ökolandbau	2
Arbeitsauftrag A 1: Was wächst denn hier?	4
Arbeitsauftrag A 2: Spatenprobe mit allen Sinnen	5
Arbeitsauftrag A 3: Der Boden lebt	6
Arbeitsauftrag A 4: Zeigerpflanzen.....	7
Arbeitsauftrag A 5: Erde ist ein Gemisch	8

Sachtext T 1: Der Boden und seine Bedeutung im Ökolandbau

Boden, so nennen wir die oberste, lockere Schicht der Erdkruste, in der Pflanzen wachsen. Sie ist durch Verwitterung und durch das Wachstum von Pflanzen und die Arbeit von Bodenlebewesen entstanden. In ihr sind Gesteinsteile (Ton, Schluff, Sand, Kies und Steine), organische Bestandteile – wie Abfallstoffe von Pflanzen



Springschwänze bauen abgestorbenes Pflanzenmaterial ab und unterstützen so die Humusproduktion im Boden

(© BLE, Bonn/ T. Stephan)

und Tieren –, Luft und Wasser miteinander verbunden, und gerade diese enge Verbindung verleiht ihm die Fruchtbarkeit.

Man unterscheidet nach dem Hauptgehalt an mineralischem Material mehrere Bodenarten:

Sandböden enthalten wenig Ton und Humus und sollten daher mit Humus versorgt werden (zum Beispiel durch Gründüngung). Außerdem speichern sie schlecht Wasser. Ärmste Sandböden werden nur forstlich genutzt (Kiefernwälder), bessere Sandböden (mit höherem Tonanteil) tragen Roggen und

Kartoffeln.

Tonböden besitzen mehr als 50 % Tonanteile. Sie speichern daher sehr gut Wasser und Nährstoffe. Allerdings sind sie bei hoher Feuchtigkeit schlecht zu bearbeiten, weil sie recht wasserundurchlässig sind und schnell verschlämmen; dabei wird die Oberfläche luftundurchlässig, was den Humusabbau behindert. Zunehmender Sand- und Kalkanteil verbessert ihre Eigenschaften. Auf Tonböden werden beispielsweise Weizen, Hafer, Leguminosen und Raps angebaut.

Lehmböden enthalten etwa gleich viel Sand und Ton und vereinigen die guten Eigenschaften beider Arten, lassen sich gut bearbeiten und sind für alle Kulturpflanzen geeignet.

Humusböden haben einen besonders hohen Humusgehalt, erkennbar an ihrer schwarzen Färbung. Bei über 30 % Humus spricht man von Moorböden; sie eignen sich vor allem für Roggen, Kartoffeln sowie als extensiv bewirtschaftetes Grünland.

Lössböden, hieraus sind zum Beispiel die Schwarzerden entstanden, sind die fruchtbarsten Böden. Sie entstanden durch Ablagerungen von feinem, nährstoffreichem Material am Ende der letzten Eiszeit. Ihre Poren halten zudem viel Wasser. Auf ihnen wachsen alle anspruchsvollen Kulturpflanzen.

Kalkböden haben einen Kalkgehalt von über 40 %, sind gut durchlüftet und reich an Humus und Nährstoffen. Sie sind recht fruchtbar, halten aber nicht gut Wasser. Gerste und Hülsenfrüchte gedeihen bei ausreichendem Niederschlag oder künstlicher Bewässerung hier gut.

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit muss die Ökolandwirtin und der Ökolandwirt erhalten und vermehren, sie ist sein wertvollstes Kapital. Für ein optimales Pflanzenwachstum und damit eine gute Ernte nutzen die angebauten Pflanzen den Boden nicht nur als Halt für ihre Wurzeln, sondern entnehmen ihm auch Wasser (Regen- und Grundwasser) sowie Nähr- und Wirkstoffe. Zum Teil gehen sie sogar mit Bodenmikroorganismen enge Lebensgemeinschaften zu beiderseitigem Nutzen, sogenannte Symbiosen, ein. Das Bodenleben verdaut – vergleichbar dem

Verdauungstrakt höherer Lebewesen – die Abfallprodukte pflanzlicher und tierischer Erzeugung und macht so die darin enthaltenen Nährstoffe für die Pflanze verfügbar.

Zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit stehen der Ökolandwirtin und dem Ökolandwirt nicht alle Methoden des konventionellen Anbaus zur Verfügung. Er muss daher andere Parameter für sich nutzen.



Knöteriche sind eine Zeigerpflanze für eher feuchten Boden.

