

Lernwerkstatt «Klimawandel»



Ein pädagogisches Dossier mit Entdeckungsaufträgen für Schülerinnen und Schüler



Umsetzungshilfe

Ziele

- Die Schülerinnen und Schüler erwerben auf eine praktische, handlungsortorientierte Art und Weise anhand verschiedener Posten ein Grundwissen über den Klimawandel heute und in der Vergangenheit.
- Die Schülerinnen und Schüler gewinnen einen Überblick über die Folgen eines Klimawandels.

Zielgruppe

- Die Aufträge sind für interessierte Klassen aller Stufen offen. Verschieden anspruchsvolle und individuelle Vorgaben der Lehrperson sollen an entsprechendes Vorwissen anknüpfen oder eine Fortsetzung im eigenen Unterricht ermöglichen.

Material

- Das verwendete Lehr- und Lernmaterial regt die Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Ebenen zur eigenen Aktivität an.
- In den Stationen verlangtes Verbrauchsmaterial, Scheren, Leim, Papier,... sind im Rollwagen unter der Vitrine zu finden.
- Etais, Notizmaterial und Kopien bringen die Klassen selber mit.
- Zum Aufräumen, Versorgen und Kontrollieren ist genügend Zeit einzuplanen. Kontrollen mit der Inventarliste sind zwingend notwendig.
- Benötigte Medien zum Thema aus der Mediothek können frühzeitig bestellt werden. Diese werden auf einem Medienwagen ins Schulzimmer gestellt.

Lernladen

- Alle Aufträge und Informationen sind über Internet abrufbar, die Schülerinnen und Schüler können sich so auf die Arbeit im Naturama gezielt vorbereiten.
- Das Angebot umfasst einzelne Aufträge, Auftragsreihen oder ganze Werkstätten.
- Die Themen sind exemplarisch und breit gefächert ausgewählt.
- Viele Aufträge können voneinander unabhängig bearbeitet werden.
- Die Kombination verschiedener Themen/Aufträge führt zur workshop- oder werkstattartigen Arbeitsform.

Organisation

- Durch das Herunterladen aus dem Internet kann die Lehrperson alle nötigen Unterlagen zur Vorbereitung zusammenstellen und allfällige Kopien anfertigen.
- Die meisten Aufträge enthalten neben geführten auch offene Arbeitsanweisungen. Die Lehrperson bestimmt, in welchem Umfang die Schülerinnen und Schüler daran arbeiten, protokollieren und welche Varianten offen stehen oder Schwerpunkte gesetzt werden.
- Die verschiedenen Teile des Lernladens können einzeln oder als ganzes eingesetzt werden.
- Einzelne Workshops können Lerngruppen zugeteilt werden, die sie genau erarbeiten und den anderen Schülerinnen und Schüler zurück im Klassenzimmer zur Nachbereitung vorstellen.
- Zur Arbeit im naturama Schulzimmer und in der Ausstellung sind die speziellen Hinweise/Regeln zu berücksichtigen.

Zugänge

Im Zentrum der Arbeit steht die Auseinandersetzung mit Themen oder Exponaten der Ausstellung.

Je nach Ziel und Absicht sind verschiedene Varianten denkbar:

- vorbereitet/unvorbereitet: Die Schülerinnen und Schüler vertiefen in der Klasse Vorbesprochenes oder erhalten einen ersten Überblick.
- unabhängige Arbeit mit einem ausgewählten Thema aus dem Lernladen.
- eingeschränkte Themenauswahl, die zum Museumsbesuch oder zum behandelten Stoff der Klasse passen.

Impressum

Autor:
David Bucher
Primarlehrer,
Zivildienstleistender im
Naturama Aargau

Bilder und Texte:
Siehe jeweilige Quellenangabe

Übrige Bilder, Zeichnungen,
Texte:
Fundus des Naturama
Aargau
www.naturama.ch

Sozialform

- Alle Aufträge sind für Kleingruppen von 2-4 Schülerinnen und Schüler ausgelegt.



