

Lerninsel 1: Verteilungskampf

Arbeitsauftrag Erdkunde:

1. Klären Sie Unverständliches in der Gruppe!
2. Entwickeln Sie einen Nährstoffkreislauf im tropischen Regenwald in form eines Regelkreislaufs! Veranschaulichen sie die Zusammenhänge! Bearbeiten Sie die Zusatzmaterialien:
 1. Bringen Sie Abbildungen und text in einen kausalen Zusammenhang!
 2. Lassen Sie Ihre Mitschüler die Abbildungen interpretieren unter Anwendung ihres von Ihnen vermittelten Wissens!
 3. Einigen sie sich auf eine aus Ihrer sicht sinnvolle Klausuraufgabe zu diesem Thema!

Verwendetes Material:

- Tropischer Regenwald – Experteninformation (Böden der inneren Tropen, Kreislauf der Nährstoffe)
- Tropischer Regenwald – Zusatzmaterialien

Arbeitsaufträge Politische Weltkunde - zum Thema „Die Nutzung Amazoniens“

1) Benennen Sie Nutzungsarten und Folgen für den tropischen Regenwald!

2) Diskutieren Sie Risiken und Chancen, die diese Nutzung für ein Land wie Brasilien bietet! Dazu noch einige Angaben zu Brasilien:

Jahr	Bevölkerungszahl (in Mio.)	Bruttosozialprodukt je Einwohner (in\$)	Handelsbilanz (in Mrd. \$)	Auslandsverschuldung (in Mrd. \$)
1960	70,2	450	?	?
1970	93,1	1070	- 0,6	5,1
1980	119,1	2080	- 2,9	70,0
1990	142,2	1970	8,9	116,4
2000	170,1	5021	- 1,2	244,7

Die Handelsbilanz erhält man, wenn man den Saldo von Exporterlösen und Importkosten bestimmt.

Beigefügtes Material:

- Text: Die Nutzung Amazoniens (in Bezug auf Tropenholz)
- Grafik „Regenwaldzerstörung in den amazonischen Bundesstaaten Brasiliens 1975-1996, Quelle: Entwurf von G. Kohlhepp; nach Daten von INPE 1998

Die Nutzung Amazoniens

Das Amazonasbecken, das größte zusammenhängende Gebiet des Tropischen Regenwaldes auf der Erde, ist für viele Brasilianer ein Wechsel auf eine bessere Zukunft. Brasilien ist ein Land, das unter einer stark wachsenden Bevölkerung, einer hohen Arbeitslosigkeit und hohen Auslandsschulden leidet. So lag es nahe, den früher ungenutzten, wenig bevölkerten Regenwald für die Menschen nutzbar zu machen, wie die folgenden drei Nutzungsformen zeigen:

Das Carajas-Projekt

In der Serra dos Carajas zwischen dem Xingu und dem Tocantins, zwei Nebenflüssen des Amazonas, entsteht einer der größten Industriegebiete der Erde. Hier finden sich reiche Bodenschätze: Eisenerz, Mangan, Kupfer, Nickel, Zinn, Molybdän, Wolfram und auch Gold. Das Erz hat einen Eisengehalt von 65%. Es wird mit riesigen Baggern im Tagebau gewonnen. An der Stelle des Berges wird in 30 Jahren ein Loch von etwa vier Kilometern Länge und 285 m Tiefe klaffen. Durch den Abbau dieser Lagerstätte ist Brasilien zu einem der führenden Exportländer für Eisenerz geworden. Eine 890 km lange Eisenbahnstrecke wurde eigens für den Abtransport des Erzes durch den Regenwald zur Küste gebaut. Von hier gelangt das Erz in viele Industrieländer, z.B. nach Deutschland. Ein Teil des Erzes wird aber auch in Brasilien selbst verhüttet. Weil es aber in der Serra dos Carajas keine Steinkohle gibt, nimmt man zum Verhütten Holzkohle. In der Umgebung des Bergwerkes und der Bahn werden jährlich 610.000 ha Wald gerodet, um Holzkohle zu gewinnen (zum Vergleich: Die gesamte Waldfläche Deutschlands beträgt 710.000 ha).