(© Peter Meyer, aid)

Jede Pflanze entnimmt dem Boden eine spezifische Kombination an Nährstoffen. Dies macht die Ökolandwirtin und der Ökolandwirt sich durch weite Fruchtfolgen zu Nutze: Sie oder Er pflanzt nicht jedes Jahr die gleichen Feldfrüchte auf seinem Acker an, sondern wechselt diese entsprechend ihres Nährstoffbedarfs. Der für das Pflanzenwachstum notwendige Stickstoff wird über den Anbau von Leguminosen in den Boden gebracht, die mit Hilfe von symbiotischen Bakterien Luftstickstoff binden. Aus diesem Grund ist ein gewisser Anteil an Leguminosen in der Fruchtfolge unabdingbar.

Die Bodenfruchtbarkeit nimmt rapide ab, wenn der Boden unbedeckt der Witterung ausgesetzt ist. Durch dichte Belaubung ist der Boden geschützt. Die Ökolandwirtin und der Ökolandwirt sähen daher die Feldfrüchte zeitig, damit sie möglichst schnell den Boden bedecken. Die Wahl des Saatzeitpunktes bestimmt zudem auch den Unkrautbewuchs. Wenn die Feldfrüchte zum Keimzeitpunkt des Unkrauts den Boden bereits beschatten, hat das Unkraut kaum eine Chance groß zu werden.



Lupinen sind als Leguminosen für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit gut geeignet

(© BLE, Bonn/ T. Stephan)

Die Bodenfruchtbarkeit nimmt rapide ab, wenn der Boden unbedeckt der Witterung ausgesetzt ist. Durch dichte Belaubung ist der Boden geschützt. Die Ökolandwirtin und der Ökolandwirt sähen daher die Feldfrüchte zeitig, damit sie möglichst schnell den Boden bedecken. Die Wahl des Saatzeitpunktes bestimmt zudem auch den Unkrautbewuchs. Wenn die Feldfrüchte zum Keimzeitpunkt des Unkrauts den Boden bereits beschatten, hat das Unkraut kaum eine Chance groß zu werden.

Zeigerpflanzen helfen der Ökolandwirtin und dem Ökolandwirt bei der Beurteilung des Bodens. Sie wachsen nur, wenn der Boden bestimmte Eigenschaften aufweist. Die Ökolandwirtin und der Ökolandwirt müssen diese kennen und daraus Schlüsse zur Bodenbearbeitung und -verbesserung ziehen. Dazu gehören insbesondere Lockern, Zerkrümeln, Wenden der Bodenschichten. Dies dient der

Unkrautbekämpfung, dem Einbringen von Düngemitteln (Kompost, Mist etc.) und Pflanzenrückständen und vor allem der Durchlüftung des Bodens. Zusätzlich wird die Zufuhr von Wärme und Feuchtigkeit reguliert und die Bodengare gefördert und erhalten. Bodengare lässt sich jedoch nicht mit Maschinen herstellen, die Landwirtin und der Landwirt kann lediglich durch geeignete Maßnahmen die Pflanzen und Kleinlebewesen im Boden unterstützen, die Bodengare herstellen.

Arbeitsauftrag A 2: Spatenprobe mit allen Sinnen

Feld-Aufgaben

- 1) Stecht mit einem Spaten einen Erdblock ab, der etwa 10 cm dick und 30 cm tief ist.
Tipp: Zuerst eine Grube ausheben und dann vom Rand einen entsprechenden Block abstechen.
- 2) Sind unterschiedliche Widerstände beim Abstechen der Bodenprobe zu spüren?
- 3) Wie viele Bodenschichten sind erkennbar? Worin unterscheiden sie sich?
- 4) Beschreibt die Struktur und die Farben der Bodenschichten.
- 5) Betrachtet die Form der Bodenkrümel oder zerkrümelt etwas Erde mit der Hand. Beschreibt eure Beobachtungen.
- 6) Versucht Erde der einzelnen Schichten zu Kugeln zu formen. Mit welchen Schichten gelingt dies, mit welchen nicht?
- 7) Beschreibt den Geruch der Erde.
- 8) Welche und wie viele Bodenlebewesen sind erkennbar?
- 9) Ist im Boden organisches Material zu finden, das (noch) nicht vollständig abgebaut ist?

Klassenraum-Aufgabe

Alle Parameter, die ihr auf dem Feld untersucht habt, können Hinweise auf die Qualität des Bodens geben. Auf www.oekolandbau findet ihr viele Informationen hierzu.

Versucht den Boden, den ihr untersucht habt im Hinblick auf die häufigste Pflanze, die ihr dort angetroffen habt (*Arbeitsauftrag A 1*) zu beurteilen.

Arbeitsauftrag A 3: Der Boden lebt

- „Für 95 % aller heimischen Insekten ist in ihrer Entwicklung ein bodenbewohnendes Stadium lebensnotwendig.
- In einem Hektar Wiese leben so viele Bodenorganismen, dass ihr Gewicht addiert dem von 20 Kühen entspricht.
- In der oberen Bodenschicht (bis 30 cm) eines fruchtbaren Bodens leben pro Quadratmeter eine Billionen Bakterien.
- Alle Organismen aus einem Kubikmeter Boden, einschließlich der Pilzfäden und Bakterien, zu einer Kette aneinandergereiht entsprechen der fünffachen Entfernung Erde - Mond.

