2. Von heiß bis kalt, was da alles wächst!

Karikatur Gletscherblick fehlt noch

2.1 So fühlt sich unser Klima an

Was, wie & warum?

Wenn es regnet, sprechen wir dann von Wetter oder Klima? Was ist, wenn die Sonne scheint – meinen wir dann Wetter oder Klima? Was fangen wir mit der Aussage „Es ist warm." an? Das alles erfahrt ihr hier!

Zum Aufwärmen

Wie würdest du den Begriff „Wetter" beschreiben?

Tabelle 1: Vergleich Klima–Wetter

Klima	Wetter
langer Zeitraum (z.B. 30–40 Jahre)	momentaner Zustand (1 Stunde, 1 Tag)

Was ist Wetter, was ist Klima?

„Unter Klima versteht man die Gesamtheit aller meteorologischen Erscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort kennzeichnen."

Klima ist also ein Sammelbegriff für Vorgänge in der Atmosphäre an einem bestimmten Ort über einen längeren Zeitraum.

Im Gegensatz dazu spricht man von Wetter als Momentanaufnahme der Atmosphäre. Es ist zwar auch ein Sammelbegriff für Vorgänge an einem bestimmten Ort, der Unterschied liegt aber im Zeitfaktor.

Möchte man also die erste Einstiegsfrage beantworten, müsste man zuerst die Frage beantworten: „Wie lange regnet es?".

Die Wissenschaft vom Wetter ist die **Meteorologie**. Den Wissenschaftlern stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

1. Wettersatelliten. Mehrere Satelliten umkreisen die Erde und senden in regelmäßigen Abständen Bilder zur Erde. Der wohl bekannteste Satellit zur Wetterbeobachtung ist METEOSAT. (→S. 6)

2. Wetterstationen zur Beobachtung des Wetters. Dort werden bestimmte Wetterelemente zu drei verschiedenen Tageszeiten (7, 14 und 21 Uhr Ortszeit) gemessen. Die Daten werden aufgezeichnet und unter anderem für die Herstellung von Wetterkarten genutzt.

Alle Wetterdaten zusammen werden zur Erstellung von Wettervorhersagen genutzt, so wie wir sie aus den Medien kennen.

Die **Atmosphäre** ist die Lufthülle der Erde. Sie besteht aus einem Gemisch verschiedener Gase: 77 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 1 % Wasserdampf und rd. 1 % Argon. In kleinen Mengen sind noch zum Beispiel Ozon enthalten. Die Atmosphäre ist in Schichten aufgebaut, die unterschiedlich zusammengesetzt sind, und ist bis zu 100 km mächtig.

Klimaelemente

Klimaelement	mögliche Einheit	Messgerät
Temperatur	°C (Grad Celsius), °F (Grad Fahrenheit), K (Kelvin); 32 °F = 0 °C = 273 K; 212 °F = 100 °C = 373 K	Thermometer
Luftdruck	Die gebräuchlichste Einheit ist hPa (Hektopascal). Der mittlere Luftdruck auf Meeresniveau beträgt 1 013 hPa.	Barometer
Windstärke	m/s (Meter pro Sekunde), Windstärken nach Beaufort: von 0 (still) bis 12 (Orkan)	beobachten, abschätzen, Windmessgerät
Windrichtung	Die Windrichtung gibt an, woher der Wind kommt. Ein Wind von West nach Ost ist also ein Westwind.	Windfahne, Windsack
Niederschlag	1 l/m² (Liter pro Quadratmeter) = 1 mm Niederschlag	Niederschlagsmesser
Luftfeuchtigkeit	g/m³, %	Hygrometer
Bedeckung des Himmels	0/8 (wolkenlos), 8/8 (völlig bedeckt)	beobachten, abschätzen
Wolken	Wolkengattungen, -arten und -unterarten	beobachten

Habt ihr Fragen zu bestimmten Klimaelementen?
Fragt auch in Physik. Eure Lehrkraft wird euch einiges dazu sagen können.

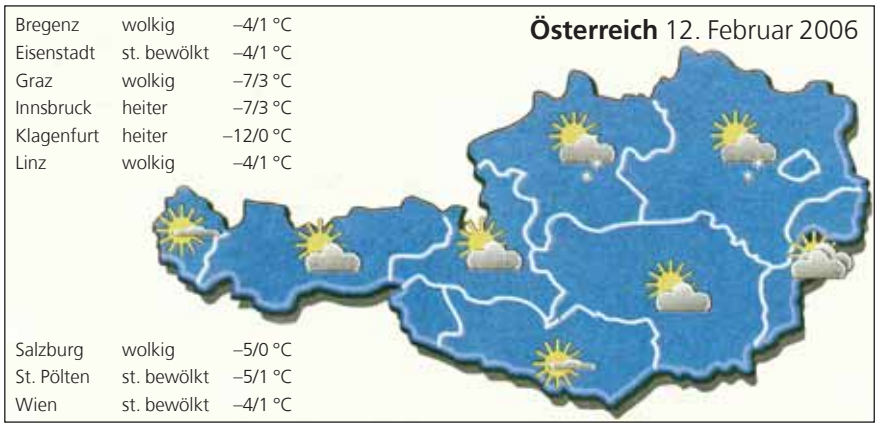


Abb. 28.1: Wetterkarte Österreichs

Abb. 28.2: Wetterkarte Europas

Aufgabe

Die Abbildungen auf dieser Seite zeigen Wetterelemente bzw. lokales Wetter. Was ist auf den einzelnen Bildern zu sehen? Was ist gewöhnlich auf Wetterkarten zu sehen, die ihr aus den Medien kennt (Zeitungen, Fernsehen)? Sammelt Beispiele und vergleicht diese!

Kann man Klima zeichnen?

Zur Darstellung des Klimas gibt es verschiedene Möglichkeiten. **Klimadiagramme** sind eine davon. In ihnen werden wichtige Klimaelemente zusammengefasst. In erster Linie Temperatur und Niederschlag. Es handelt sich dabei immer um eine vereinfachte, übersichtliche Darstellung des Klimas. Klimadiagramme eignen sich vor allem für den Vergleich verschiedener Klimaregionen.

Zu jedem Klimadiagramm gehören bestimmte Angaben, z.B. der Name der Klimastation, die geographische Lage (Länge und Breite) und die Meereshöhe.

Auswertung von Klimadiagrammen

1. Analyse der allgemeinen Angaben (Ort, Höhe, Lage im Gradnetz)

2. Temperaturanalyse

- Jahresmitteltemperatur
- Maximum (in welchem Monat?)
- Minimum (in welchem Monat?)
- Amplitude (Differenz zwischen Maximum und Minimum in °C)
- Frostperiode (Temperatur unter Null)

3. Analyse der Niederschläge

- Jahresniederschlag
- Maximum (Monat)
- Minimum (Monat)
- Niederschlagsverteilung (wie sind Niederschläge über das Jahr verteilt)
- Trocken-/Regenzeiten (z.B. wie bei Walter-Lieth-Diagrammen)

Temperatur- und Niederschlagsdiagramm (Köppen-Geiger-Diagramm)

Die Temperaturen werden als Linien dargestellt (rot), die Niederschlagsmengen als Säulen (blau) oder Kurve. Deshalb sind die beiden y-Achsen auch unterschiedlich beschriftet. Auf der x-Achse stehen die 12 Monate als Zeitachse.

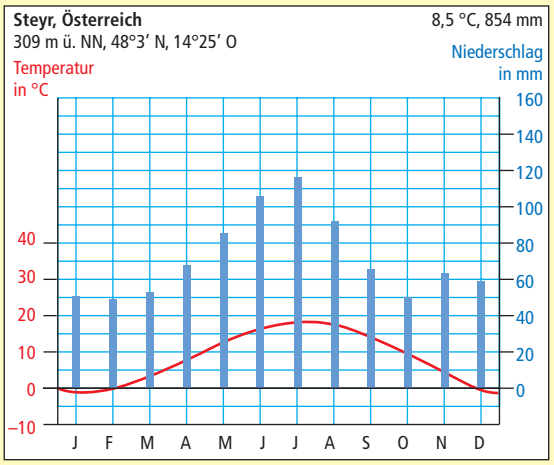


Abb. 29.1: Köppen-Geiger-Diagramm

Klimadiagramm nach Walter und Lieth (ökologisches Klimadiagramm)

Niederschlag und Temperatur werden immer im Verhältnis 1:2 eingetragen, also 10 °C entsprechen auf der Niederschlagsachse 20 mm Niederschlag, 20 °C sind also 40 mm Niederschlag. Die Flächen zwischen den Kurven werden eingefärbt, so kann man Trockenzeiten (gelb oder gepunktet) und Feuchtzeiten (hellblau oder schraffiert) gut herauslesen:

- Niederschlagskurve höher als Temperaturkurve – feuchtes (humides) Klima (keine Trockenzeit), siehe Abb. 29.2
- Temperaturkurve höher als Niederschlagskurve – trockenes (arides) Klima. Die Fläche wird dann gepunktet (oder gelb) dargestellt.

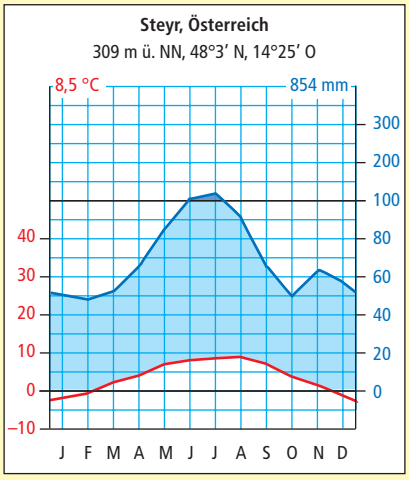


Abb. 29.2: Walter-Lieth-Diagramm

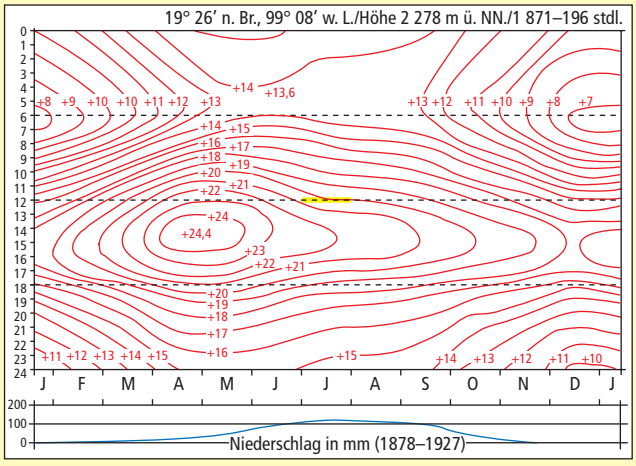
Das Thermoisopletendiagramm (TID)

In einem TID wird vor allem der mittlere Temperaturverlauf an einem bestimmten Ort dargestellt. Thermoisopleten sind Linien, welche die Punkte gleicher Temperaturen in einem räumlich-zeitlichen Raster miteinander verbinden. Auf der x-Achse sind die 12 Monate aufgelistet, die y-Achse zeigt die Tageszeit. So ist es möglich, die mittlere Temperatur an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Tageszeit abzulesen (z.B. Temperatur im Juli um 12 Uhr mittags).

Besonders gut lässt sich mit einem solchen Diagramm der Unterschied zwischen einem Tageszeiten- und einem Jahreszeitenklima darstellen. Bei einem Jahreszeitenklima ändert sie die Temperatur im Laufe eines Jahres stärker als im Tagesverlauf. Bei einem Tageszeitenklima ändert sich die Temperatur im Laufe des Tages stärker als im Jahresverlauf.

Ergänzt wird das TID mit einer Niederschlagskurve, die parallel zur x-Achse verläuft. Diese muss aber nicht immer an ein TID angeschlossen sein.

Abb. 29.3: TID von Amleto (Mexiko)



Workshop

Zu „So fühlt sich unser Klima an …“ (S. 28)

Experiment: Kiefernzapfen als Wetterstation

Ihr braucht dazu:

- 2 große, reife Kiefernzapfen (Der Versuch lässt sich auch mit anderen Zapfen durchführen, es funktioniert aber am besten mit Kiefernzapfen.)
- warme Heizung
- Raum, in dem die Luft feucht ist (z.B. Badezimmer)

So gehst du vor:
Lege den ersten Zapfen auf einen Heizkörper in einen warmen, trockenen Raum.

Den anderen Zapfen legst du in ein Zimmer mit feuchter Luft (z.B. Badezimmer mit geschlossener Tür)

Probiert es aus und beobachtet, wie sich die Kiefernzapfen in unterschiedlichen „Klimaten“ verhalten.

Ergebnis des Experiments

Was wird geschehen?

Der Zapfen auf dem Heizkörper wird sich weit öffnen, der im Badezimmer wird seine Schuppen eng anlegen.

Warum?

Die Natur hat sich diesen Mechanismus einfallen lassen, um dafür zu sorgen, dass die Samen die in den Schuppen der Kiefernzapfen wachsen, möglichst weit transportiert werden. Bei Trockenheit öffnen sich die Schuppen und geben die Samen dem Wind frei.

Zu „Kann man Klima zeichnen?“ (S. 29)

Erstelle ein Klimadiagramm nach Köppen-Geiger.

Verwende dazu Klimawerte, die du auf der Hompage www.worldclimate.com findest (z.B. die Klimadaten von Wien). Falls du die Möglichkeit hast, Klimadaten von deinem Heimatort zu bekommen, kannst du natürlich auch daraus ein Klimadiagramm zeichnen. Achte darauf, dass dein Nachbar eine andere Klimastation bearbeitet als du, dies wird später wichtig sein.

Gehe dabei wie folgt vor:

Nimm ein Blatt und trage zuerst die allgemeinen Angaben der Station ein. Dazu zählen der Name des Ortes, der Bundesstaat, Lage im Gradnetz und Meereshöhe.

Dann lege weiter unten eine Nulllinie an.