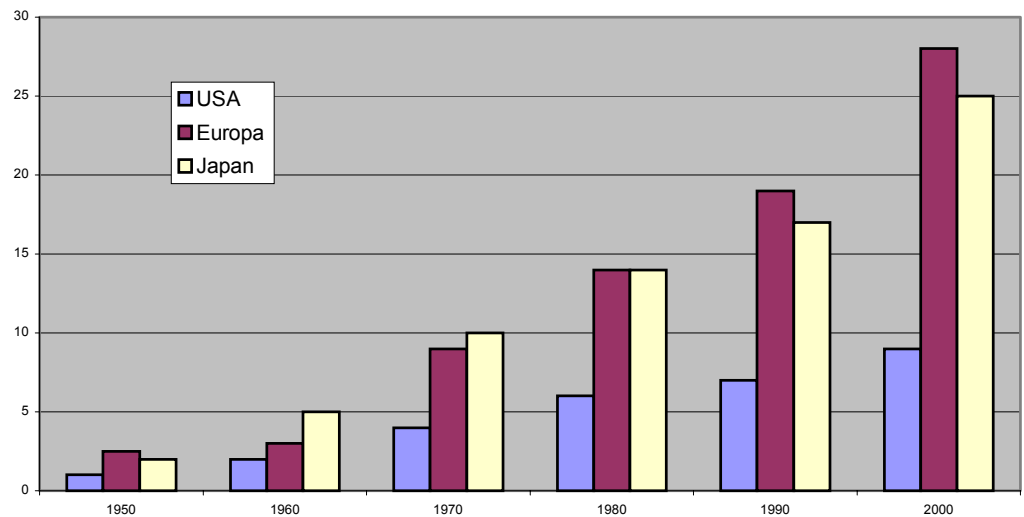
Tropenholz für die ganze Welt

Riesige Holzstämme, aber auch Bretter und Furniere reisen auf Schiffen über die Ozeane. Die Industrie der reichen Länder importiert tropische Nutzholzer für unterschiedliche Zwecke, vom Fensterrahmen bis zu exklusiven Möbeln. Das Holz bestimmter tropischer Bäume, wie Teak und Mahagoni, zeichnet sich dadurch aus, dass es sehr hart und widerstandsfähig ist. Gartenmöbel können so unbeschadet auch bei Regen auf dem Rasen bleiben, Treppenstufen nutzen sich nicht so schnell ab usw. Dafür ist dieses Holz teurer als unsere einheimischen Bäume wie Kiefer, Erle oder Eiche. Dies liegt nicht nur an den Transportkosten. Das Problem liegt in den Bedingungen des Tropischen Regenwaldes. Weil er sehr artenreich ist, stehen nur zwei bis vier Nutzholzbäume auf einem Hektar Fläche. Um an sie zu gelangen, muss man zunächst andere Bäume fällen. Zum Abtransport bahnen sich riesige Bulldozer einen Transportweg. Solchen ‚Straßen‘ folgen später oft Siedler. Den hohen Kosten stehen aber auch sehr gute Preise gegenüber, die für die knappe Ware Tropenholz auf dem Weltmarkt zu erzielen sind.