Symbole der Auftragskarten

Lehr- und Lernformen:

-  spielerisches Handeln ist sehr wichtig
-  beobachten, entdecken, erkunden steht im Zentrum
-  gestalten, kreieren bestimmt die Arbeit
-  nachdenken, erfragen ist gefragt

Zeit (je nach Art des Protokollierens stark unterschiedlich):

-  kurz, ca. eine Viertelstunde
-  mittel, ca. eine halbe Stunde
-  lang, ca. eine Dreiviertelstunde

Ort

-  im Schulzimmer des naturamas
-  im Freien, z.B. auf der Terrasse oder im Park der Kanti,...
-  in der Ausstellung des naturamas (die Nummern verweisen auf die jeweiligen Stellen des Situationsplanes)

Anforderungen

-  eher einfacher Auftrag
-  mittlerer Schwierigkeitsgrad
-  an diesem anspruchsvollen Auftrag kannst du dir die Zähne ausbeissen

Hinweise

-  weitere Angaben zur Fortsetzung, Vertiefung



Werkstatt-Übersicht

Thematisch

Klimawandel in der Erdgeschichte

Nr.	Titel	Ziel	Material	
01	Erdgeschichte	Lebewesen der Erdgeschichte	Audiosystem	
02	Gletscherrelief	Aargau in den Eiszeiten		
03	Klima zur Saurierzeit	Klimabedingungen zur Zeit der Plateosaurier	Badetuch, Papier, Farbstifte	
04	Mammut	Lebensbedingungen der Mammuts		
05	Plateosaurus / Mammut	Vergleich Plateosaurus / Mammut	Arbeitsblatt	
06	Stein geworden	Kennenlernen von Versteinerungen	Schublade „Stein geworden“ im Naturlabor	
07	Plattentektonik	Plattentektonik kennen	Spiel	

Wetter – Klima

Nr.	Titel	Ziel	Material	
08	Wetter-Klima	Unterschied Wetter/Klima kennen	Wetter-Klima-Kärtchen	
09	Schutz vor Wetter	Schutz vor Wetter von Mensch und Tier		
10	Wetter-Prognose	Aktuelle und Jahreszeit-Spezifische Wetterlagen	Wetter-Kärtchen, Wetterhäuschen	
11	Schweizer Klima	Schweizer Klimata miteinander vergleichen	Landschaftsbilder	
12	Jahrringe verraten das Klima	Zusammenhang Jahrringe und Klima	Holzstücke	

Ursachen für Klimawandel

Nr.	Titel	Ziel	Material	
13	Treibhauseffekt (nur bei Sonnenschein)	Treibhauseffekt kennen lernen	Versuchsmaterial	
14	Ursachen und Massnahmen	Menschliche Ursachen / Massnahmen	Buch, Bilder	
15	Treibhausgas-Emissionen	Treibhausgase als Grund des Klimawandels	8 Gegenstände, grosses Diagramm	

Auswirkungen des Klimawandels

Nr.	Titel	Ziel	Material	
16	Das Ende der Gletscher	Dokumentarfilm anschauen und verstehen	DVD, Kammrätsel	   
17	Gletscher Memory	Rückgang der Gletscher	Karte, Informationsblatt, Memory	   
18	Kabinett der Vielfalt	Arten in verschiedenen Klimata	Papier, Farbstifte	   
19	Klimawandel in den Medien	Änderungen des Klimas	Artikel-Dossier 2007-19	   
20	Landschaften im Klimawandel	Einfluss des Klimas auf Landschaft	Arbeitsblatt	   
21	Ökologischer Fussabdruck	Ökologischer Fussabdruck kennen	Exponat im Museum (1. OG)	   
22	Richtig-Falsch	Aussagen über Klimawandel beurteilen	Richtig-Falsch-Kärtchen	   
23	Waldgeschichten	Klimatische Bedrohungen von Bäumen	Schreibzeug, Papier	   



Internet Links

Die nachfolgenden Links wurden allesamt überprüft und für sehr gut befunden.

- www.naturama.ch** → Die Homepage des Aargauer Naturmuseums wird ständig aktualisiert mit Informationen zu den Themen Umweltbildung, Naturschutz, Nachhaltigkeit und zum Museum selbst.
- www.klimawanderungen.ch** → Werkstatt für Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit der Idee über den Wald an die Klimathematik heranzuführen.
- www.gletscherarchiv.de** → Informationen über das Gletscherschmelzen mit vielen guten Vergleichsfotos.
- www.footprint.ch** → Berechnung des eigenen ökologischen Fussabdruckes.
- www.klimaszenarien.ch** → Informationen zu den Klimaszenarien der Schweiz - sie erlauben einen Blick in die Klimazukunft
- www.wwf.ch** → Informationen zum Klimawandel.
Unterrichtsmaterial:
Aktiv werden/Lehrerinnen und Lehrer/Unterrichtsmaterial als Download → Thema Klima & Energie
- www.greenpeace.ch** → Informationen zum Klimawandel.
- www.germanwatch.org** → Ausführliche Informationen zum Klimawandel. Sowie ganze Dossiers mit Arbeitsblättern
- www.dendrolabor.ch** → Alles über Dendrochronologie und Dendroklimatologie.
- www.meteoschweiz.ch** → Alles über das Wetter, Wetterbegriffe und Wetterbeobachtung in der Schweiz.
- www.sauriermuseum-frick.ch** → Zusätzliche Informationen über den Plateosaurier.
- www.kindernetz.de/infonetz/tier-eundnatur/wetter-klima** → Seite für Kinder zum Thema Wetter / Klima / Bastelvorschläge.