Zeichne als nächstes das Koordinatensystem mit zwei y-Achsen ein. Dabei soll der Abstand so groß sein, dass auf der x-Achse 12 Abschnitte für die einzelnen Monate aufgetragen werden können. Die linke y-Achse steht für die Temperatur, die rechte für den Niederschlag. Beschrifte die Skalenwerte im Verhältnis 1 : 2 (10 °C entsprechen 20 mm Niederschlag). Achtung: Temperaturwerte können auch negativ sein, deshalb solltest du vorher prüfen, ob deine y-Achse für die Temperatur auch unter Null gehen muss.

Trage die einzelnen Monatswerte für Temperatur (in Rot) und Niederschlag (in Blau) in dein Diagramm ein.

Verbinde die Datenpunkte.

Wenn du dein Diagramm gezeichnet hast, interpretiere das Diagramm deines Nachbarn nach der Anleitung auf S. 29.

Anschließend tauscht ihr eure Ergebnisse aus.

Wozu könnte man solche Klimadiagramme brauchen? Wann könnten sie für dich wichtig werden?

Wenn jemand eine Reise tut!

Sucht euch ein Urlaubsziel aus, das ihr gerne einmal besuchen möchtet. Jetzt braucht ihr ein Klimadiagramm für eure Urlaubsregion.

Beantwortet folgende Fragen zum geplanten Urlausort mithilfe des Klimadiagramms:

Wann solltet ihr am Besten dorthin fahren, um schöne Ferien zu haben?

Wann ist es nicht so empfehlenswert dorthin zu reisen? Warum?

Webtipp
www.klimadiagramme.de

2.2 Mit dem Klima um die Welt

Was, wie & warum?

In diesem Kapitel werdet ihr eine Reise um die Welt machen. Wie sieht das Klima in verschiedenen Regionen der Welt aus? Ihr werdet es sehen!

Einflussfaktoren des Klimas

Das Klima auf der Erde ist nicht überall gleich. Es gibt verschiedene Faktoren, die das Klima unserer Erde beeinflussen. So etwa die **geographische Breite**. Warum ist es am Nordpol kälter als zum Beispiel in Mitteleuropa oder am Äquator? Der Grund dafür ist, dass die Sonnenstrahlen am Äquator viel direkter einfallen und eine viel geringere Fläche erwärmen müssen als zum Beispiel am Nordpol.

Entscheidend für das Klima ist auch die **Lage am Meer**. In der Regel fällt am Meer mehr Niederschlag als im Binnenland. Wasser hat zudem die Fähigkeit, Energie und Wärme über einen längeren Zeitraum zu speichern. So tanken die Meere im Sommer Energie, die sie im Winter wieder abgeben, was zu einem milden Winterklima führt. Die jährlichen Temperaturschwankungen sind geringer.

Ebenso kann das **Relief** das Klima beeinflussen. Mit zunehmender Höhe nehmen die Temperaturen ab. Auch die Lage an Gebirgen bestimmt das Klima mit. Die Temperatur nimmt pro 100 m Höhe um 0,5 °C ab.

Ein letzter wichtiger Einflussfaktor auf das Klima ist die **Bodenbedeckung**. So erwärmt sich dunkler Asphalt schneller (z.B. Stadtklima) als eine mit Schnee bedeckte Fläche.

Je stärker die einzelnen Einflussfaktoren ausgebildet sind, desto intensiver wird das Klima durch sie geprägt.

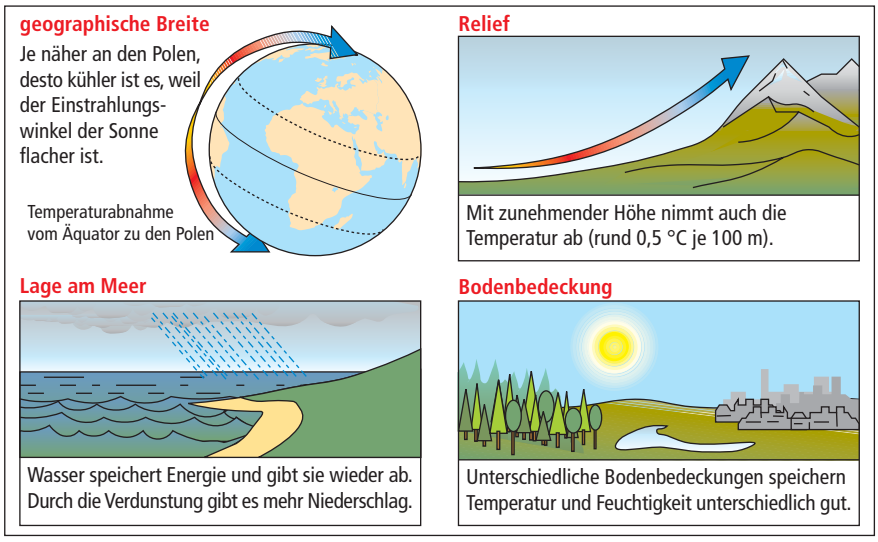


Abb. 31.1: Einflussfaktoren des Klimas

Koffer packen

Nachdem ihr nun einiges über die verschiedenen Einflussfaktoren des Klimas gehört habt, wollt ihr nun eure Reise um die Welt beginnen. Die Reiseroute wird euch quer durch die ganze Welt führen. Auf der Karte könnt ihr die Reiseroute sehen. Sie beginnt in Alaska und führt quer durch Nordamerika. Ihr werdet den Atlantik überqueren und an Spaniens Küste halt machen. Von dort aus werdet ihr Afrika durchreisen. Eure Entdeckungstour wird in Indonesien enden.

Es gibt viele Möglichkeiten, unsere Erde klimatisch zu gliedern.

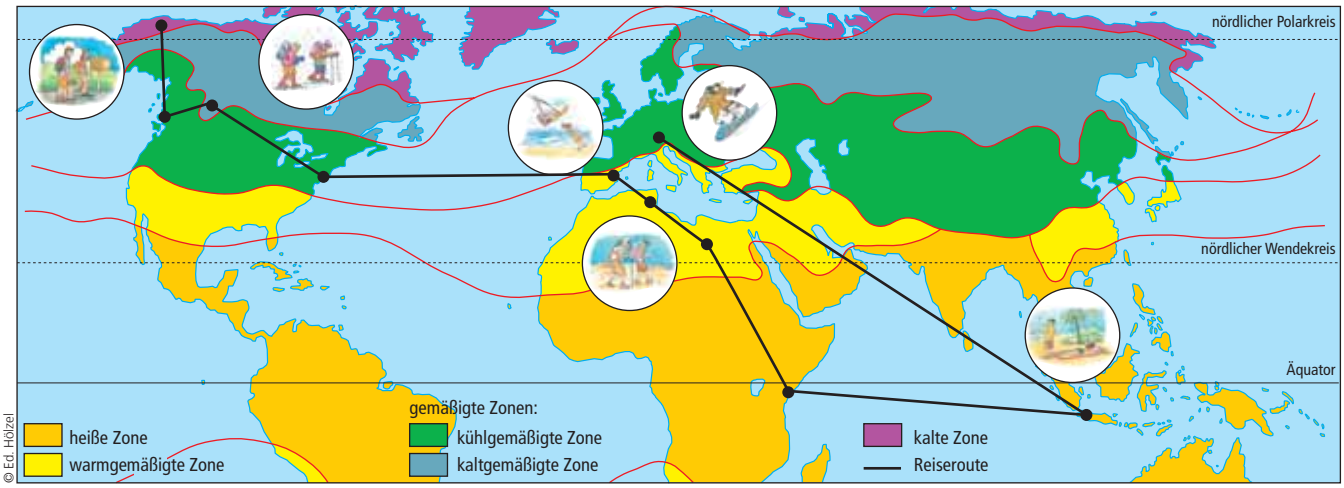
Ihr werdet auf eurer Reise fünf große Klimazonen durchqueren:

kalte (polare) Zone
kaltgemäßigte (subpolare) Zone
kühlgemäßigte Zone
warmgemäßigte (subtropische) Zone
heiße (tropische) Zone

Zudem werdet ihr noch einiges über zwei weitere Klimate erfahren, nämlich über das Hochgebirgs- und das Passatklima.

In jeder Klimazone gibt es eine typische vorherrschende Vegetationsform. Man könnte also sagen, eine Klimagliederung der Erde könnte mit einer Gliederung nach Vegetationszonen verbunden werden. Auch darüber werdet ihr mehr auf unserer Reise erfahren.

Abb. 31.2: Die Reiseroute



© Ed. Hölzel

Die polare und die subpolare Klimazone

Zum Aufwärmen

Könntet ihr euch vorstellen auf der Amundsen-Scott-Station am Südpol zu leben, wo es ein halbes Jahr lang Tag und die andere Hälfte Nacht ist?

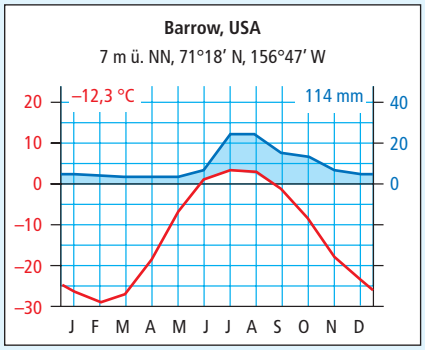


Abb. 32.1: Polare Klimazone

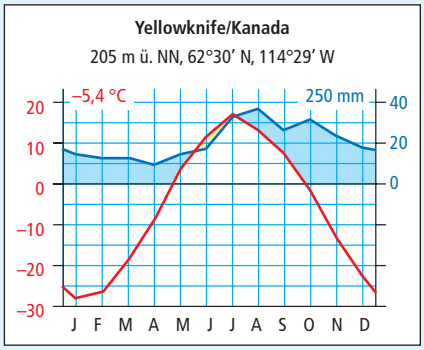


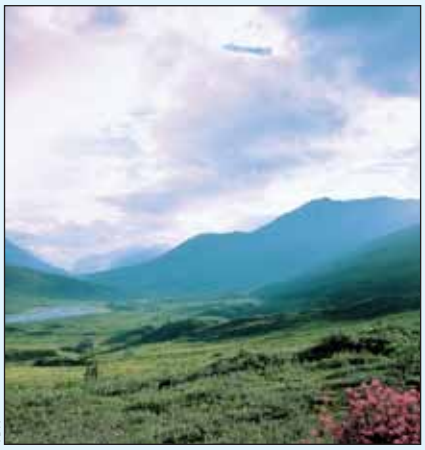
Abb. 32.2: Subpolare Klimazone

Ihr seid in Nord-Alaska. Es ist März, trotzdem ist es kalt. Zum Glück habt ihr euch darauf vorbereitet und das richtige Outfit eingepackt. Ihr wollt einen Sonnenuntergang beobachten und kommt ins Grübeln: Wird die Sonne hier in Polnähe heute überhaupt untergehen? Hier herrschen ja noch Polartag und Polarnacht. Zum Glück ist aber gerade Frühlingsbeginn (genau am 21. März) und Tag und Nacht sind zurzeit gleich lang.

Hier, in der subpolaren Klimazone gibt es zumindest etwas Grün, das zum Leben erwacht, wenn die Temperaturen über den Nullpunkt steigen. Die Vegetation dieser Klimazone nennt man Tundra. Zum Glück seid ihr wenigstens nicht noch weiter nördlich. In der polaren Klimazone könntet ihr keine Vegetation finden, nur Eiswüste. Obwohl es im Sommer etwas wärmer wird, fallen dort kaum Niederschläge, der Sommer ist sehr kurz. Man muss sich schon gut anpassen, wenn man dort überleben will.

Hier schaffen es aber einige Tiere mit den knappen Nährstoffen auszukommen. Die Tundra ist trotz der Kälte nicht unbelebt!

Abb. 32.3: Tundra



VBK

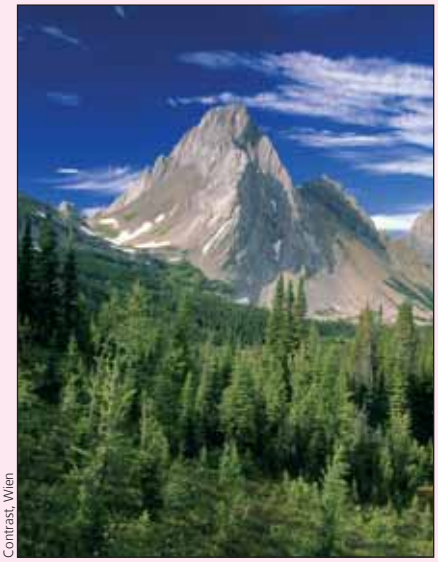
Die gemäßigte Klimazone

Nach einiger Zeit im Norden wird es euch aber doch zu kalt und ihr setzt eure Reise fort. Ihr fahrt in Richtung Süden, an der Westküste Kanadas entlang. Die Sonne wird langsam intensiver, die laue Meeresluft wärmt euch. Die Vegetation verändert sich: Immer mehr Sträucher und auch Bäume tauchen auf. Die jährlichen Temperaturschwankungen sind gering. Ein Blick auf's Meer lenkt euch von der eindrucksvollen Landschaft ab: Ihr entdeckt einige Blauwale. Aber es geht weiter!

Ihr überquert die Rocky Mountains in Richtung Osten und nach stundenlanger Fahrt über enge Pässe findet ihr euch im Landesinneren wieder. Obwohl ihr flaches Land mit endlosen Weizenfeldern erwartet habt, befindet ihr euch mitten in dichtem Nadelwald. Die Gebirgsstraße hat euch in Richtung Nordosten geführt. Ob ihr hier die Orientierung behaltet?

Mittlerweile ist es Juni und es regnet. Kein Wunder, in den Sommermonaten fällt hier das Niederschlagsmaximum. Irgendwie erinnert die Landschaft an die großen Nadelwälder in Nordasien, die Taiga. Dort herrschen ähnliche Bedingungen. In der nächsten Stadt besteigt ihr ein Flugzeug und fliegt in Richtung Südosten. Auf dem Flug seht ihr endlich auch die riesigen Weizenfelder der Great Plains.

Abb. 32.4: Nadelwald



Contrast, Wien

Nach einigen Stunden Flug erreicht ihr Washington DC. Auch hier befindet ihr euch wieder in einem Klimatyp, der stark vom Meer geprägt wird, dem Ostseitenklima. Ähnlich wie an der Westküste gibt es hier Laubwälder, die vom gemäßigten Seeklima profitieren. Im Winter kann es aber trotzdem sehr kühl werden.