Beefsteaks aus dem Urwald

In den 80er Jahren betrieb VW do Brasil eine große Rinder-Farm im Amazonasraum. In der Zeitschrift Geo (2/1984) berichtet ein Journalist: „Mitten im Urwald ein Schlachthof. Als ich den Manager von Christalino, den Schweizer Landwirt Georg Brügger, frage, was das für ein Gefühl sei, Jahr für Jahr 6000 ha Urwald zu roden, das Holz anzuzünden, um neues Weideland zu gewinnen, da versteht er meine Frage nicht. „Verstehen Sie doch“, sage ich, „ein Ökologe würde diesen Sachverhalt so darstellen: Gestern stand da noch hoch-gewachsener, jahrhundertealter Regenwald, und heute grasen da graue Rinder.“ Brügger hält mich für einen Spinner. Er seinerseits denkt: „Jeden Tag hungern 200 Mio. Menschen auf der Welt – und da reden Sie vom Schutz der Urwälder!“ „Aber das eine hat doch mit dem anderen nichts zu tun“, wende ich ein. „Die Hungernden im Nordosten Brasiliens, in den Slums von Manaus und Altamira sind doch viel zu arm, um sich Fleisch kaufen zu können.“ Wir können uns nicht verständigen. Ich verstehe immer Regenwald, er immer Rindfleisch. Alle ökonomischen Daten scheinen für Christalino zu sprechen. Ein überaus ertragreicher Hof, vorbildlich von allen Bäumen und Sträuchern gesäuberte Wiesen, sogar giftiges Unkraut wurde beseitigt, gut genährte Zebu-Rinder legen Tag für Tag ein paar 100 Gramm Gewicht zu. Seit 1973 hat VW 97 Mio. DM investiert, eine vorzügliche Geldanlage. 328 Familien verdienen Lohn und Brot.

Tropenholzverbrauch in Mio m³



Arbeitsauftrag: Deutsch

- Lesen Sie die Erzählung „Wieviel Erde braucht der Mensch“ gründlich durch! Bestimmen Sie die einzelnen Stationen des Lebenswegs Pachoms und charakterisieren Sie dieselben stichwortartig!
- Untersuchen Sie entsprechend unserem Informationsbogen den Erzähler, beachten Sie dabei besonders die Einstellung gegenüber dem Erzählten (Stichworte)!
- Lesen Sie den AB „Biographie Tolstois“ durch. Stellen Sie Beziehungen zwischen Tolstois Biographie und sozial-politischen Ansichten und der Erzählerintention her. Charakterisieren Sie diese Beziehungen in einem Schaubild!
- Ergänzen Sie dieses Schaubild durch Hinweis auf den historischen Kontext entsprechend dem AB „Kommunikation“; ziehen Sie die entsprechenden Informationen aus den AB zum historischen Kontext!

Beigefügtes Material:

Kurzbiographie von Tolstoi + Russland um 1880

Project „land“ (soil)

English, form 11

Redistribution of farm land in Zimbabwe (formerly Southern Rhodesia)

1,503 Farms Face Seizure in Zimbabwe (Text1)

Tasks

A) Understanding the text

While reading, *make notes* on the following questions:

1. Why does Hermanus Vorster, one of the white Commercial Farmers affected by President Mugabe’s decree, want the reporter to know the detailed history of his family on the land? (II. 2-25)
2. What is President Mugabe’s justification for seizing white farmland without offering compensation for it? (II. 30-34, 95-100)
3. Why is Mugabe under pressure to seize white farmland? Consider different groups/organisations:
 - a) “his people” = the poor (II. 26-29, 51-62, 93-100)
 - b) former guerrillas (II. 71-78, 87-89)
 - c) the ZANU party (II. 60-62, 68-71)
 - d) the civil servants (II. 79-87)
 - e) the World Bank and International Monetary Fund (II. 90-95)
4. Why might the seizure of land be not the best solution to solve Zimbabwe’s problems? (II. 42-50, 63-66, 104-115; see also text 2: “Mr Mugabe told me, ‘this is party business.’”)

B) Group work

Compare your notes and make a display (poster or transparency) to show Mugabe’s dilemma. Include aspects of his motivation for the plan, consequences for him, the country and different groups of people, as well as possible ways out.

C) Discussion (in English!)

1. individually: *Think* about the following question for a few minutes and *make notes* about its many aspects.
2. *DISCUSS*
Do you consider President Mugabe’s plan wrong? Why? Why not?

D) Extra (Text 2): Why does the Zimbabwean president say that he expects Britain to compensate white farmers?

Background information: Landmarks in Zimbabwean history

1889-1923: Cecil Rhodes (1853-1902) wants to stop the northward movement of the Boers (Dutch) and is supported by Queen Victoria who allows the British South Africa Company to explore and administer the territory north of the Limpopo River. Black African resistance is put down by military action and negotiation.