Bücher und Zeitschriften

Benötigte Medien zum Thema aus der Naturama-Bibliothek können frühzeitig bestellt werden: bibliothek@naturama.ch. Diese werden auf einem Medienwagen ins Naturama-Schulzimmer gestellt.

Medienkoffer „Klima, Wind und Wetter“

Der Koffer enthält Lehrmittel und Sachbücher sowie Beobachtungs- und Aktionsmaterialien zur Wetterbeobachtung. Der Inhalt wird durch Gesellschaftsspiele, CD-ROMs und DVDs ergänzt. Weitere Informationen: www.naturama.ch >Schulen >Beratung +Ausleihe

Lebensraum Aargau - Ausstellungsführer naturama (Buch)

Naturama, AT Verlag Baden, 2005
Der neue Ausstellungsführer lädt dazu ein, Übersehenes und Überhörtes aufzuspüren und eilig Wahrgenommenes zu vertiefen.

Gletscher im Treibhaus - Eine fotografische Zeitreise in die alpine Eiswelt (Buch)

Zängl Wolfgang, Hamberger Sylvia. Tecklenborg Verlag, 2004
Vergleiche mit historischen Fotos zeigen den dramatischen Gletscherschwund in den Alpen und sind eine Mahnung für die Zukunft.

Mensch, Mammut, Eiszeit : Vom Leben in der Kälte, Grosswild- jägern und früher Kunst (Buch)

Spektrum der Wissenschaft Spezial
ISBN 3-938639-25-3

Die Flucht der Iba-Bäume (Buch)

Rougy, Naiko, Jeanjean
Polar Foundation

Klima – das Experiment mit dem Planet Erde (Buch)

Hauser Walter, Theiss Verlag, 2002
Fakten und Hintergründe zur Klimadebatte. In leicht verständlicher Sprache werden die Arbeitsweisen und die Ergebnisse der internationalen Klimaforschung vorgestellt; eine einzigartige interdisziplinäre Zusammenschau.

Hitzerekorde und Jahrhundert- flut (Buch)

Mojib Latif, Heyne Verlag, 2003.
Klimawandel durch Einfluss des Menschen, Zukunftsszenarien, Lösungen. Fundiert erklärt, gut verständlich geschrieben.

Expedition Auen (Lehrmittel)

Althaus Hans, Flory Thomas, Lehrmittelverlag des Kt. AG, 2003
Das Medienpaket besteht aus 5 verschiedenen Teilen. Im Zentrum steht die Unterrichtshilfe. Wichtige Hilfsmittel für die Arbeit im Freien sind die farbigen Bestimmungskarten und die Faltblätter zu den Aargauer Auengebieten.

Themenheft Gletscher (Die neue Schulpraxis)

Juni/Juli 2004, Heft 6/7, St. Gallen.
Sonderheft zum Thema Gletscher und Klimawandel mit viele farbigen Bildern und Unterrichtsideen
Zu diesem Heft ist eine CD-Rom erhältlich.

Alle Medien sind auch in der Bibliothek im Naturama zu finden.



CD / DVD / Video / Spiele

Land unter Wasser Video

Moser, Andreas; Netz Natur SFDRS Sendung vom 4. Oktober 2001.

Malediven: Erwärmung der Meere und den Anstieg des Meeresspiegels. Fakten werden einfach erklärt.

Klimaverschwörung Ein Wissenschaftskrimi Video

Glogger/Alder. SFDRS/NFP 31.

Die Ergebnisse der Schweizer Klimaforschung werden in Form eines Krimis spannend und unkonventionell vermittelt. Sehr empfohlen.