Feld-Aufgaben

- 1) Welche Bodenlebewesen sind in eurem Boden zu finden?
- 2) Macht eine quantitative Bestimmung der Lebewesen in einem Liter eures Testbodens.
- 3) Welche Spuren von Bodenlebewesen sind in eurem Boden zu finden? Worauf könnten sie hindeuten?

Klassenraum-Aufgaben

- 1) Haltet eure Ergebnisse aus Feld-Aufgabe 2 in einem Diagramm fest.
- 2) Erstellt eine Expertenkartei (Steckbriefe) zu den Bodenlebewesen, die ihr gefunden habt. Berücksichtigt dabei vor allem, welche Aufgaben die Lebewesen im Boden übernehmen. Vergleicht eure Kartei mit denen eurer Mitschülerinnen und Mitschüler. Hilfreiche Informationen findet ihr im Artenlexikon unter www.nabu.de.

Zusatz-Aufgabe

Recherchiert, welche Bakterien und Pilze im Boden eine Rolle bei der Zersetzung von organischem Material übernehmen und erstellt ein Plakat zu euren Ergebnissen.

Arbeitsauftrag A 4: Zeigerpflanzen

Feld-Aufgaben

Zeigerpflanzen helfen bei der Bestimmung der Boden- und Standorteigenschaften. Welche Pflanzen findet ihr auf eurer Testfläche? Was sagen sie über eure Testfläche aus?

Beispiele für Zeigerpflanzen

Eigenschaften	Zeigerpflanzen
Alkalisches	Ackersenf, Acker-Stiefmütterchen, Vogelmiere, Wegwarte, Wiesensalbei, Wiesenstroschnabel
Sauer	Ackerminze, Ackerziest, Ehrenpreis, Gänseblümchen, Honiggras, Kleiner Sauerampfer
Feucht	Echtes Mädesüß, Hainklette, Knöteriche, Schachtelhalm, Sumpfdotterblume, Wiesenschaumkraut
Staubnässe	Ackerminze, Knöteriche, Gänsefingerkraut, großer Wiesenknopf, Huflattich, kriechender Hahnenfuß
Trocken	Bluthirse, Färberkamille, Hohlzahn, weiße Lichtnelke, Sichelöhre, Storchschnabel
Sandig	Heidekraut, Klatschmohn, Königskerze, Vogelmiere, Wolfsmilch
Humusreich	Ackerhellerkraut, Brennnessel, Distel, Hirtentäschel, Löwenzahn, Melde, weißer Gänsefuß (auch: Guter Heinrich)
Humusarm	Adlerfarn, Gänseblümchen, Heidekraut, Hungerblümchen, Margerite, Sauerklee, Weißklee
mineralstoffreich (Kalium, Magnesium)	Bärenklau, Melde, Fuchsschwanz, Roter Fingerhut, Stinkender Nieswurz
Stickstoffreich	Ehrenpreis, Gänsefuß, Giersch, Kamille, Klettenlabkraut, Kerbel, Löwenzahn, Scharfer Hahnenfuß, Quecke
Stickstoffarm	Ackerfuchsschwanz, Hungerblümchen, Kamille, Mauerpfeffer, Wicke, Wilde Möhre
Kalkhaltig	Acker-Rittersporn, Ackerwinde, Brennnessel, Hahnenfuß, Klatschmohn, Küchenschelle, Leinkraut, Wiesenknopf
Kalkarm	Adlerfarn, Fadenhirse, Hundskamille, Sauerampfer, Sauerklee, Schachtelhalm
Verdichtet	Ackerfuchsschwanz, Breitwegerich, Gänsefingerkraut, Gänsedistel, kriechender Hahnenfuß, Löwenzahn, Quecke

Klassenraum-Aufgabe

In den vorangegangenen Arbeitsaufträgen habt ihr schon viel über die Standortverhältnisse eurer Testfläche gelernt. Recherchiert welche weiteren Zeigerpflanzen auf eurer Testfläche wachsen könnten.

Arbeitsauftrag A 5: Erde ist ein Gemisch

Feld-Aufgabe

Füllt ein großes Schraubglas zur Hälfte mit Erde eurer Testfläche.

Klassenraum-Aufgaben

- 1) Löst den Boden in Wasser auf und wartete welche Schichten sich absetzen.
Hierfür sollte das Glas mindestens einen Tag ruhig stehen gelassen werden.
- 2) Versucht die Bestandteile des Bodens zu bestimmen.
- 3) Untersucht mit dem Mikroskop, ob sich im Wasser Lebewesen befinden.
- 4) Warum ist diese Methode geeignet um die Bestandteile des Bodens zu bestimmen?