Abb. 32.5: Seeklima der Westküste

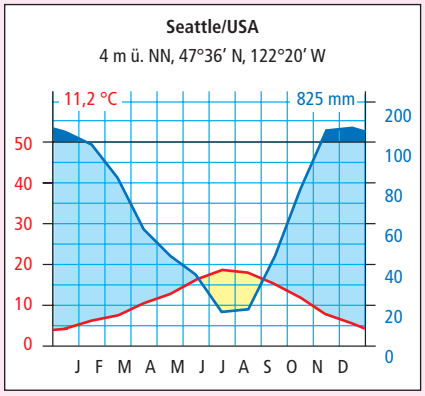
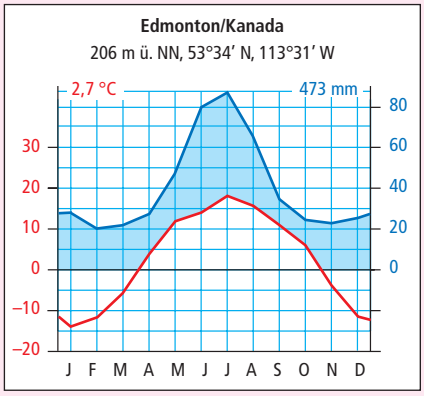


Abb. 32.6: Kühles Kontintentalklima



Klimate der Hochgebirge

Auf eurer Reise habt ihr die Rocky Mountains überquert, den nordamerikanischen Teil einer Gebirgskette, die in den südamerikanischen Anden ihre Fortsetzung findet und nahezu die gesamte Küste Nord- und Südamerikas entlang führt.

Gebirge haben häufig die Funktion von Klimascheiden: Sie bilden auf Grund ihrer Höhe und Ausdehnung die Grenze zwischen zwei klimatisch unterschiedlichen Regionen. So zum Beispiel in Südamerika, wo die Anden die trockene Westküste vom immerfeuchten Osten trennt. Das Gebirge wirkt dort wie eine Mauer, an der sich die Niederschläge stauen.

Da die Temperatur mit der Höhe abnimmt, bilden sich in einem Gebirge verschiedene Klima- und Vegetationsstufen aus. Diese nennt man dann **Höhenstufen**. In tropischen Gebirgen sind solche höhenabhängigen Änderungen besonders gut erkennbar. (Siehe Abb. 43.1)

Josef Lughofer, Ried/Innkreis

Abb. 33.1: Gletscher auf den Rocky Mountains (Mt. Rainier)

Aufgabe

Wie kann man sich im Gelände orientieren?

Erstellt eine Anleitung, mit welchen Hilfsmitteln man sich in unbekanntem Gelände orientieren kann. Verwendet dazu Informationen aus dem Internet oder interviewt eure GW-Lehrkraft. Gestaltet mit den Ergebnissen ein Plakat!

Subtropische Klimazone

Nach einem langen Flug über den Atlantik landet ihr in Barcelona. Jetzt wird es wirklich langsam Zeit, dass ihr eure warmen Kleidungsstücke gegen ein etwas sommerlicheres Outfit tauschen. Diese klimatischen Bedingungen sind ideal für so genannte Südfrüchte wie Orangen und Zitronen.

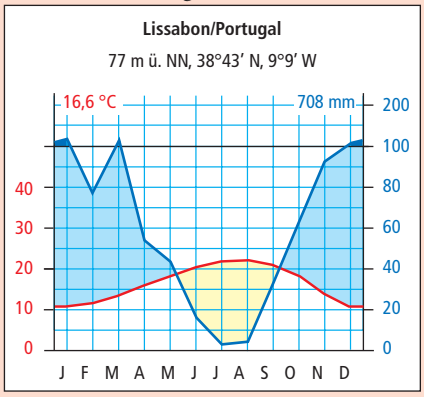
Im Sommer kann es aber sehr trocken werden. Für die Landwirtschaft ist dann Bewässerung notwendig. Niederschläge fallen in Spanien im Winter, die Temperaturen sinken zwar, aber trotzdem, so ein richtiger Winter mit Schnee, so wie in Österreich, den wird es hier wohl eher selten geben. Aber wer weiß, wenn das Wetter wieder einmal verrückt spielt?

Bei einem Spaziergang durch eine spanische Hacienda fällt euch die Vegetation auf. Sie hat sich an die heißen klimatischen Verhältnisse gut angepasst. Mit Dornen wehren viel Pflanzen Tiere ab, die an die kleinen, harten Blätter wollen. Aber für Esel und Ziegen sind die Hartlaubgewächse kaum ein Hindernis.

Abb. 33.2: Hartlaubgewächse in Spanien

Bildagentur Mauritius, Wien/Mattes

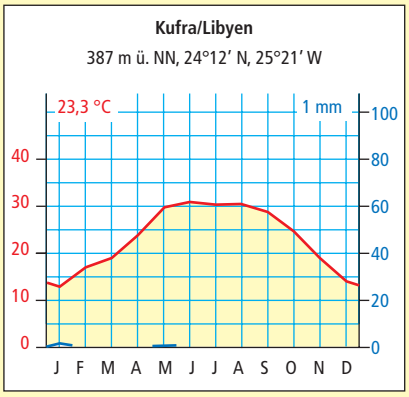
Abb. 33.3: Winterregenklima der Westseite



Das Passatklima

Eure Reise führt euch nun immer weiter in den Süden. Ihr nehmt von Barcelona aus eine Fähre und setzt über nach Afrika. Zunächst gleicht die Landschaft der von Spanien, doch je weiter ihr nach Süden kommt, desto trockener und karger wird es. Ihr erreicht die Sahara. Von gemütlicher Reise und erholsamen Ferien könnt ihr hier nicht mehr viel spüren. Das Wasser ist knapp, Hitze und Einsamkeit setzen euch mehr und mehr zu.

Abb. 34.2: Trockenes Passatklima



Aber woher kommen nur diese extreme Trockenheit und Hitze?

Die Erwärmung der Erde am Äquator ist sehr hoch, weil die Sonne dort das ganze Jahr nahezu senkrecht über der Erdoberfläche steht. Die warme Luft steigt dabei auf, kühlt sich während des Aufsteigens wieder ab und es entsteht Regen. Durch das Aufsteigen der Luft entsteht eine Sogwirkung, ähnlich einem Staubsauger. Die Luft, die bei 30° N und 30° S wieder absinkt, erwärmt sich dabei. Diese warme Luft wird dann wieder in Richtung Äquator gesaugt. Ein Kreislauf entsteht.

Passatwinde wie diese, die das Klima in der Sahara bewirken, sind heiße trockene Winde. Es kann aber auch vorkommen, dass die Luftmassen, die absinken, zuerst auf Wasserflächen treffen, wie etwa an der Ostküste Südamerikas oder an der Ostküste Australiens. Dann tanken sie dort Feuchtigkeit und wehen als warmfeuchte Winde über das Land. Dort entstehen auch keine Wüsten, sondern Feuchtsavannen oder sogar tropische Regenwälder.

Da der Sonnenhöchststand im Laufe eines Jahres seine Position zwischen den Wendekreisen ändert, „wandert" auch die Lage der **Konvergenzzone** (= Zone, an der die heißen Luftmassen aufsteigen).

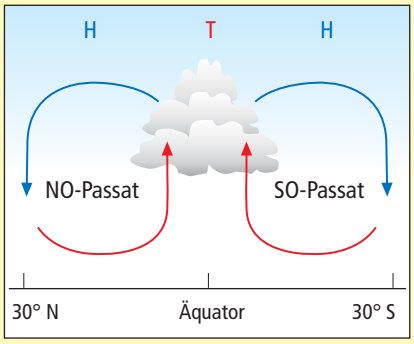


Abb. 34.1: Passatzirkulation, die so genannte Headly-Zelle

Dattelpalmen – mit dem Kopf im Feuer, mit den Füßen im Wasser

Die Dattelpalme zählt zu den ältesten Kulturpflanzen der Erde. Je heißer die Sonne brennt, je trockener das Klima ist, desto höher werden die Stämme und umso süßer werden die Früchte. Die Dattelpalme braucht mittlere Temperaturen von 25–30 °C, Niederschläge können ihr unter Umständen Schäden zufügen. Viel Wasser benötigt sie aber trotzdem, sie holt es sich mit ihren Wurzeln, die bis zu 25 m in die Tiefe reichen. Dattelpalmen sind auch sehr widerstandsfähig gegen Salz, während andere Kulturpflanzen durch Salzwasser geschädigt werden können.

Abb. 34.3: Dattelpalmen am Wüstenrand

Buenos Dias, Wien/Leber

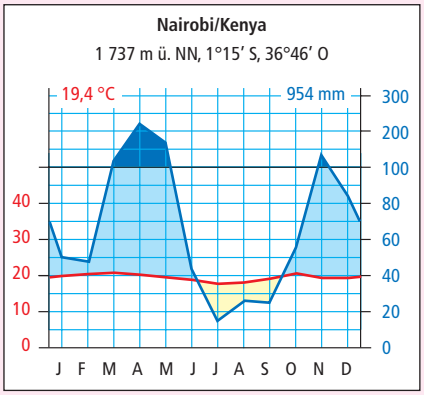
Tabelle 1: Was man mit Dattelpalmen alles machen kann

Palmwedel	Zäune, Matten, Körbe, Dächer
Datteln	Nahrung, Exportprodukt; eine Palme liefert bis zu 100 kg Früchte pro Jahr.
Dattelkern	Tierfutter
Stamm	Bauholz, Brennholz
Fasern	Säcke und Seile
junge Palmblätter	können als Salat gegessen werden
Saft aus dem Stamm	Palmwein

Tropische Klimazone

Nachdem ihr auf eurer Reise eine Oase gefunden habt und euch im Schatten der Palmen erholen konntet, brecht ihr wieder auf. Ihr reist immer weiter nach Südosten, dem Äquator entgegen. Ihr erreicht Kenia. Hier sieht die Landschaft deutlich anders aus. Auch Regen fällt wieder, wenn auch nur zu zwei **Hauptregenzeiten** im Jahr. Viele Tiere, die ihr hier seht, kennt ihr eigentlich nur aus dem Zoo: Zebras, Elefanten, Giraffen und auch Löwen. Sie fühlen sich in der Savanne sichtlich wohl. Auch das tropische Wechselklima wird durch die Wanderung der Konvergenzzone beeinflusst. Dort, wo das tropische Tief steht, kommt es zu Niederschlägen. Dies passiert ein- bis zweimal im Jahr.

Abb. 34.4: Tropisches Wechselklima



Je nach Niederschlagshäufigkeit und Vegetation unterscheidet man Dornbuschsavanne, Trockensavanne, Feuchtsavanne

In Mombasa entscheidet ihr euch, ein Schiff zu besteigen und weiter ostwärts zu reisen, nach Indonesien. Den Äquator habt ihr jetzt schon überschritten, gemerkt habt ihr davon allerdings nichts. Auf der Insel Sipora, die südwestlich von Sumatra liegt, geht ihr an Land und befindet euch mitten im tropischen Regenwald. Hier gibt es riesige Bäume, von denen Lianen hängen, und eine Vielzahl von Pflanzen, die ein so dichtes Blätterdach bilden, dass ihr den Himmel kaum sehen könnt. Hier herrscht typisches Tageszeitenklima: So wie sich anderswo das Wetter im Jahreslauf verändert, so vollziehen sich hier die Veränderungen täglich im Laufe eines Tages. Niederschläge fallen das ganze Jahr. Und das merkt ihr auch. Es ist jetzt 2 Uhr nachmittags und es regnet, als wolle es nie wieder aufhören. Aber ein kleines Kind lacht und erklärt euch, dass das jeden Tag so sei und ihr euch keine Sorgen machen sollt. Es höre schon wieder auf zu regnen, so wie jeden Tag. Also, setzt ihr euch unter ein Regendach und genießt eine erntefrische Papaya. Es wird sehr schwül, das Regenwasser verdunstet schnell.

So langsam sehnt ihr euch aber schon danach, wieder nach Hause zu kommen.

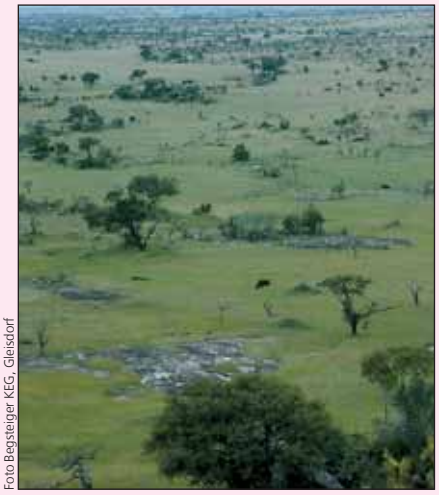


Foto Begsteiger KEG, Gleisdorf

Abb. 35.1: Savanne

Abb. 35.2: Tagesgang der Sonne am Äquator

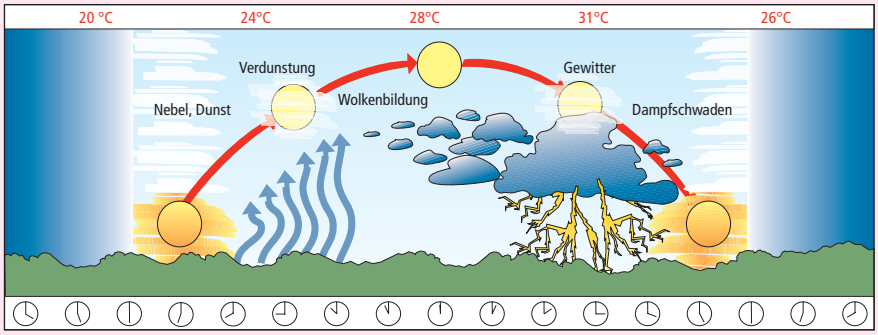
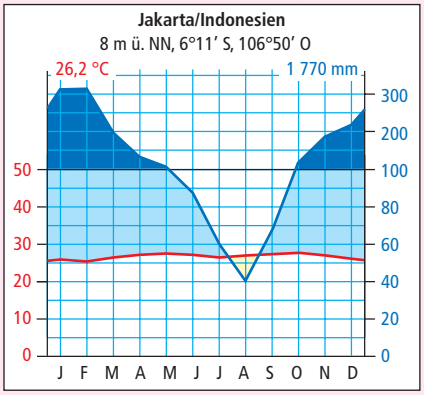


Abb. 35.3: Klima der inneren Tropen



Und bei uns?