Eine unbequeme Wahrheit DVD

Guggenheim, Gore, UIP 2006

Der Film zeigt Mitschnitte Al Gores in vielen Städten gehaltenen Präsentation, in der er die wissenschaftlichen und politischen Aspekte der globalen Erwärmung erklärt.

Das Ende der Gletscher DVD

Dokumentarfilm von Uwe Müller. Deutschland 2004/ 2005

Der Film geht der Frage nach, was es für das Gesicht der Erde, für uns Menschen und die Tiere bedeutet, wenn die Gletscher am Ende sind.

Wetter und Klima CD-Rom

Phänomene der Erde. Frater, H. , Springer-Verlag, Berlin 1998.
Mac und PC.

Umfassende Infos zum Thema Klima und Wetter: Klimaelemente, Klimazonen mit Kurzvideos, Meeresströmungen, globale Winde, Treibhauseffekt, Ozonloch. Texte anspruchsvoll.

Energie 21 Spiel

Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 Nordrhein-Westfalen.

Spiel für 2 – 4 Spieler/innen ab 10 J., Spieldauer 60 Min.

Spiel um erneuerbare Energien und eine zukunftsfähige Entwicklung.

Keep cool Spiel

Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 Nordrhein-Westfalen.

Spiel für 3-6 Spieler/innen, ab 12 Jahren, Spieldauer 1 – 2 h.

In „Keep Cool“ sind Sie ein „Global Player“. Sie versuchen wirtschaftliche Interessen durchzusetzen. Starke politische Gruppen wie die Ölindustrie oder Umweltverbände bestimmen über Sieg und Niederlage.

Alle Medien sind in der Präsenz-Bibliothek im Naturama Aargau zu finden und online im Aargauer Bibliotheksnetz "Primo": www.naturama.ch > Schulen > Beratung + Ausleihe > Bibliothek



Erdgeschichte

Ziel

Lebewesen aus den verschiedenen erdgeschichtlichen Zeiten kennen lernen

Material

Bodenvitrine Erdgeschichte, Audiosystem



Auftrag

1. Geht ins Museum zur Bodenvitrine der Erdgeschichte.
 - Betrachtet die verschiedenen Versteinerungen. Welche Lebewesen waren das einmal? Schaut dazu auch die Zeichnungen auf den Scheiben an.
 - Hört auf dem Audiosystem die Nummer 88.
 - Macht nun gemeinsam das selbe Spiel wie Gümپی und Tante Schnägг.



UG 1
Bodenvitrine
Erdgeschichte



03 Klima zur Saurierzeit
06 Stein geworden



Spielanleitung: Gümپی und Tante Schnägг

1. Ein Kind schaut sich eine Versteinerung an und beschreibt den anderen Kindern ein Detail daraus.
2. Die anderen Kinder suchen sich die Versteinerung und stellen sich daneben.