1923: Britain grants the white settlers of Southern Rhodesia the right of self-government.

1965: Under pressure from black Africans as well as Britain to set up a fair system based on majority rule, whites, under the leadership of Ian Smith, declare Rhodesia’s independence from Britain.

1980: After a 13-year armed struggle for majority rule by black guerrillas, Rhodesia, renamed Zimbabwe, becomes an independent nation with Robert Mugabe of the ZANU party becoming its first African prime minister.

Material: Text 1: 1,503 Farms Face Seizure in Zimbabwe, Text 2: “Mr Mugabe told me, ‘this is party business’ ”

Präsentationsaufgabe für die Stammgruppen: Rollenspiel ‚Landnutzung‘ in Bernburg

Der Fall: In Sachsen-Anhalt, im Landkreis Bernburg, fällt der Saale-Stadt durch Erbfolge ein etwa 100ha großes Gelände zu, das bisher brach lag bzw. teilweise als Wald und Wiese genutzt wurde. Die Stadtverwaltung sucht nun nach besseren Nutzungsmöglichkeiten und hat verschiedene Experten zu einem Hearing eingeladen, um Vorschläge zu erhalten leidet,

Beteiligte am Hearing:

- **Herr/Frau Schlüssel, Bürgermeister/in** von Bernburg, das wie viele Städte dieser Region unter niedrigen Steuereinnahmen und einer hohen Arbeitslosigkeit leidet.
- **Herr/Frau Zins von der Firma Agrotech**, die als agroindustrieller Betrieb Futtermais produziert und an großen, zusammenhängenden Flächen interessiert ist, um so mit moderner Technik in Monokultur erfolgreich wirtschaften zu können
- **Herr/Frau Haber von der Firma Dreikorn**, die Düngemittel und HochleistungsSaatgut herstellt und in allen Fragen der Bodenverbesserung berät
- **Herr/Frau Grünwald vom Naturschutzbund**, der sich besonders mit der ökologischen Rolle des Bodens im Naturhaushalt auskennt und sich gerade mit der Flutkatastrophe beschäftigt hat
- **Herr/Frau Meister von der Industrieentwicklungsgesellschaft IEG**, die für einen geplanten Gewerbepark neue Flächen sucht, ihr Motto: Neue Technologien für eine alte Region!
- **Herr/Frau Kern als Vertreter der bäuerlichen Betriebe des Kreises**, die weitgehend Mischwirtschaft betreiben, also Ackerbau und Weidewirtschaft in ihren Betrieben vereinigen
- **Herr/Frau Sonne von der Investmentgesellschaft Gigaplan**, die in diesem landschaftlich reizvollen Gebiet ein Wellness-Center mit Golfplatz, Spaßbad, Restauration, Kurklinik etc. aufbauen möchte
- **Herr/Frau Dackel, Förster/in der städtischen Forste**, dessen Ziel die Verbindung von Holzwirtschaft und Umweltschutz ist

Geleitet wird das Hearing von **einem/einer Moderator/in**, der/die auf die Einhaltung der Regeln achten muss. Wichtigste Regeln sind:

- Jeder Experte darf ein kurzes Statement (nicht mehr als 3 Minuten) abgeben, in dem er/sie seine Ziele vorstellt und deren Nutzen begründet.
- In einer zweiten/dritten Runde darf jeder/jede einmal auf die Argumente der anderen eingehen, sie unterstützen oder kritisieren, um so seine Sache noch besser darzustellen.
- Selbstverständlich ist natürlich, dass sachlich argumentiert wird und jeder persönliche Angriff oder jede persönliche Herabsetzung unterbleibt!
- Das Publikum hat eine Doppelfunktion. Es soll einerseits am Ende beurteilen, wie erfolgreich die Experten argumentiert haben (in der Sache und der Form), andererseits darf es auch direkt eingreifen. In der zweiten/dritten Runde werden zwei Stühle hinzustellen, wo jeder /jede aus dem Publikum hingehen kann, um eine Frage zu stellen oder einen Redebeitrag zu geben. Danach nimmt er/sie wieder Platz im Publikum.