Ihr setzt euch in Jakarta ins nächste Flugzeug und tretet die Heimreise an. In Gedanken seid ihr schon in eurem Garten, wo ihr die Abendstunden des Herbstes genießen könnt. Dass ihr im Winter Skifahren und im Sommer im See baden könnt, verdankt ihr dem Übergangsklima. Europa liegt großteils in der gemäßigten Klimazone.

Ihr habt auf eurer Reise viele verschiedene Klimatypen kennen gelernt, die alle der gemäßigten Klimazone zuzuordnen sind:

Seeklima der Westseite,
Übergangsklima,
sommerwarmes Kontinentalklima,
Ostseitenklima.

Was macht den wesentlichen Unterschied dieser Klimatypen aus?

Die Niederschlagsverhältnisse und Temperaturen verändern sich mit der Lage zum Meer. Die Temperaturschwankungen werden mit zunehmendem Vordringen ins Inland höher. Diese Veränderung vom Meer zum Binnenland nennt man **Kontinentalität**.

In Österreich gibt es kein Meer, das im Sommer Energie und Wärme speichern kann, um diese im Winter wieder abgeben zu können. Deshalb sind die Temperaturschwankungen größer. Euch macht das aber nichts aus. Ihr genießt es, wieder zu Hause zu sein. Der Blick nach draußen beschert euch Vertrautes, Nadel- und Laubwälder, saftige Wiesen und Gemüsegärten.

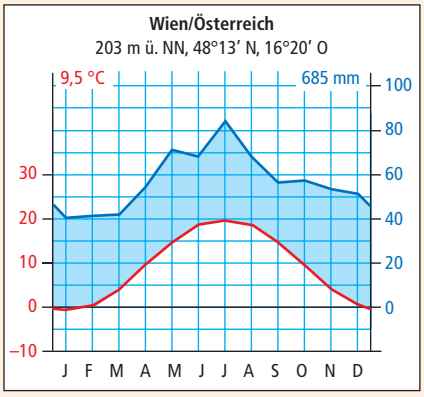


Abb. 35.4: Übergangsklima

Abb. 35.5: Mischwald in Österreich

Roland Böckle, Wien

Workshop

Zu „Mit dem Klima um die Welt“ (S. 31 ff.)

Experiment: Sonneneinstrahlung

Du kannst ganz leicht selbst nachprüfen, wie unterschiedlich intensiv die Sonnenstrahlen auf der Erde sind.

Dazu brauchst du:
- Taschenlampe
- Papier

So gehst du vor:
- Beleuchte das Blatt Papier senkrecht von oben.
- Beleuchte das Blatt Papier in schrägen Winkel.

Was beobachtest du?
Warum?
Die von der schräg gehaltenen Taschenlampe beleuchtete Fläche ist zwar größer als bei der senkrecht gehaltenen Lampe, aber schwächer beleuchtet. Hält man die Taschenlampe senkrecht, wird das Licht intensiver, die beleuchtete Fläche aber kleiner. Und das, obwohl die Taschenlampe konstant dieselbe Menge Licht abstrahlt.

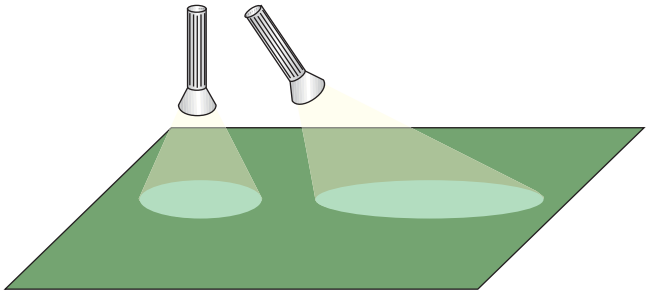


Abb. 36.1: Sonneneinstrahlung

Zusammenfassung in einer Tabelle

Fasse die vier Seiten der Weltreise noch einmal zusammen und trage deine Erkenntnisse in eine Tabelle ein. So bekommst du einen besseren Überblick über die Klimavielfalt unserer Erde.

Wo warst du zuletzt in Urlaub?

Versuche dein Urlaubsziel in eine Klimazone und einen Klimatyp einzuordnen und beschreibe, wie du dort die Landschaft und die klimatischen Verhältnisse empfunden hast.

Wenn du dir aussuchen könntest, wo du das nächste Mal Urlaub machen willst, wo würdest du hinfahren? Beschreibe, wie du dir das Land und das Klima vorstellst.

Klimazone	Klimatyp	charakteristische klimatische Verhältnisse	Vegetation	Beispielland
tropische Klimazone				

Experiment: Konvektion

Wir wollen das Aufsteigen warmer Luftmassen in einem Versuch beweisen.

Dazu brauchst du:
- ein Blatt Papier
- Bleistift, Schere, Lineal
- ein Stück dünnen Faden (etwa 20 cm lang)
- Wärmequelle (z.B. Herdplatte, warmen Heizkörper)

So gehst du vor:
Zeichne auf das Blatt Papier ein Quadrat (rd. 15 x 15 cm) und eine Spirale hinein. Schneide die Spirale aus und stich in die Mitte ein Loch. Fädle den Faden dort ein. Binde an das andere Ende der Spirale den Bleistift.
Halte die Spirale über die Wärmequelle

Was wird passieren?
Die Spirale wird sich zu drehen beginnen.

Warum?
Die warme Luft beginnt aufzusteigen. Trifft die aufsteigende Luft auf die Spirale, treibt sie diese an.

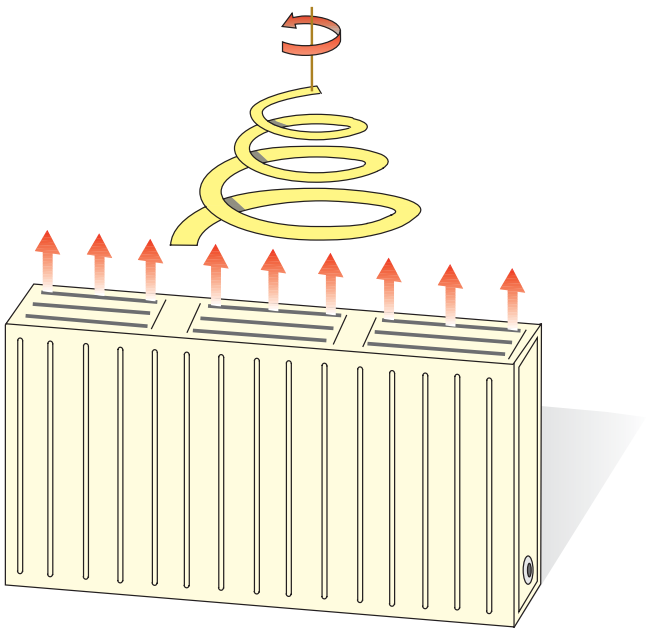


Abb. 36.2: Konvektion

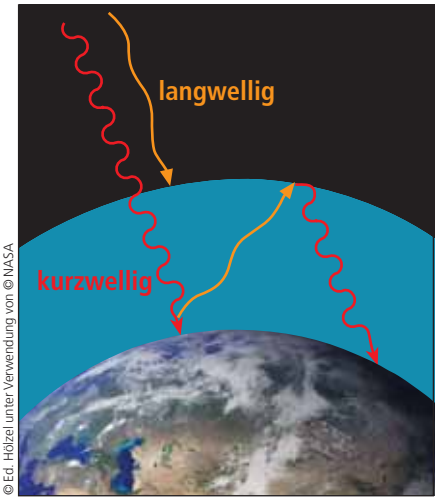
2.3 Verändert der Mensch das Klima?

Was, wie & warum?

Oft lesen wir in den Medien von globalen Klimaveränderungen, schmelzenden Gletschern, Überschwemmungen und extremen Hitzeperioden. Ist der Mensch schuld daran?

Der natürliche Treibhauseffekt

Ohne die schützende Schicht unserer Atmosphäre wäre es auf der Erde viel zu kalt (im Mittel nur –15 °C), um zum Beispiel Salat anzupflanzen oder Tomaten ernten zu können. Die Sonne sendet ein breites Spektrum von verschiedenen Strahlen auf die Erde, langwellige und kurzwellige. Nur kurzwellige Strahlung macht sich als Wärme bemerkbar. Die Wärme-Strahlen treffen auf die Erdoberfläche und werden dort aufgenommen. Die Erdoberfläche wandelt die kurzwelligen Wärmestrahlen in langwellige Strahlung um, die abgegeben wird.



© Ed. Hölzel unter Verwendung von © NASA

Abb. 37.1: Strahlengang in der Atmosphäre

Nun kommen die Treibhausgase ins Spiel. Kohlendioxid (CO_2), Methan (NH_4), Ozon (O_3) und auch Wasserdampf (H_2O) fangen die langwellige Strahlung von der Erde auf und wandeln sie wieder zu kurzwelliger Wärmestrahlung um. So wird ein Teil der Strahlung wieder auf die Erde zurückgeworfen. Es kommt zu einem Wärmestau.

Der Treibhauseffekt ist also völlig natürlich, ohne ihn könnte der Mensch auf der Erde nicht leben und wirtschaften. Was passiert nun aber, wenn der Mensch in diesen Mechanismus eingreift und den natürlichen Kreislauf unserer Atmosphäre stört?

Der anthropogene Treibhauseffekt

Seit dem Zeitalter der Industrialisierung hat der Mensch begonnen, vermehrt Treibhausgase wie CO_2 aber auch FCKW (Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff) zu produzieren. In der Atmosphäre bewirken diese einen weiteren Temperaturanstieg. Zudem kommt es durch die Produktion von FCKWs zur Zerstörung der Ozonschicht, die einen wesentlichen Beitrag zur Abschirmung von schädlicher Sonnenstrahlung in der oberen Atmosphäre leistet. Ohne die Ozonschicht gelangen aggressive UV-Strahlen ungehindert auf den Boden, die bei Menschen, Tieren und Pflanzen schwere Schäden anrichten können. Durch Verbrennungsmotoren kommt es zusätzlich zur Erzeugung von bodennahem Ozon. Dieses ist zwar kurzlebig (im Vergleich zum Ozon in der oberen Atmosphäre), trotzdem nicht minder schädlich. Welche tatsächliche Wirkung die anthropogenen Treibhausgase auf die globale Klimaerwärmung haben, muss erst genau erforscht werden. Fest steht, dass dieser Eingriff des Menschen in die natürlichen Vorgänge nicht ohne Konsequenzen bleiben wird, wie das bereits bestehende Ozonloch bereits zeigt.

Aufgabe

Lies dir die Zeitungsartikel auf dieser Seite durch. Interpretiere die neben-stehende Karikatur und versuche dabei die Zeitungsartikel mit einzubeziehen.

Auf der Homepage des Umweltbundesamtes www.umweltbundesamt.at/umweltkontrolle/ukb2004 findest du den Umweltkontrollbericht 2004. Was steht darin über die Erreichung der im Kyoto-Protokoll festgelegten Ziele für Österreich zur Reduktion der Treibhausgase?

Wie kannst du in deinem Alltag dazu beitragen Treibhausgase zu reduzieren? Erstelle dazu ein Mindmap!

Klimaforscher: Bis 2050 Temperaturanstieg um bis 4,5 Grad

Donat-Peter Häder erwartet in den nächsten hundert Jahren eine Steigerung bis zu 8,5 Grad. (...) Nach der Prognose des Klimaforschers wird der Anstieg umso größer ausfallen, je näher man zu den Polen komme. Für Süddeutschland erwartet Häder bis 2050 einen Anstieg der mittleren Jahrestemperatur von 0,8 Grad im Winter. Die Sommertemperaturen steigen um 4,5 bis 6 Grad. Der Temperaturanstieg und die daraus resultierende stärkere Wasserverdunstung führen auch zu einer Veränderung der Niederschlagsmengen. Damit komme es zu einer Verschiebung der Vegetationszonen. „Weizenernten in Sibirien und Weinanbau in Norwegen, alles ist möglich." (...) Die höheren Temperaturen führen auch zu einem Abschmelzen der Eismassen und zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Dieser Prozess ist bereits in vollem Gange, wie der Rückgang der Gletscher in den Alpen zeigt.

Aus: Der Standard, 8. 5. 2004 (bearbeitet)

Kommt eine neue Eiszeit?

Die Frage, ob uns eine neue Eiszeit bevorsteht, wird bereits seit Jahrzehnten diskutiert. Schon Ende der 1970er- und Anfang der 1980er-Jahre zerbrachen sich die Wissenschaftler den Kopf darüber, ob die damals sehr kalten Winter ein Anzeichen für das Hereinbrechen einer neuen Eiszeit seien. Neuste Erkenntnisse jedoch lassen vermuten, dass der Klimawandel das Gleichgewicht der Meeresströme verändert, und das könnte die Temperaturen auch bei uns schon bald in den Keller fallen lassen.

Aus: www.pm-magazin.de/de/wissens-news/wn_id792.htm (2. 9. 2004)

Anthropogen bedeutet „vom Menschen geschaffen".

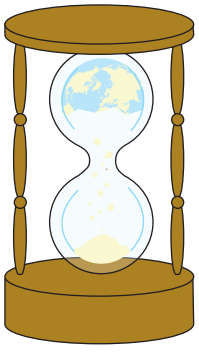


Abb. 37.2: Die Uhr läuft ab!

2.4 Ein Wald ist mehr als nur Bäume

Was, wie & warum?

Der Wald ist in Österreich und ganz Mitteleuropa ein sehr prägendes Landschaftselement. In diesem Kapitel steht diese Vegetationsform im Mittelpunkt. Was alles mit „Wald" zu tun haben kann, erfahrt ihr hier.

BMLFUW

Abb. 38.1: Was ist Waldfrieden?