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

www.gla.nrw.de/w_ges.htm

Erdfrühzeit Vor ca. 1–2 Mia. Jahren	In der Erdfrühzeit zählen die Stromatolithen oder Eisenbändererze zu den ersten Lebensspuren. Diese rot-schwarz gebänderten Eisenerze wurden von urtümlichen Bakterien oder Blaualgen abgelagert.
Kambrium Vor ca. 540 Mio. Jahren	Im Kambrium, zu Beginn des Erdaltertums, treten bereits einfache Pflanzen und Tiere auf. Etwa Dreilappkrebse, auch Trilobiten genannt.
Ordoviciun Vor ca. 500 Mio. Jahren.	Im Ordoviciun erscheinen erste Fische sowie tintenfischartige Kopffüßer. Als Beispiel wird in der Ausstellung eine typische Form mit leicht spiralisierter Schale (Lituites) gezeigt.
Silur Vor ca. 440 Mio. Jahren.	Im Silur erobern zwar die ersten Pflanzen das Festland, trotzdem spielt sich das meiste Leben weiterhin im Meer ab, wo auch grosse Seeskorpione leben.
Devon Vor ca. 410 Mio. Jahren.	Beispiele für Lebewesen des Devon sind die Seelilien. Trotz ihres Namens handelt es sich um Tiere, um Verwandte der Seesterne und der Seeigel. Ebenfalls in dieser Epoche schaffen die ersten Amphibien den Sprung ans Land.
Karbon Vor ca. 360 Mio. Jahren.	Im Karbon entwickeln sich die niederen Pflanzen weiter. Versteuerte Farnwedel machen dies deutlich. Auch die ersten Reptilien erscheinen in diesem Zeitalter.
Perm Vor ca. 290 Mio. Jahren.	Als Beispiel für die Perm-Zeit wird in der Ausstellung das Kopfskelett eines Drachenschädlers gezeigt: Der ganze Lurch war ein bis zwei Meter lang und lebte im Süßwasser.
Trias Vor ca. 250 Mio. Jahren.	Mit der Trias beginnt das Erdmittelalter. In dieser Zeit breiten sich die verschiedensten Saurier im Meer, an Land und in der Luft aus. Eine kleine Paddelechse aus dem Tessin illustriert die damalige Meeresküste. Ende Trias erscheinen auch erste Nadelbäume und Säugetiere.
Jura Vor ca. 210 Mio. Jahren.	Für das Jura-Zeitalter typisch sind die Ammoniten: Es waren tintenfischartige Weichtiere mit spiraligen Schalen, die alle im Meer lebten. In der Jurazeit treten auch zum ersten Mal Vögel auf.
Kreide Vor ca. 145 Mio. Jahren.	Das Kreide-Zeitalter ist nach der Schreibkreide benannt. Die hellen Ablagerungen am Meeresgrund enthalten häufig Fossilien, hier einen ganzen Schwarm kleiner Fische. Die Kreidezeit steht auch für die Blütezeit der grossen Saurier; diese sterben aber gegen Ende dieser Epoche aus.
Tertiär Vor ca. 65 Mio. Jahren.	Das Tertiär bildet den Beginn der Erd-Neuzeit. In dieser Periode entfalten sich die Blütenpflanzen, Vögel und Säugetiere. Beispiel: fossile Blätter.
Quartiär Seit 2 Mio. Jahren	Das Quartär schliesslich bezieht sich auf die letzten zwei Millionen Jahre der Erdgeschichte und damit auf die gesamte Periode der Menschwerdung. Dieser Zeitabschnitt ist durch mehrere Eiszeiten gekennzeichnet.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Gletscherrelief

Ziel

Die Gletscherdecke während der Würm-Eiszeit kennen

Material

Gletscherrelief im Museum, Arbeitsblatt „Gletscherrelief“



Auftrag



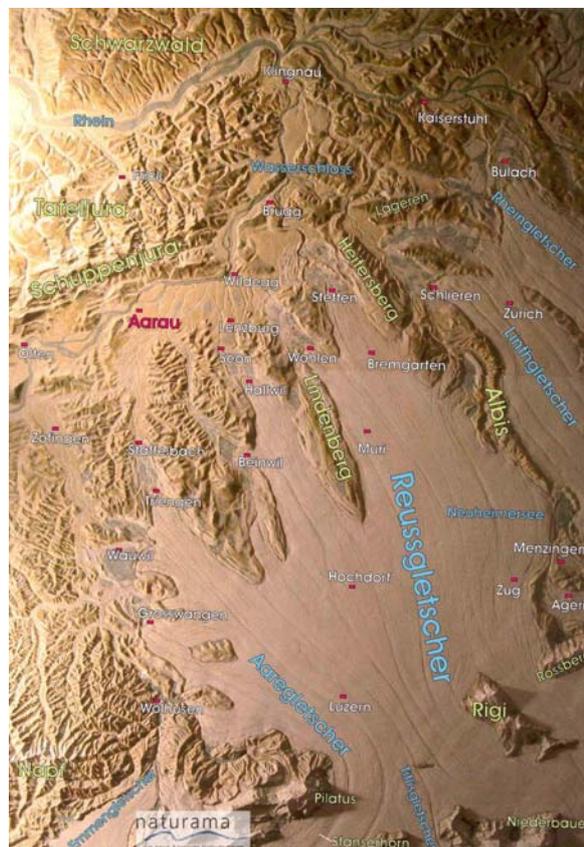
1. Vor ca. 20'000 Jahren waren grosse Teile der Schweiz mit Gletschern bedeckt. Geht zum Gletscherrelief und betrachtet, wie es damals aussah.

- Findet ihr die Ortschaft, aus der ihr kommt? (Benutzt die Karte als Hilfe)
- Haben da vor 20'000 Jahren wohl Menschen oder Tiere gelebt?
- Wo haben wohl die Menschen gelebt? Sucht bewohnbare Orte auf dem Relief.
- Welche Orte waren unbewohnbar? Sucht einige.