Lerninsel 2: Fruchtbarer Boden

Arbeitsauftrag: Biologie

- Lesen Sie die Sachinformation zu den Bodenbakterien.
- Welche Gruppen von Lebewesen sind für den „Abbau der Streuschicht im Wald“ verantwortlich?
- Führen Sie arbeitsteilig die Versuche

B4 – Wir fangen kleinste Bodenwürmer und Insekten und / oder

B5 – Wir betrachten kleinste Bodenorganismen unter dem Mikroskop

durch.

- Ordnen Sie die 16 „Abbildungen zur Bestimmungshilfe“ in „Tiere im Komposthaufen“ ein.

Verwendetes Arbeitsmaterial:

- Abbildung zur Bestimmungshilfe
- Tiere im Komposthaufen, nach Wagener, Ute (1986) Die Lebensgemeinschaft Komposthaufen.
- Nora Fischer: Bodenbakterien – klein, aber fein. In: UB 278/ 26. Jahrg./ Oktober 2002, S. 21
- Abbau der Streuschicht im Wald. Aus: Joger, Ulrich (Hrsg.) (1989) Praktische Ökologie. Laborbücher Biologie. Diesterweg, Sauerländer, Frankfurt am Main. S. 141
- Bestandteile des Bodens. Aus: Joger, Ulrich (Hrsg.) (1989) Praktische Ökologie. Laborbücher Biologie. Diesterweg, Sauerländer, Frankfurt am Main. S. 130 und 148
Tabelle und Text aus: Slaby, P. (1993) Wir erforschen den Boden, AOL-Verlag. S. BI
- Materialblatt B3, B4, B5 – Bodenbiologie. Aus: Slaby, P. (1993) Wir erforschen den Boden, AOL-Verlag

Arbeitsauftrag: Chemie

- Bitte lesen Sie den Text „Boden – Basis der Ernährung“. (Erklärungen und ausführlichere Informationen finden Sie in Ihrem Chemiebuch „Chemie heute Sek.1“ [das Graue].)
- Erstellen Sie ein Schaubild, das den Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit des Bodens und dem Gedeihen von Pflanzen zeigt.
- Führen Sie die Versuche „Adsorptionsvermögen von Ackerboden“ (V3 Seite 249) und „Nitrat in Gemüseproben“ (V4 Seite 249) durch und erläutern Sie Ihren Befund.

Verwendetes Arbeitsmaterial:

Boden – Basis der Ernährung

Arbeitsauftrag Physik:

1. Holen Sie sich aus dem Schulgarten drei Bodenproben der Oberfläche von drei verschiedenen Stellen und eine Bodenprobe aus einer Tiefe, die Sie selbst festlegen können. Zur Verfügung stehen folgende Bodenproben: 1. Lehm, 2. Kies, 3. sandiger Drainagekies.
2. Auf der Diskette finden sie ein dreiteiliges Vorlesungsskript über die Physik des Bodens im .pdf-Format (Acrobat-Reader). a) Mit welchen Themen befasst sich die Bodenphysik? b) Von welcher Bedeutung sind diese Themen für das Leben auf der Erde? c) Nennen Sie typische Untersuchungsinstrumente. Hinweis: Das Skript ist für das 4. Semester eines Geologiestudiums gedacht und enthält mehrer hundert Seiten. Sie sollten nur 15 Minuten für einen Überblick verwenden.
3. Führen Sie von Ihren vier Bodenproben und von der Lehmprobe eine Wassergehaltsbestimmung durch (vgl. Anleitung S. 21-25). Der Trockenofen steht in der Chemie. Geben Sie Ihr Ergebnis in % an.
4. Schätzen Sie die Körnung aller Proben mit einer Schiebelehre ab und stellen sie dies tabellarisch dar.
5. Bestimmen Sie die Dichte der Proben (vgl. Anleitung s. 47-50) a) von einer Probe des Schulgartens b) Drainagekies c) Lehm
6. Stellen Sie selbst einen Versuch zusammen, in dem Sie die Wasserdurchlässigkeit einer Bodenart ermitteln können. Verwenden Sie die Proben: Lehm, Schulgarten, Drainagekies.
7. Eine Bodenprobe enthält sandigen Drainagekies. Was sind Drainageanlagen. Wozu werden sie eingesetzt? Wie sollte die Drainage für den Keller eines Wohngebäudes aussehen? (Recherchieren Sie dazu im Internet.)
8. Stellen Sie Ihre Ergebnisse für die Stammgruppen zusammen. Finden Sie heraus, wozu die Bestimmungen, die Sie durchgeführt haben: Feuchtigkeit, Dichte, Wasserdurchlässigkeit etc. wichtig sind und halten Sie Ihre Ergebnisse in Form einer Repräsentation fest.