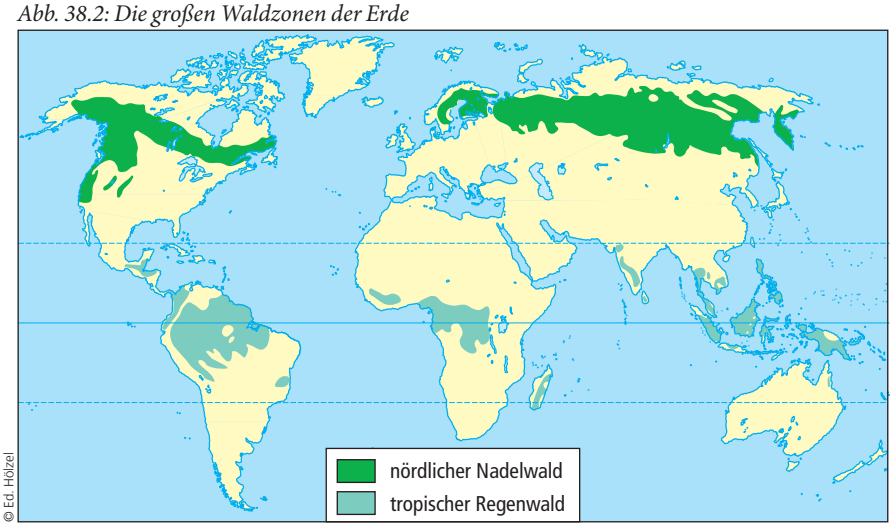
Zum Aufwärmen

„Frieden findet man nur in den Wäldern." (Michelangelo)

Was könnte Michelangelo mit diesem Zitat gemeint haben?

Wälder gibt es nahezu überall auf unserer Erde. Sie haben einige Gemeinsamkeiten, unterscheiden sich in anderen Punkten aber wesentlich voneinander. So hat der tropische Regenwald ebenso wie die großen Nadelwälder in der Taiga mit Nutzungskonflikten zu kämpfen. In den Wäldern Kanadas findet man ähnlich komplexe Lebensgemeinschaften wie in den heimischen Wäldern. Trotz Gemeinsamkeiten ist jeder Wald einzigartig und schützenswert.

Abb. 38.2: Die großen Waldzonen der Erde



© Ed. Hölzel

Bausteine des Waldes

Wenn von Wald die Rede ist, denkt man in erster Linie an die verschiedensten Baumarten. Das Ökosystem Wald ist jedoch äußerst komplex. Es verbindet die Lebensbereiche unterschiedlicher Tiere und Pflanzen, welche beeinflusst von verschiedenen klimatischen und standörtlichen Bedingungen in Wechselbeziehung miteinander leben. Ein Ökosystem wird stets von verschiedenen Faktoren beeinflusst, die unterschiedlich wirken. Im Wald ist einer der wichtigsten Einflussfaktoren der Boden. Er ist Wurzelraum für Pflanzen, Nährstoffumwandler bei Zersetzen von Nadeln und Blättern, Nährstoffspeicher und -lieferant für Pflanzen und Wasserspeicher.

Was beeinflusst die Bodenbildung? Die Ausgangsmaterialien lassen sich in anorganische (Gestein) und organische (tierische und pflanzliche Stoffe) unterteilen. Durch **Verwitterungsprozesse** werden aus dem Gestein Mineralien (Nährstoffe) freigesetzt und somit für Pflanzen nutzbar. Bodenlebewesen verwerten organisches Material im Boden und setzten somit ebenfalls wieder Nährstoffe frei, die von den Pflanzen aufgenommen werden. Je nach Verwitterungsfortschritt bilden sich verschiedene **Bodenhorizonte** heraus. Weitere wichtige Faktoren für die Bodenbildung sind Klima, Geländeformen und der Mensch.

Was unterscheidet einen Waldboden von einem Wiesenboden?

Die Bodenbildungsprozesse laufen immer gleich ab, nur die Rahmenbedingungen sind unterschiedlich. So wird in einem Wald das nachkommende organische Material (z.B. Nadeln, Blätter) anders zersetzt als Gras. Das Laub bildet eine dicke Schutzschicht, unter dem die Bodenlebewesen ungestört arbeiten können. Nadeln sind sehr schwer zu zersetzen, deshalb finden sich in der Humusschicht von Nadelwäldern nicht selten noch unzersetzte Nadeln.

Ein Blick auf den Bodenhorizont

Der Grundaufbau eines Bodens:

Die tiefste Schicht bildet das **Ausgangsgestein**, das keine Verwitterung aufweist.

Der darüberliegende Horizont, der mineralische **Unterboden**, besteht aus verwittertem Grundgestein enthält jedoch keine Humussubstanzen.

Darüber liegt der durch organische Substanzen dunkel gefärbte **Oberboden**.

Zu oberst liegt die **Humusschicht**.

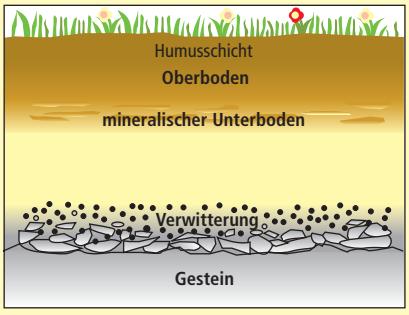


Abb. 38.3: Bodenaufbau

Verwitterung ist ein Zersetzungsmechanismus der Natur. Chemische Vorgänge und der Einfluss bestimmter Wetterelemente (z.B. Regen) zersetzen das Gestein an der Erdoberfläche.

Die einzelnen Schichten im Aufbau eines Bodens werden **Horizonte** genannt.

Als **Humus** bezeichnet man abgestorbene organische Pflanzenreste, die bereits zu verwittern beginnen.

Vielseitiger Wald

Wälder haben eine Vielzahl von Funktionen. Meistens trifft es zu, dass ein Wald viele Grundfunktionen erfüllen kann. Manchmal kann jedoch eine Funktion den Vorrang gewinnen. In einem Naturschutzgebiet herrscht z.B. der Schutzgedanke vor, während Nutzung dort nur in sehr eingeschränkter Form passiert. Trotzdem bieten Schutzgebiete einen idealen Erholungsraum, wenn dort auch strengere Verhaltensregeln gelten.

Nutzfunktion

Andreas Kowarz, Wien

Abb. 39.1: Nutzholz

Anton M., Förster: „Mit Wald verbinde ich in erster Linie Nutzung. Holz wird für so viele Dinge in unserem täglichen Leben benötigt. Für Möbel oder Böden und auch als Brennstoff ist Holz einfach unersetzbar. Ich kann mir ein Leben ohne Holz nicht vorstellen!"

Schutzfunktion

BMLFUW

Abb. 39.2: Schutzwald

Maria S., Naturschützerin: „Für mich bedeutet Wald Schutz. Wenn ich an die vielen Naturkatastrophen denke, wie Muren oder Lawinen! Da, finde ich, erfüllt Wald eine sehr wichtige Schutzfunktion. Der Wald bietet aber auch Schutz für viele Tiere. Natürlich schützt uns der Wald auch vor schädlichem CO_2 und anderen Schadstoffen."

Erholungsfunktion

Wilhelm Malcik, Wien

Abb. 39.3: Oase der Erholung

Familie K.: „Wald ist für uns in erster Linie Erholung. Dort können wir uns von der stressigen Stadt erholen. Die Natur, die Ruhe und die gute Luft geben uns genug Energie, um den Alltag meistern zu können. Nach einem Spaziergang im Wald fühlen wir uns wieder frisch und aktiv für den nächsten Tag."

Wald in Zahlen

Rund 290 000 Menschen leben in Österreich von Wald und Holz. Im Export ist Holz der zweitgrößte Devisenbringer nach dem Tourismus.

Rund die Hälfte der Staatsfläche Österreichs ist Wald. Rund 86 % davon werden bewirtschaftet. Seit 1975 hat die Waldfläche um sieben Prozent zugenommen, landwirtschaftlich genutzte Flächen haben hingegen um neun Prozent abgenommen.

Tabelle 1:
Holzexporte Österreichs, 2004

Italien	62 %
Deutschland	9 %
USA	8 %
Japan	7 %
Slowenien	3 %
Sonstige	11 %

Die Bäume werden überwiegend einzeln geerntet. Nutzungen von mehr als einem halben Hektar müssen behördlich genehmigt werden. Großflächige Nutzungen über 2 Hektar sind verboten (Forstgesetz). Rund 80 verschiedene Baumarten gedeihen in Österreichs Wäldern. Dies führt zu einer breiten Palette von Verarbeitungsmöglichkeiten von unterschiedlichsten Holzarten .

Tabelle 2: Anteile der Baumarten im bewirtschafteten Wald an der Fläche des Waldes (ohne Büsche und Sträucher, 2003)

Fichte	55,7 %
Kiefer	6,1 %
Lärche	4,4 %
Tanne	2,3 %
andere Nadelhölzer	0,7 %
Rotbuche	9,2 %
Eiche	2,0 %
andere Laubhölzer	11,1 %

Andreas Kowarz, Wien

Abb. 39.4: Sägewerk

Tabelle 3: Holzverarbeitung nach Betrieben (2003)

	Betriebe	Arbeitsplätze
Holzindustrie	1 650	23 500
Zimmermeister	1 500	9 100
Baugruppe und weitere	128	9 800
Tischler	6 200	42 000
Papier/Zellstoffindustrie	30	9 400
Papier-/Pappeverarbeitung	100	9 000

Wem gehört der Wald?

80 % des Waldes in Österreich sind in privater Hand.

20 % sind öffentlicher Wald und werden zum Teil von der „Österreichischen Bundesforst AG" verwaltet.

Wie geduldig ist Papier?

Nach wie vor werden Wälder und Urwälder für die Papierproduktion abgeholzt und zerstört. Holz besteht zu 40–45 % aus Zellulose und zu 55–60 % aus Kittsubstanzen. Durch energie-, wasser- und chemikalienaufwändige Kochverfahren werden die „Klebesubstanzen" des Holzes gelöst und reiner Zellstoff erzeugt.

Für die Herstellung von einer Tonne Zellstoff werden 2,2 bis 2,5 Tonnen Holz verbraucht. Aus einer durchschnittlichen schwedischen Fichte können rund 73 kg Zeitungspapier hergestellt werden. Während des Drucks und der Verarbeitung der Zeitung werden rund zehn Prozent Ausschuss produziert, 90 % gelangen also als Zeitung zum Leser. Das sind rund 560 Zeitungen mit je 24 Seiten. Durch den heimischen Holzmarkt können nur etwa 20 % des inländischen Papierverbrauchs gedeckt werden. Der größte Anteil des Importholzes kommt aus Schweden, Kanada und Finnland.

Die Bedeutung von Recycling als Maßnahme zur Rohstoffgewinnung zeigt sich, wenn man das Zeitungsbeispiel weiterrechnet: Würde man das verwendete Papier nur zwei mal recyclen, könnte man nicht nur 560 sondern rd. 1 500 Zeitungen daraus herstellen. Theoretisch könnte man Zeitungspapier sechs bis sieben mal recyceln, bis die zur Papierherstellung notwendigen Faserstoffe endgültig ausgelaugt sind. Doch Recycling alleine reicht nicht. Um Ressourcenverschwendung von Holz durch die Papierherstellung zu reduzieren, muss sich auch der Papierkonsum verändern.

Aufgabe

Woraus besteht eure Frühstückszeitung? Schätzt, wie viel Holz für ihre Produktion verbraucht wird.

Aufgabe

Wie recycelt man am besten?

Findet Möglichkeiten, um euren Papierkonsum einzuschränken! Wo könntet ihr anstelle von „neuem" Papier recyceltes Papier verwenden? Fasst eure Ergebnisse in einem Plakat zusammen!

Lass dich nicht täuschen!

Wenn du Recycling-Papier verwenden möchtest, solltest du auf diese Logos achten:

Abb. 40.1

Diese Logos sind irreführend und schützen den Wald nicht!

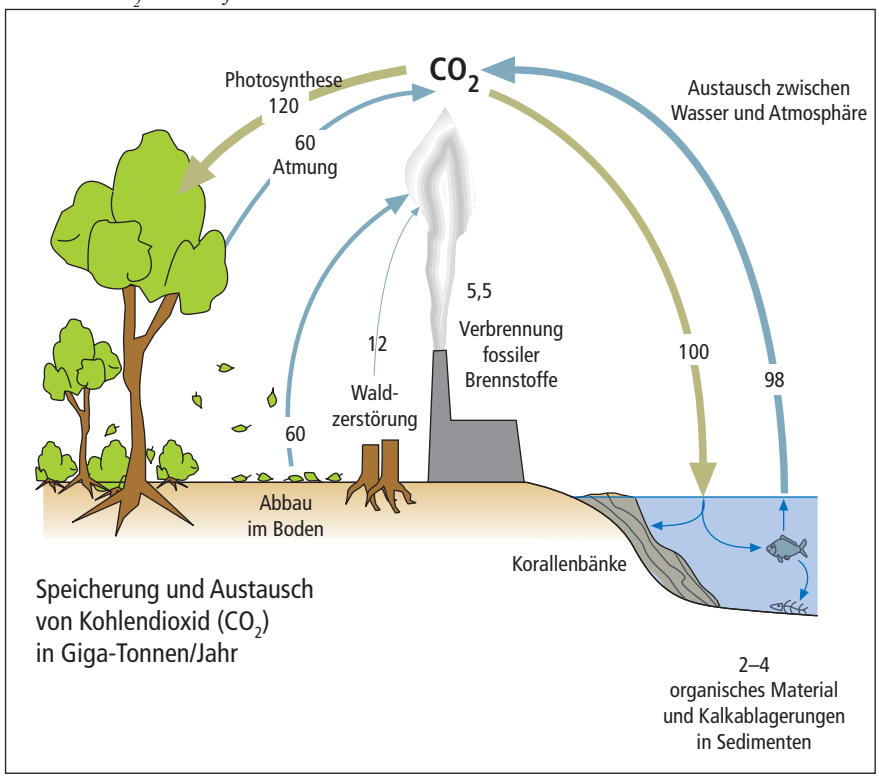
Abb. 40.2

Kohlenstoffspeicher Wald

Im österreichischen Wald sind rd. 800 Millionen Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Da im heimischen Wald in den letzten Jahrzehnten mehr Holz nachgewachsen ist, als genutzt wurde, hat dieser Kohlenstoffvorrat laufend zugenommen. Wälder werden oft als Kohlenstoffsenken bezeichnet, weil sie den CO_2-Gehalt der Luft verringern. Das ist für die Bilanz des globalen Kohlenstoffkreislaufs von großer Bedeutung. Derzeit können die Wälder die enormen Treibhausgasemissionen aus fossilen Brennstoffen (Erdöl, Erdgas, Kohle) kaum kompensieren. Es ist auch nicht vorhersehbar, wie lange die Kohlenstoffsenken ihre Funktion aufrechterhalten können.

In der Klimaschutzkonferenz in Kyoto (Japan) wurden im Jahr 1997 erstmals international rechtlich verbindliche Ziele für die Reduktion des Treibhauseffekts festgesetzt. Auch im Kyoto-Protokoll wird die Berücksichtigung des Waldes als Kohlenstoffsenke festgeschrieben.

Abb. 40.3: CO_2-Kreislauf



Zu „Bausteine des Waldes“ (S. 38)

Waldspiel

Für euer Spiel braucht ihr:

- bunte Pinnadeln als Spielfiguren
- bunte Fähnchen zum Markieren bestimmter Jahresringe. Diese könnt ihr leicht aus Stecknadeln basteln.
- eine Scheibe Holz, auf der die Jahresringe gut erkennbar sind
- Würfel
- Spielkarten

So wird’s gemacht:

Kopiert die Spielkärtchen und schneidet sie aus. Bastelt auch weitere Spielkärtchen zum Thema „Wald“.

Sucht euch bestimmte Jahresringe auf eurer Holzscheibe aus, hier steckt ihr die Fähnchen ein. Bestimmt auch einen Zieljahresring.

Nun kann das Spiel beginnen.

Jede/r Spieler/in wählt einen Spielpin. Nun wird gewürfelt und die Augenzahl vorgerückt. Es beginnt der/die Spieler/in mit der geringsten Augenzahl.

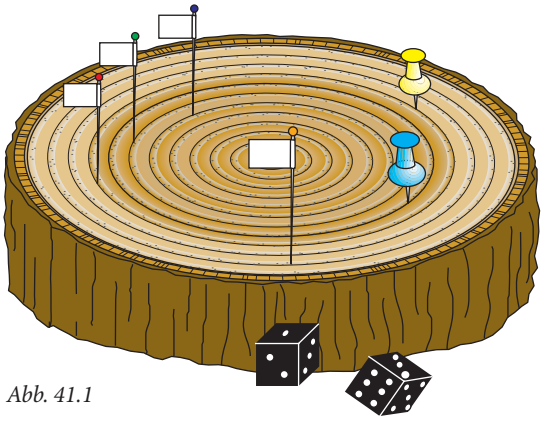


Abb. 41.1

Trifft der Spieler mit seinem Pin einen Jahresring, auf dem ein Fähnchen steckt, zieht er eine Spielkarte und liest diese vor. Nach Ausführen der Anweisungen ist der nächste an der Reihe.

Sieger/in ist, wer als erstes die Zieljahreslinie überquert. Viel Spaß!

Dichtes Buschwerk am Stamm von Bäumen kann dem Boden Nährstoffe entziehen, welche die Bäume zum Wachsen brauchen.

2 Jahresringe zurück!

Holz ist das zweitwichtigste Exportgut Österreichs.

2 Jahresringe nach vorne.

Durch den Befall von Schädlingen kann das Ökosystem eines Waldes durcheinandergeraten.

4 Jahresringe zurück!

Viele Wälder werden zur Papierherstellung abgeholzt, um wichtigen Zellstoff aus Bäumen zu gewinnen.

3 Jahresringe zurück!

Die gute Luft und die Ruhe im Wald spenden vielen Menschen Erholung.

2 Jahresringe nach vorne!

Nicht jedes Heft, das in der Schule verwendet wird, trägt ein Ökozertifikat!

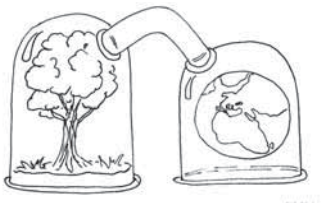
2 Jahresringe zurück!

Bäume liefern den Rohstoff Holz.

4 Jahresringe nach vorne!

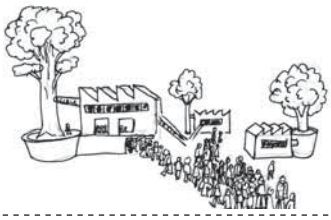
Der Wald ist die „Grüne Lunge“ unseres Planeten.

2 Jahresringe nach vorne!



Holz schafft Arbeitsplätze! Viele Menschen sind in der Holz verarbeitenden Industrie beschäftigt.

1 Jahresring nach vorne!



Die Einhaltung des Kyoto-Protokolls sollte von vielen Staaten genauer genommen werden!

1 Jahresring zurück!

Workshop

Zu „Vielseitiger Wald“ (S. 39)

Baumfunktionen – Funktionsbaum

Welche Funktion hat Wald für dich? Schreib deine Gedanken auf ein Blatt Papier, aber ohne Namen. Sammelt die Blätter ein und gestaltet gemeinsam einen „Funktionsbaum“.

Vielleicht habt ihr die Möglichkeit, das Plakat in eurer Schule aufzuhängen und somit auch andere Schüler zum Nachdenken anzuregen?

Baumfunktionen – Funktionsbaum

Wo in eurer Umgebung findet ihr Wald(-stücke) oder größere Baumansammlungen (Parks, Alleen, …)? Zeichnet diese in eine Karte ein. (Tipp: Ihr könnt dabei die Kopie eines Stadtplans, einer Wanderkarte oder einer Karte aus einem Tourismusbüro verwenden). Welche Funktionen erfüllt der Wald, der Park …? Gestaltet die Karte kreativ mit Piktogrammen, die auf die verschiedenen Funktionen hindeuten. Ihr müsst dabei nicht unbedingt nur die vier Grundfunktionen verwenden, die ihr im Kapitel kennengelernt habt, erfindet sinnvolle neue!

Abb. 42.1: Funktionsbaum

Zu „Wald in Zahlen“ (S. 39)

Rollenspiel

In diesem Kapitel habt ihr erfahren, wie viele Menschen in der Holzindustrie tätig sind. Dabei können aber auch Nutzungskonflikte auftreten. Führt ein Gespräch zwischen einem Naturschützer, einem Bauer, der selbst Wald besitzt, einer Anrainerin, deren Grundstück direkt an den Wald grenzt, und einem Tischlereigroßbesitzer. Der Naturschützer möchte einen großen Teil des Nutzwaldes in ein Naturschutzgebiet umwidmen lassen. Der Tischlereigroßbesitzer fürchtet, dass diesem ersten Waldstück andere folgen werden und somit die Rohstoffe für seine Produktion fehlen. Findet Argumente!

Spielt die Situation in eurer Klasse nach.

Zu „Wie geduldig ist Papier?“ (S. 43)

+ Projekt

Macht euch in eurer Schule auf die Suche nach Papier mit Ökozertifikat!

Welches Papier wird bei euch für Kopien verwendet?
Sind eure Schulhefte aus Papier, das ein Ökozertifikat trägt?
Wie sieht es mit euren Schulbüchern aus?

Vielleicht könnt ihr eine Aktionsecke in eurer Schule einrichten und auf ökologisch verträgliche Papierprodukte hinweisen?

Webtipp: www.proholz.at

Zu „Kohlenstoffspeicher Wald“ (S. 40)

Karikatur

Was ist in der nebenstehenden Karikatur zu sehen?

Beschreibt und analysiert die Karikatur. Versucht dabei folgende Fragen zu beantworten:

Auf welche Situation/Gruppe/Person zielt die Karikatur ab?
Welches Problem wird dargestellt? (WAS?)
Was will der Karikaturist erreichen? (WARUM?)
Welche Emotionen löst die Karikatur bei euch aus?
Welche Vorurteile werden sichtbar?
Was will der Karikaturist eurer Meinung nach erreichen? (WIRKUNG?)

Die Antworten der Fragen WAS, WARUM, WIRKUNG schreibt ihr auf einzelne Kärtchen, hängt sie auf und vergleicht eure Antworten mit anderen Gruppen. Diskutiert darüber!

Abb. 42.2: Grüne Lunge

2.5 Eine Blume geht um die Welt

Was, wie & warum?

Welches Land fällt dir ein, wenn du an Tulpen denkst? Holland? Wo die Tulpe wirklich herkommt, was sie auf ihrer Reise alles erlebt hat, wie sie die Wirtschaft der Niederlande maßgeblich beeinflusst hat und warum es ganzjährig Tulpen zu kaufen gibt, erfahrt ihr hier.

Zum Aufwärmen

Erkundigt euch in einem Blumengeschäft nach dem Preis einer Tulpe.

Behaltet diese Zahl während der Bearbeitung dieses Kapitels im Gedächtnis. Ihr werdet überrascht sein!

Die Tulpe – woher sie wirklich kommt

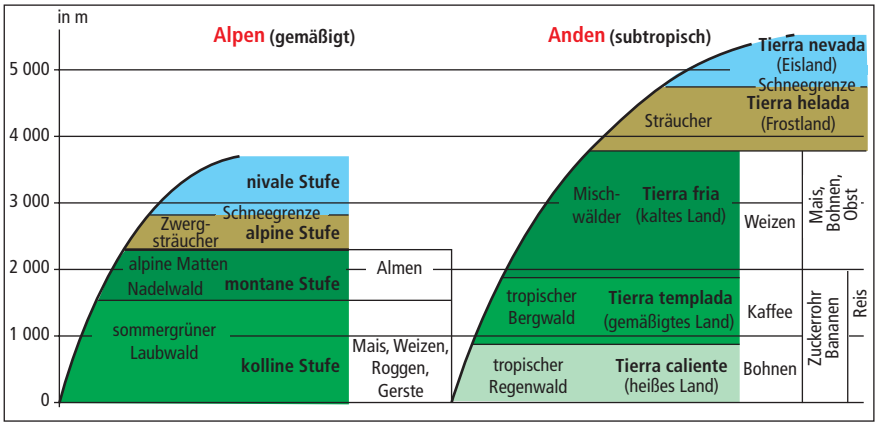
Niemand in Europa kannte vor dem 17. Jahrhundert die Tulpe. Sie stammt aus den weiten Steppen und kargen Hochtälern nördlich des Himalaja, einer unwirtlichen Gegend, von der aus die Pflanze ihren Siegeszug über Europa begann.

Die Wildtulpe hatte mit dem Aussehen der heute gängigen kultivierten Tulpen wenig gemeinsam. Sie hatte einen kurzen Stängel, der einen schmalen Blütenkelch trug, und maß nur wenige Zentimeter, was in Hochgebirgsregionen normal und lebensnotwendig für Pflanzen ist. Der raue Wind und die starken Temperaturschwnakungen zwischen Tag und Nacht würden größeren Blüten der Pflanze zu sehr schaden. Die Blütenblätter der Wildtulpe waren scharlachrot und so ähnelte die Tulpe einem Blutstropfen in der kargen Gegend.

Die Urtulpe kommt also aus einer Gegend, die den Pflanzen und Tieren sehr viel Überlebenskunst abverlangt. Obwohl die Hochebenen nördlich des Himalaja flach sind, werden sie zu den Hochgebirgsregionen der Welt gezählt. Ihre Meereshöhe von 4 000 Metern ist für unsere Begriffe sicherlich ausreichend, um von Gebirge zu sprechen, aber nach der flachen Beschaffenheit des Reliefs würden wir hier nicht von Hochgebirge sprechen. Relief und Höhe allein reichen also nicht aus, um ein Gebirge bzw. eine Hochgebirgsregion zu charakterisieren.

Ein weiterer Versuch „Gebirge" zu definieren wurde in den 1950er-Jahren gemacht. Mit der Abnahme der Temperatur mit der Höhe kommt es zu einer Veränderung der landschaftsökologischen Prozesse (Bodenbildung, Wasser- und Klimahaushalt). So bilden sich auch höhenunterschiedliche Vegetations- und Klimazonen aus, die sich in ihrer Abfolge global immer wieder finden. Eine Unterscheidung zwischen tropischen Hochgebirgen und jenen der gemäßigten Breiten ist aber unbedingt notwendig.

Abb. 43.1: Höhenstufen im Gebirge



Weltweit kann Gebirgsregionen eine dreifache Ressourcennutzung zugeschrieben werden:

- Wasser und Rohstoffe
- Biodiversität
- Erholungsraum

Wie kam nun die Tulpe nach Europa bzw. in die Niederlande?

Sie nahm den Umweg über die Türkei. Türkische Nomaden fanden Gefallen an der kleinen, widerständigen Pflanze. Auf ihren Reisen durch Zentralasien packten die Nomaden Tulpenzwiebeln ein und trugen so zur Verbreitung zahlreicher Tulpenkolonien bei.

Wann die Tulpe schließlich kultiviert wurde, lässt sich nicht genau belegen. Fest steht aber, dass um 1050 in Persien bereits Tulpen in Gärten wuchsen. Im 16. Jahrhundert gelangte sie an den Hof des osmanischen Sultans, wo erstmals Gärtner nachweislich begannen, die Ur-Tulpe zu veredeln und neue Sorten zu züchten. Die Tulpe wurde zu einem wichtigen Symbol für die Osmanen. In der orientalischen Kunst finden sich viele Kunstwerke, auf denen Tulpen dargestellt werden. Viele Märchen und Sagen erzählen von ihnen.

Doch die beliebte Zierpflanze blieb nicht im Osmanischen Reich. Der Hof des Sultans war ein wichtiges politisches Zentrum, an dem sich viele Gesandte aus anderen Ländern trafen. Im Jahre 1554 brachten Gesandte des europäischen Adels die erste Tulpenzwiebel mit. Damit begann die wirtschaftliche Erfolgsgeschichte der Pflanze. Die Zwiebel wurde dem Botanischen Garten in Leiden (Niederlande) übergeben.