Material: Methoden der Bodenphysik – als pdf-Datei Quelle : http://www.geo.uni-bayreuth.de/bodenphysik/lehre/Download/Methoden_der_Bodenphysik_Skript.pdf

Hartge, Horn: Die physikalische Untersuchung von Böden, Verlag Enke, Stuttgart 1992

Arbeitsaufträge Erdkunde:

1. Überlegen Sie, wie stark sich die physikalische und die chemische Verwitterung in den einzelnen Klimazonen der Erde auswirken und stellen Sie dies in dem folgenden Schema in Form zweier Kurven dar!

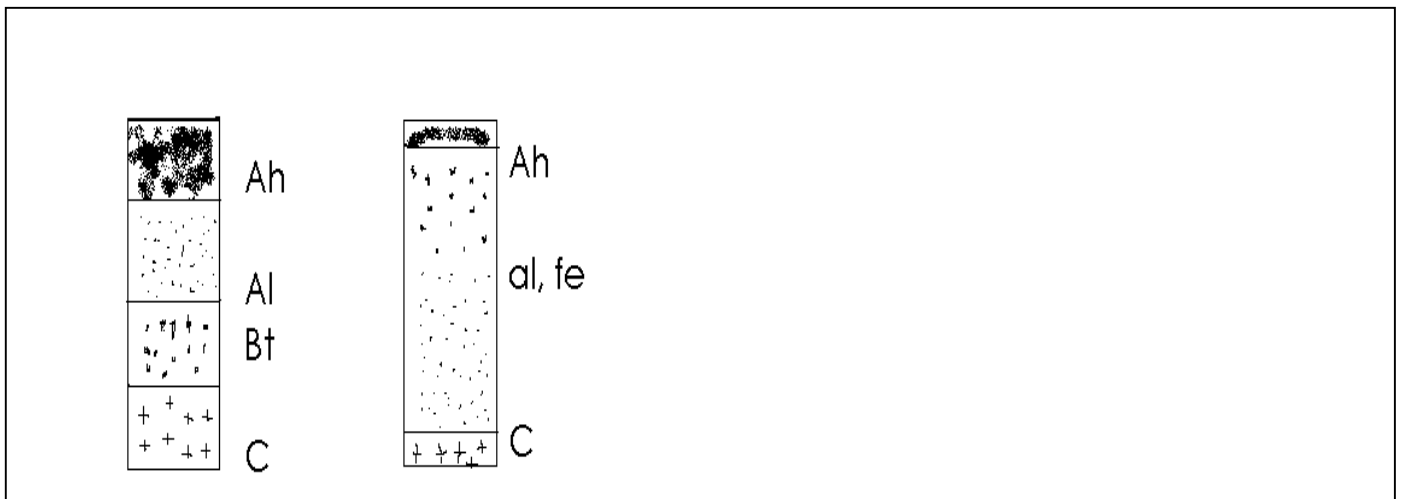
	Nivales (Schnee-) Klima	humides Klima der gem. Zone	semiarides Klima der Subtropen	arides Klima der Subtropen	humides Klima der Tropen
Maximale ↑ Verwitterung ↓ Minimale					
	Frostwechsel stark mäßig		gering	Temperaturwechsel groß klein	
Nördliche Breite:	80°	65°	35°	20°	0°

Kurve der physikalischen Verwitterung =
Kurve der chemischen Verwitterung =

2. Nachfolgend sehen Sie mit dem Parabraunboden einen für unsere Breiten wichtigen Bodentyp, mit dem Lateritboden einen Bodentyp des Tropischen Regenwaldes. Beschreiben Sie, welche Bodenbildungsprozesse zum jeweiligen Profil führten!