Nun war die Tulpe in Europa angelangt. Schnell wurde sie zum beliebten Objekt bei reichen Kaufleuten und Sammlern.

Unter **Biodiversität** oder **„biologischer Vielfalt"** versteht man die Vielfalt des Lebens auf der Erde, von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme.

Aufgabe

Das Jahr 2002 war das offizielle „Jahr der Berge". Vier große Schlagworte prägten die vielen Veranstaltungen: Ressourcen, Lebensqualität, Identität, Zukunft.

Erstelle ein Mindmap zu „Gebirge", die vier Hauptäste sollen die oben genannten Schlagworte sein.

Aus dem Gebirge auf dem Weltmarkt

Mitte des 17. Jahrhunderts verfielen die Menschen in den Niederlanden einem Tulpenfieber. Die Zwiebel wurde zu einem wahren Spekulationsobjekt. Jeder versuchte, mit der Blume reich zu werden. Ihre Zwiebel wurde auf eigenen Tulpenbörsen gehandelt. Zuerst wurden sie stückweise gehandelt, später wurden die Zwiebeln in „Assen", dem damaligen Goldgewicht der Juweliere aufgewogen. Die erzielten Preise waren unvorstellbar hoch. Am 3. Februar 1637 war es mit der „Tulpomanie" jäh vorbei. Der Markt war außer Kontrolle geraten – plötzlich überstieg das Angebot die Nachfrage.

Doch die Holländer blieben ihrer Tulpe treu und züchteten weiter, wenn auch nicht mehr in derartig irrsinnigen Dimensionen. Heute sind etwa 3 000 verschiedene Sorten bekannt, 150 sind im Handel.

Wusstest du, dass...

... der Name „Tulpe" auf einen Übersetzungsfehler zurückzuführen ist? Man nannte die Blume „Tulipam", weil man dachte, die Türken würden sie so nennen. In Wirklichkeit beschrieben damalige Dolmetscher nur das Aussehen der Pflanze und verglichen diese mit einem Turban (türkisch: tulband).

Tulpenwahn

(...) Vermutlich hatte jeder der anwesenden Händler in den vergangenen Tagen ähnliche Preise für ähnliche Zwiebeln bezahlt und damit gerechnet, beim Weiterverkauf einen hübschen Gewinn herauszuschlagen. Und nun war binnen weniger Minuten jede Spekulation null und nichtig geworden, und die hässliche Frage, was jetzt wohl aus dem Zwiebelhandel würde, stand im Raum. Man konnte nicht einfach zur Tagesordnung übergehen, und wenn vielleicht noch der eine oder andere einen halbherzigen Versuch unternommen haben mag, andere Zwiebeln zu verkaufen, wird das Kollegium den Handel bald eingestellt haben. Binnen kürzester Zeit dürften sich die Neuigkeiten in sämtlichen Schenken der Stadt und auch jenseits ihrer Mauern von einem dringenden Impuls ergriffen gewesen sein: VERKAUFEN! (...)

Aus: Mike Dash, Tulpenwahn 1999, S. 200

Tulpen aus Amsterdam ...

Tulpen sind auch heute wieder für die Niederlande ein Millionengeschäft. Kein anderes Land produziert so viele dieser Blumen. Der Export erfolgt in über 80 Länder.

Einer der wichtigsten Handelsplätze für Tulpen ist die Blumenbörse in Aalsmeer. Über 2 000 Mitarbeiter sorgen für einen reibungslosen Ablauf der Geschäfte.

Blumen unterm Hammer

Aalsmeer: eine Halle so groß wie 200 Fußballfelder – ein Ozean voller Blumen. Jeden Tag liefern 2 000 Laster Rosen, Freesien und Chrysanthemen aus ganz Europa an. Dazu kommen Schiffscontainer mit Palmen aus Costa Rica und Jumbo-Jets mit Nelken aus Kenia.

Gegen die Preispolitik der „global player" des Blumenmarktes sind die kleinen Händler machtlos: Deren Agenten ersteigern gleich ganze Flugzeugladungen Rosen, Tulpen oder Orchideen und verschicken sie rund um den Globus. In Aalsmeer wird in fünf Auktionssälen Ware angeboten, teilweise an vier Uhren gleichzeitig. Die Auktionen verlaufen nach dem Prinzip: „Wer bietet weniger?" Die Preise steigen beim Bieten nicht, sie fallen. Schlägt ein Händler zu früh zu, hat er vielleicht zuviel bezahlt. Zögert er zu lange, schnappt ihm ein anderer die Ware vor der Nase weg. Nach der Auktion wandern die Blumen direkt über ein Förderband in riesige Kühlwägen, wo sie nach ganz Europa verschickt werden.

Hinter den Kulissen gleicht Aalsmeer einem Bienenschwarm. Mitten in der Nacht beginnen die Warenprüfer der Genossenschaft Aalsmeer mit ihrer Arbeit, untersuchen die Blumen auf Blattläuse und Spinnmilben. Auf deren Urteil müssen sich die Bieter verlassen können. Um sechs Uhr dann geht es los mit den Versteigerungen. Hunderte von Mitarbeitern stellen kleine Züge mit Blumenpaletten zusammen, die dann in die Auktionsräume rollen. Was verkauft ist, wird zu Sträußen zusammengebunden oder gleich auf Lkw verladen. Um zwei Uhr nachmittags kommen die Putztrupps, zwei Stunden später beginnt die Anlieferung der Blumen für den nächsten Tag.

Aus: www.phoenix.de/dokus/14079/index.html, 20. 8. 2004

Abb. 44.1: Tulpenfeld

Bildagentur Mauritius, Wien/Age fotostock

Tabelle 1: Preisvergleich

13 Gulden	Tauschwert einer niederländischen Tonne Hering, 1636
60 Gulden	Tauschwert für 40 Gallonen französischen Cognacs, 1636
250 Gulden	Jahreseinnahmen eines Zimmermanns, 1630
750 Gulden	Clusius' Gehalt an der Universität Leiden, 1592
1 600 Gulden	Rembrandts Entgelt für sein bedeutendstes Meisterwerk „Die Nachtwache", 1642
3 000 Gulden	mittleres Einkommen eines Großkaufmanns, 1630
5 200 Gulden	höchster Preis, der zuverlässig für EINE Tulpenzwiebel bezahlt wurde, 1637

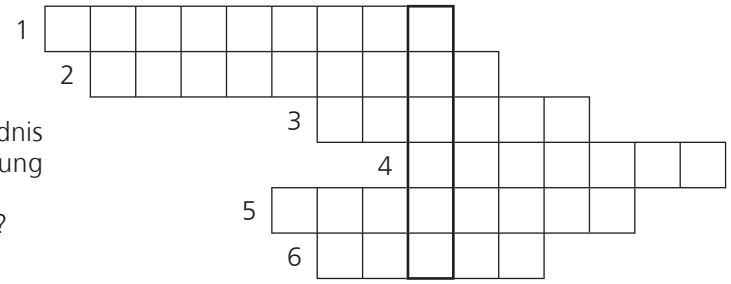
Zu „Eine Blume geht um die Welt“ (S. 43 ff.)

Kreuzworträtsel

Hinweise zur Beantwortung der Fragen findest du im Text aus dem Kapitel.

Ü = UE

1. In welcher Jahreszeit wachsen Tulpen bei uns?
2. Wie heißt ein bekanntes Lied? „Tulpen aus …“
3. Der Name „Tulpe“ ist eigentlich ein Missverständnis und wurde mit einer orientalischen Kopfbedeckung verwechselt, dem …
4. In welchem Land ist die Tulpe eine Nationalpflanze?
5. Tulpen keimen aus …
6. Jede Blume braucht zum Wachsen Wasser und …



Überlebenskünstler im Gebirge

Welchen extremen Bedingungen sind Pflanzen im Hochgebirge ausgesetzt? So wie die Urtulpe haben sich auch viele andere Pflanzen auf das Leben in großer Höhe eingestellt. Erstellt ein Mindmap zu den klimatischen und standörtlichen Faktoren, denen die Pflanzen im Gebirge ausgesetzt sind.

Fragt eure Biologie- und Umweltkundelehrkraft, wie die Pflanzen mit diesen „harten“ Bedingungen umgehen. Ihr könnt auch Informationen aus dem Internet zur Lösung der Aufgabe verwenden. Überlegt euch eine kreative Methode, um eure Ergebnisse der Klasse zu präsentieren.

Wie kommt die Tulpe zu euch?

Um von Aalsmeer zu euch nach Hause zu kommen, muss die Pflanze auf eine lange Reise gehen.

Schreibt mithilfe einer Europa-Straßenkarte (ihr findet vielleicht eine im Auto eurer Eltern, ansonsten fragt eure GW-Lehrkraft) die kürzeste Reiseroute heraus.

Welche Länder müssen dabei durchquert werden? Wie viele Staatsgrenzen passiert ihr dabei?

Gibt’s auch bei Blumen Fair Trade?

Lest euch nachstehenden Text durch. Wie beurteilt ihr die Situation des Landarbeiters? Erkundigt euch auf der Homepage www.fian.de was zur Verbesserung der Arbeitssituation der „Blumenfrauen“ getan wird!

Zum Nachlesen

Dash, Mike: Tulpenwahn – Die verrückteste Spekulation der Geschichte. Claasen-Verlag, München 1999.

Gibts auch bei Blumen Fais Trade?

Ein Viertel der Schnittblumen, die wir kaufen, stammt aus Afrika oder Lateinamerika. Gesetzt, gepflegt, geschnitten, sortiert und verpackt werden sie von Frauen, deren Beschäftigungsbedingungen in der Regel alles andere als rosig sind. Die meisten arbeiten 48 Stunden in der Woche für einen Lohn, der nicht einmal das Notwendigste im Leben erlaubt. Arbeitsverträge besitzen die wenigsten. Vielmehr heuern und feuern die Betriebe nach Belieben, zahlen weder Überstunden noch im Krankheitsfall. Gewerkschaftliche Organisierung und Schwangerschaft gelten als Kündigungsgründe. Entlassung droht auch, wenn die oft sehr jungen Arbeiterinnen sich gegen sexuelle Angriffe wehren oder – was häufig passiert – durch den täglichen und ungeschützten Umgang mit hochgiftigen Pflanzenschutzmitteln chronisch krank werden.

Maria aus Kolumbien fing vor zehn Jahren als Jugendliche an, in den Blumenplantagen zu arbeiten. „Früher mussten wir 600 Blumen schneiden und 25 Sträuße in der Stunde binden; jetzt sind es 1 000 Blumen und 40 Sträuße. Die Arbeitszeit dauert oft 14–16 Stunden am Tag, an sechs Tagen in der Woche. Vor dem Valentinstag und zu Stoßzeiten wird auch sonntags gearbeitet. Drei Mal am Tag gibt es fünf Minuten Pause, um zur Toilette zu gehen. Wenn wir die vorgegebene Leistung nicht bringen, wird uns der Lohn gekürzt. Die umgerechnet 130 Dollar im Monat reichen ohnehin für die meist allein erziehenden Frauen nicht aus, eine Familie zu ernähren. Wir müssen viel zu früh nach dem Einsatz der giftigen Pestizide in die Gewächshäuser zurück, oft müssen wir sogar während des Sprühens weiterarbeiten. Wir haben meist keine ausreichende Schutzkleidung.“

Dies alles geschieht, obwohl die Gesetze in Kolumbien anderes vorschreiben. Aber niemand hält sich daran, der Staat kontrolliert ihre Einhaltung kaum. Gewerkschaften gibt es so gut wie keine mehr. Es ist sehr gefährlich, sich in Kolumbien gewerkschaftlich zu organisieren. In den letzten zehn Jahren wurden 3 000 Gewerkschafterinnen ermordet, allerdings nicht in der Blumenindustrie. Doch auch in dieser Branche häufen sich Massenentlassungen.

aus: www.fian.de, 2. 9. 2004

2.6 Wo Kaffee wächst

Was, wie & warum?

Der tropische Regenwald steht im ständigen Konflikt zwischen wirtschaftlicher Nutzung und Umweltschutz. Hier sollen beide Seiten genauer betrachtet, bestehende Vorurteile abgebaut und neue Kenntnisse erlangt werden.

Zum Aufwärmen

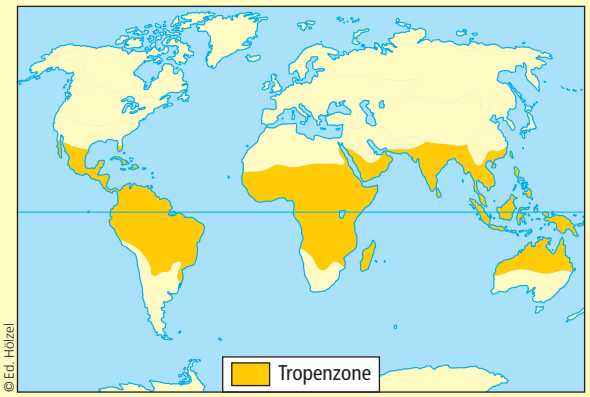
Sammelt so viele Begriffe über den tropischen Regenwald, wie euch einfallen. Schreibt jeden Begriff auf ein eigenes Kärtchen. Sammelt die Kärtchen ein und bewahrt sie auf. Am Ende des Kapitels braucht ihr sie wieder!

Möglichkeiten, die Tropen einzuordnen

Astronomisch: Die Tropen sind das Gebiet zwischen dem nördlichen (23,5° N) und dem südlichen (23,5° S) Wendekreis. Die Tageslängenschwankung ist kleiner als 3 Stunden.

Klimatologisch: Die mittlere Tagesschwankung der Temperatur ist größer als die mittlere Jahresschwankung. Typische Wetterverhältnisse herrschen vor.

Biologisch: Wo Kaffeepflanzen natürlich wachsen können, befindet man sich in den Tropen.



Man unterscheidet:

- immerfeuchte Tropen (innere Tropen),
- wechselfeuchte Tropen (Randtropen),
- Klimate der Hochgebirge.

Abb. 46.1: Lage der Tropen

Wo sind die Tropen?

In den Tropen gibt es verschiedene Landschaftsformen. In den Medien ist der tropische Regenwald die am öftesten dargestellte Vegetationsform. Dieser zeichnet sich auf Grund seines Artenreichtums an Tieren und natürlich auch Pflanzen besonders aus. Dass Pflanzen, wie etwa riesige Bäume mit bis zu 80 m Höhe große Mengen an Nährstoffen aufnehmen müssen, um das ganze Jahr ihren Bedarf zu decken und das dichte grüne Blätterdach zu bilden, kann zu einem regelrechten Kampf um Mineralien und Nährstoffe werden. Wie schafft es nun aber die Vegetation, trotzdem ihre Bedürfnisse zu befriedigen? Die Erklärung liefert folgender Nährstoffkreislauf:

Das Regenwasser, das im tropischen Regenwald in großen Mengen fällt, entzieht den Bäumen beim Durchtritt durch das Blätterdach Nährstoffe (Phosphor, Kalium, Magnesium) durch Osmose. So werden Nährstoffe in den Boden transportiert. Dort werden sie nicht von einer dicken Humusschicht gespeichert, wie es bei heimischen Böden der Fall ist. Sie treffen auf ein extrem dickes Wurzelgeflecht, welches dafür sorgt, dass die Nährstoffe sofort wieder aufgenommen werden und nicht einfach im Boden versickern. Die Nährstoffe sind also in der Vegetation gespeichert, sie befinden sich nicht im Boden.

Vegetationsformen in den Tropen

vom Äquator polwärts ↓

- tropischer Regenwald
- Feuchtsavanne
- Trockensavanne
- Dornbuschsavanne
- Wüsten (an den Wendekreisen)

Unter **Osmose** versteht man das Hindurchtreten von Flüssigkeiten durch eine durchlässige oder halbdurchlässige Zellwand. Die Osmose ermöglicht die Aufnahme und den Austausch von Wasser und Nährstoffen durch lebendige Zellen.

Ohne Pilze kein Regenwald

Die meisten Bäume im tropischen Regenwald leben in Symbiose (= Leben im gegenseitigen Nutzen) mit einem Pilz, den so genannten Mykorrhiza oder „nutriant traps" (Nährstofffallen). Die Beziehung ist für beide Partner von Vorteil: Die Pilze an den Wurzeln der Bäume, lösen Mineralsalze aus dem Boden und führen sie der Pflanze zu. Manche Mineralverbindungen werden von den Pilzen erst so umgewandelt, dass die Baumwurzeln sie überhaupt aufnehmen können. Im Gegenzug stellen die Bäume dem Pilz Zucker und Aminosäuren zur Verfügung. Zu deren Herstellung benötigt die Pflanze nur Kohlendioxid, Sonnenlicht und Wasser, was im tropischen Regenwald ja reichlich zur Verfügung steht. Die Mehrzahl der Bäume im Regenwald kann ohne diese Symbiose nicht überleben.

Wird eine Fläche nach Brandrodung erneut bewirtschaftet, bleibt sie nur kurz fruchtbar. Jeder Regenguss spült wertvolle Nährstoffe weg, weil mit den „Nährstofffallen" auch der Filter verschwunden ist, der die Mineralstoffe und organischen Verbindungen im Boden hält. Ohne die symbiotischen Pilze hätte der tropische Regenwald nicht seit Jahrtausenden auf demselben Boden bestehen können.

Abb. 46.2: Nährstofffalle

Von Ausbeutung und Überleben

Wanderfeldbau („Shifting-Cultivation")

Das Grundprinzip besteht darin, dass eine bestimmte Waldfläche gerodet und das Pflanzenmaterial abgebrannt wird. Durch das Abbrennen werden die Nährstoffe, die in den Pflanzen gespeichert sind, freigesetzt und bleiben als Asche auf dem nährstoffarmen Boden liegen. Anschließend wird das Feld mit Hacke oder Pflug bestellt und bepflanzt. Sind die Nährstoffe im Boden aufgebraucht, bleibt die Ackerfläche brach liegen und ein neues Feld wird angelegt.

In der Brachezeit können sich auf der Fläche wieder wilde Pflanzenarten ansiedeln. Nach einigen Jahren wird der Bauer versuchen das Feld neuerlich durch Brandrodung zu kultivieren.

Plantagenwirtschaft

Palmöl und Soja statt Naturwälder

Palmöl ist der Rohstoff für eine Vielzahl von Produkten, die wir täglich verwenden: Waschmittel, Margarine oder Schokoriegel. Malaysia und Indonesien sind Weltspitzenreiter in der Produktion von Palmöl. Der expandierende Sojaanbau in Brasilien wiederum bedroht die Trockenwälder im Cerrado, einer Region im Westen Brasiliens mit außergewöhnlichem Artenreichtum. Brasilien baut derzeit auf über 13 Millionen Hektar Sojabohnen an. Der Großteil des gewonnenen Sojaschrotes geht in die Länder der Europäischen Union – als Futtermittel für Schweine und Rinder: Schnitzel und Steaks auf Kosten des Tropenwaldes.

Einfalt statt Vielfalt

Weltweit gibt es etwa 186 Millionen Hektar Plantagen aus schnell wachsenden Baumarten. Immer häufiger wird die Umwandlung natürlicher Wälder von Unternehmen oder privaten Großgrundbesitzern in großem Stil betrieben, um kurzfristig hohe Profite zu erzielen. Auch hier sind es vor allem tropische Wälder, die solchen Umwandlungen zum Opfer fallen. Ergebnis: Artenarme Monokulturen ersetzen zunehmend das artenreichste Ökosystem unserer Erde. Das Holz aus solchen Plantagen wird zu Papier, Spanplatten und Essstäbchen verarbeitet.

Aus: www.wwf.de/naturschutz/lebensraeume/waelder/umwandlung/, 2. 9. 2004

Nutzungskonflikte im tropischen Regenwald

Jeden Tag wird durch Brandrodung Regenwald zerstört. Viele Menschen, vor allem Kleinbauern, sichern sich dadurch ihren Lebensunterhalt. Doch gibt es keine anderen Möglichkeiten?

Das Stichwort lautet „Ökologischer Landbau". Jeder Landwirt muss für seinen Betrieb, gleich ob in den Tropen oder bei uns, entscheiden, ob er diese Grundprinzipien (und noch einige mehr) in seiner praktischen Arbeit umsetzen kann.

Abb. 47.1: Brandrodung in den Tropen

Rapho, Paris/Silvester

- Durch gezielten Einsatz von (möglichst natürlichen) Düngern soll der Boden fruchtbar bleiben;
- Anbau verschiedener Pflanzen um Monokulturen zu vermeiden;
- Ablehnung der Gentechnologie;
- standortangepasste, artgerechte Tierhaltung;
- vermeiden von Rohstoffverschwendung.

Diese standortangepasste Landwirtschaft wird auch als „Ecofarming" bezeichnet.

Das Ecofarming im tropischen Regenwald erfolgt in Mischkultur mit biologischen Anbau- und Schädlingsbekämpfungsmethoden. Einheimische – teilweise schon vergessene – Früchte werden bevorzugt.

Nach: www.gzt.de/organic-agriculture/deutsch/prod/prod01.html, 25. 4. 2004

Aufgabe

Kennt ihr Nutzpflanzen aus den Tropen?

Informiert euch im Internet. Kann man einige dieser Nutzpflanzen bei euch im Supermarkt kaufen? Wenn ja, welche Zusatzinformationen bekommt ihr dort dazu?

Ökologischer Kaffee-Anbau

Zum biologischen Anbau von Kaffee gehören Plantagen mit Mischkulturen aus Schattenbäumen und Kaffeepflanzen. Als Schattenbäume werden z.B. Bananen-, Grapefruit- und Avocadobäume, auch Eukalyptus, Ananas und Papaya gepflanzt. Sie schaffen gute Lebensbedingungen für die Kaffeepflanzen, indem sie für eine Auflockerung des Bodens sorgen, sie vor Sonne und Wind schützen und die Bodenerosion verhindern. In Hochlagen kann ausreichender Schatten die Temperaturunterschiede zwischen Tages- und Nachtemperaturen ausgleichen. Schattenbäume erleichtern zusammen mit Bodendeckern und Mulch aus herabfallenden Blättern die Unkrautbekämpfung und tragen zur Gesundheit der Kaffeepflanzen bei. Es entsteht ein stabiles Ökosystem. Das Unkraut wird regelmäßig von Hand gejätet.

Bei schattenlosem Anbau ist wesentlich mehr Dünger notwendig, die Böden sind anfälliger für Erosion. Der Pflege der Kaffeesträucher kommt eine besondere Bedeutung zu. Das Ausschneiden der Sträucher muss fachgerecht und rechtzeitig erfolgen, damit der Entstehung von Krankheiten, wie z.B. dem „Kaffeerost" (Pilzkrankheit) vorgebeugt werden kann. Gedüngt wird mit selbst hergestelltem Kompost, wobei das Fruchtfleisch der Kaffeekirschen mitgenutzt wird. Nach der Umstellung auf biologischen Landbau kann der Ertrag pro Hektar durch die sorgfältigere Pflege und den Verzicht auf chemische Pflanzenschutz- und Düngemittel oftmals ansteigen, wenn sich Boden und Pflanzen erholt haben.

Aus: www.oeko-fair.de/oekofair.php/cat/158, 3. 9. 2004

Workshop

Zu „Wo Kaffee wächst“ (S. 46 f.)

Gedankensammlung

Lest eure Gedankensammlung, die ihr am Beginn des Kapitels erstellt habt durch. Wo habt ihr etwas Neues erfahren? Fasst auch diese Begriffe auf Kärtchen zusammen und gestaltet damit ein Plakat.

Wortliane

Erstellt eine Wortliane. Dazu setzt ihr die Liane immer mit einem Wort fort, das mit dem Endbuchstaben des vorhergehenden Wortes beginnt. Fangt eure Wortliane mit dem Begriff „AMAZONAS“ an. Wechselt euch dabei ab. Alle Begriffe, die ihr verwendet, sollten mit dem tropischen Regenwald zu tun haben.

Bsp.:

AMAZONASCHLANGELEFANT

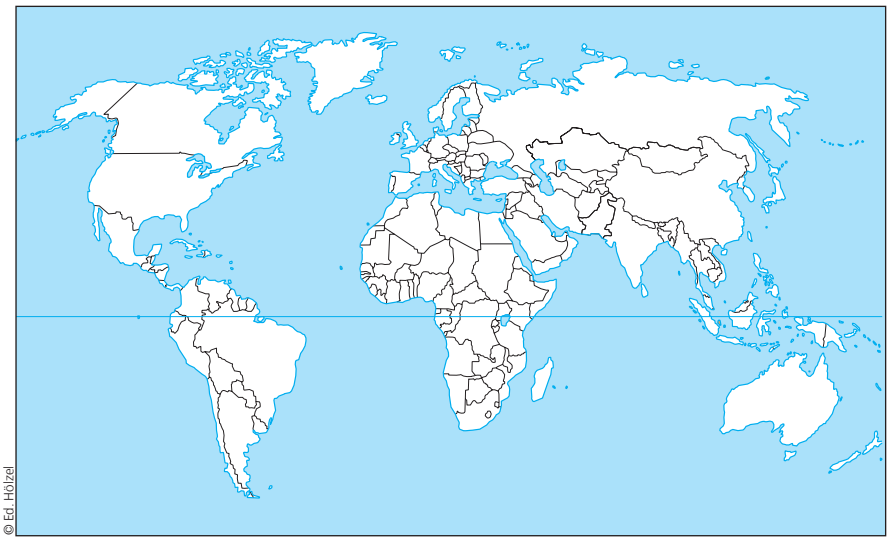
Anbaugebiete der Welt

Erstelle eine Grafik (Karte, Plakat, Kollage), die die räumliche Verbreitung von Obst- und Gemüsesorten, die du genießt, darstellt. Nimm dabei deinen Atlas zu Hilfe.

Berücksichtige dabei nicht nur heimische Arten, sondern alle, die du kennst.

Zur Lösung der Aufgabe kannst du neben deinem Lebenswelten-Buch auch das Internet verwenden.

Abb. 48.1:



© Ed. Hölzel

Geschichte

Lest euch die nebenstehende Geschichte durch. Es ist eine sehr alte Geschichte, die schon von vielen Generationen weitererzählt wurde.

Setzt euch in Gruppen zusammen und diskutiert:

- Wie lässt sich die Geschichte auf die heutige Situation in den Tropen anwenden?
- Glaubt ihr, dass sich das Verhalten des Bauern in der heutigen Wirtschaftswelt umsetzen lässt?
- Was könnte der Geschäftsmann auf die letzte Aussage des Bauern erwidern?

Führt das Gespräch zwischen den beiden Männern fort.

Eine Geschichte mit Zukunft

Ein reicher Geschäftsmann, wanderte einst zur Zeit, als der Prophet Mohammed geboren wurde, über seinen Besitz. Auf einem sonnenbeschienenen Hang sah er einen ehrwürdigen alten Mann mit gekrümmtem Rücken arbeiten. Der Geschäftsmann trat näher und sah, dass der Alte kleine, gerade ein Jahr alte Stecklinge pflanzte. „Was machst du da?“, fragte der Geschäftsmann. „Ich pflanze Nussbäume“, antwortete der Greis. Der Geschäftsmann wunderte sich: „Du bist schon so alt. Wozu pflanzt du dann Stecklinge, deren Laub du nicht sehen, in deren Schatten du nicht ruhen und deren Früchte du nicht essen wirst?“ Der Alte schaute auf und sagte: „Die vor uns kamen, haben gepflanzt, und wir konnten ernten. Wir pflanzen nun, damit die, die nach uns kommen, ernten können.“

Nach: www.zitate.de, 15. 4. 2004

Organisation

Auf der Homepage www.necofa.org wird ein afrikaweites Netzwerk vorgestellt, das unter dem Konzept des Ecofarming arbeitet.

- Welche Hauptziele verfolgt die Organisation?
- Welche Partnerorganisationen arbeiten mit Necofa zusammen?
- Findet Definitionen für den Begriff „Nachhaltigkeit“. Vergleicht eure Begriffserklärungen!

Abb. 48.2

www.necofa.org