Parabraunerde

Lateritboden



Horizontbeschreibung im Bodenprofil

A = Oberbodenhorizont

B = Unterbodenhorizont

C = Ausgangsgestein

Ah = A-Horizont mit

B = durch Tonanlagerungen

hohem Humusanteil

braun gefärbter

schwarz gefärbt

B-Horizont

Al = an Ton verarmter, ausgewaschener (= lessivierter) A-Horizont

al, fe = stark lessivierter Oberboden, in dem sich oben Eisen und Aluminium anreichern

Beigefügtes Material:

Der Bodenbildungsprozess + Wichtige Begriffe zur Bodenbildung

Der Bodenbildungsprozess

Der Boden spielt für das Pflanzenwachstum und damit für die landwirtschaftliche Inwertsetzung eines Raumes eine bedeutende Rolle. Er ist nicht nur das Substrat, in dem die Pflanze verwurzelt ist, sondern auch der Speicher der notwendigen Pflanzennährstoffe. Wie gut er seine Rolle spielen kann, hängt von dem Prozess seiner Bildung ab, der wiederum von Faktoren wie Gestein, Klima, Wasserhaushalt, Bodentieren und Vegetation bestimmt wird. Auch der Mensch bewirkt durch seine Bearbeitungstechniken eine Veränderung des Bodens.

Ausgangspunkt ist immer die Verwitterung des anstehenden Gesteins. Dieses enthält genau so wie Pflanzen- und Tierreste die Nährstoffe in fester Form. Pflanzen können sie aber nur in gelöster Form verwerten. Daher müssen sie durch Verwitterung und Zersetzung aufgeschlossen werden. Die wichtigsten Elemente des Gesteins sind Sauerstoff mit 46%, Silizium 28%, Aluminium 8%, Eisen 5%, Kalzium 4%, Natrium 3%, Kalium 2%, Magnesium 2%. Dies schwankt natürlich je nach vorhandenem Ausgangsgestein. Für die Pflanzen besonders wichtig sind Kalium, Kalzium, Magnesium und Eisen.

Ihre Freisetzung erfolgt zunächst durch die physikalische Verwitterung (Druckentlastung, Temperatur- und Frostverwitterung, Salzsprengung, Wurzeldruck), bevor die chemische Verwitterung (Hydrolyse, Säurewirkung, Oxidation und Hydratation) einsetzt. Die physikalische Verwitterung zerlegt das Gestein in kleinere, aber chemisch unveränderte Bruchstücke. Die chemische hingegen führt neben der Freisetzung von Nährstoffen zur Bildung kleinster Minerale (Tonminerale, $<0,002\text{mm}$), die die wichtige Aufgabe haben, die freigesetzten Nährstoffe, die als Ionen gelöst sind, im Austausch gegen andere Ionen vorübergehend festzuhalten und ihre Ausschwemmung zu verhindern. Man spricht hier von der Austauschkapazität der Tonminerale.

Weitere wichtige Bestandteile erhält der Boden durch die Zersetzung organischen Materials. Sie erfolgt durch allerlei Bodenlebewesen (z.B. Asseln, Springschwänze etc.) und Mikroorganismen (Bakterien, Pilze), die für die Bildung von Humus sorgen. Grabende Tiere wie Maulwurf und Regenwurm lockern den Boden und bewirken eine gute Belüftung und Durchfeuchtung. Im Humus befinden sich die Huminkolloide, die wie die Tonminerale die Pflanzennährstoffe vorübergehend festhalten.

Das Bodenwasser schließlich sorgt für den Transport der Nährstoffe und ihrer Lösung in einer für Pflanzen erreichbaren Form.

Die so entstehenden Böden können wir nun nach Bodenarten und Bodentypen unterscheiden.

Bei der Frage der Bodenarten geht es um die Zusammensetzung der Böden nach der Größe der Bestandteile. Die Skala reicht vom Kies (2-63 mm) über Sand (0,063-2 mm) und Schluff (0,002-0,063 mm) zum Ton ($<0,002\text{ mm}$). Auch Mischformen sind möglich, wie z.B. Lehm (Ton-Sand-Gemisch) oder Löß (sehr hoher Schluffanteil). Diese Größenunterschiede haben wichtige Folgen für die Nutzung des Bodens. Je kleiner die Teilchen sind, desto schlechter sind Wasserdurchlässigkeit, Durchlüftung, Durchwurzelbarkeit und Bearbeitbarkeit, desto größer aber Porenvolumen, Wassergehalt und Wasserhaltevermögen, Nährstoffgehalt und Ionenaustauschfähigkeit.

Bei der Frage der Bodentypen geht es um den charakteristischen Aufbau eines bestimmten Bodens. Die Verwitterung des Gesteins sowie der Anteil und die Zersetzung des organischen Materials laufen ja in den verschiedenen Klimagebieten der Erde und über den verschiedenen Ausgangsgesteinen in unterschiedlicher Art und Intensität ab. So zersetzt sich z.B. organisches Material in tropischen Räumen wesentlich schneller als in unseren Breiten. Die Bodenwasserzirkulation führt schließlich zu einer Verlagerung der organischen und anorganischen Abbauprodukte. Diese werden aus bestimmten Schichten (Horizonte) abgeführt und in tieferen oder höheren Horizonten wieder angereichert oder ganz aus dem Boden entfernt. Hohe Niederschläge waschen z. B. die Nährstoffe rasch aus und führen sie dem Grundwasser zu. Hohe Temperaturwerte können zum kapillaren Aufstieg von Bodenwasser führen. So entsteht ein ganz bestimmtes Bodenprofil, das eine typische Horizontabfolge aufweist. An der Oberfläche entsteht ein Auslaugungs- oder A-Horizont, aus

dem Stoffe in den darunter liegenden Anreicherungs- oder B-Horizont verlagert werden. Den C-Horizont bildet das Ausgangsgestein.

Wichtige Begriffe zur Bodenbildung

Druckentlastung: Alle festen Gesteine sind unter erheblich höherem Druck entstanden als dem an der Erdoberfläche herrschenden atmosphärischen. 3-4 Meter aufliegendes Gestein bedeuten jeweils 1 Atmosphäre zusätzlichen Druckes. Durch Hebung und Abtragung an die Oberfläche gelangende Gesteine dehnen sich daher aus. So bilden sich erste Klüfte, die als Ansatzpunkt für weitere Verwitterung dienen.

Temperaturverwitterung: Da sich Gesteine aus verschiedenen Mineralen zusammensetzen, die sich bei Erwärmung oder Abkühlung ungleich ausdehnen und zusammenziehen, lockert sich allmählich das Gefüge.

Frostverwitterung: An feinen Haarrissen oder größeren Klüften sickert Wasser ein. Beim Gefrieren dehnt es sich aus und zersprengt den Zusammenhalt des Gesteins.

Salzsprengung: Vor allem in ariden Gebieten bringt kapillar aufsteigendes Wasser gelöste Salze mit, die dicht unter der Oberfläche auskristallisieren, dabei ihr Volumen vergrößern und feine Haarrisse sprengen.

Hydrolyse: Spaltung der Minerale und Lösung in Wasser

Hydratation: Volumenvergrößerung durch Anlagerung von Wasser

Bodenwasser: Wasser, das sich im Boden befindet und entweder frei verlagerbar ist oder an Mineralen anhaftet

Porenvolumen: Freier Raum zwischen den Mineralteilchen, in den Wasser und Luft eindringen können.