UG 11
Eiszeit



16 Das Ende der
Gletscher
17 Gletscher Memory





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

EG 8
Lebensraum Kiesgrube

Während fast die ganze Zentralschweiz ausser einigen Bergen (Pilatus, Rigi, Stanserhorn...) von Gletschern bedeckt war, ist auf dem Modell der Aargau fast gletscherfrei. Einzig das Gebiet um den Hallwilersee (bis Hallwil) und das Freiamt (mit Reussgletscher seitlich durch Lindenberg und Albis begrenzt) waren noch mit Eis bedeckt. Auf dem Modell erkennt man an der Stirn aller grossen Eisströme, dass sie kurze Zeit vorher noch weiter vorgestossen waren. Sie befinden sich nun – vor knapp 20'000 Jahren – in einer Abschmelzphase. Das Vorfeld der Gletscher wird eingerahmt durch ältere, gestaffelte Moränenwälle. Die Zungenbecken sind noch völlig kahl, noch sind grössere und kleinere Seen da, die später von den Schmelzwasserflüssen zugeschottert werden. Auch die nackten Talflanken zeigen die Ausdehnung der Gletscher an.

In den Tundrasteppen der Eiszeit lebten viele grosse Säugetiere, die heute fast alle ausgestorben sind: Mammut, Wollnashorn, Wisent, Auerochs, Wildpferd und Höhlenbär. Wie sie ausgesehen haben, wissen wir durch die Höhlenmalereien der eiszeitlichen Menschen. Das Mammut ist wohl das bekannteste Tier der Eiszeit. Der moderne Mensch kam hingegen erst vor etwa 13'000 Jahren in die Gegend. Vermutlich konnten die eiszeitlichen Jäger erst einwandern, als das Gletschereis zurückwich, nämlich gegen Ende der letzten Eiszeit. Zu dieser Zeit hatten sich die Jäger schon auf Rentiere spezialisiert, denn Mammut und Wollnashorn waren bereits ausgestorben.

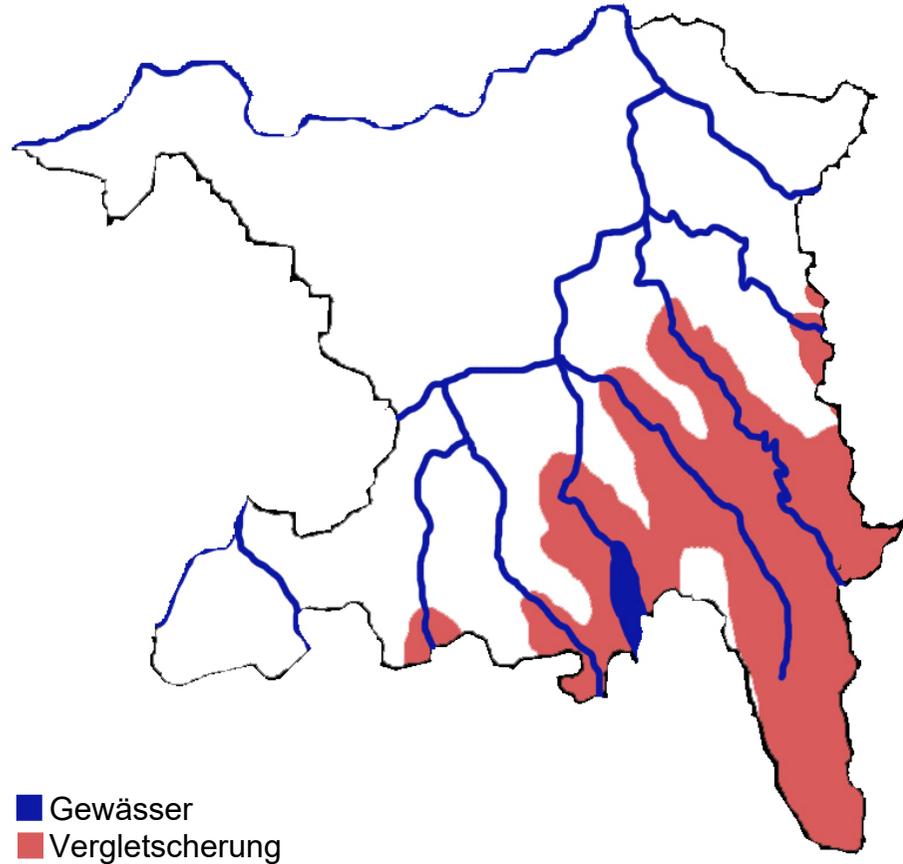
(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Vergletscherung während der letzten Eiszeit (Würm-Eiszeit)



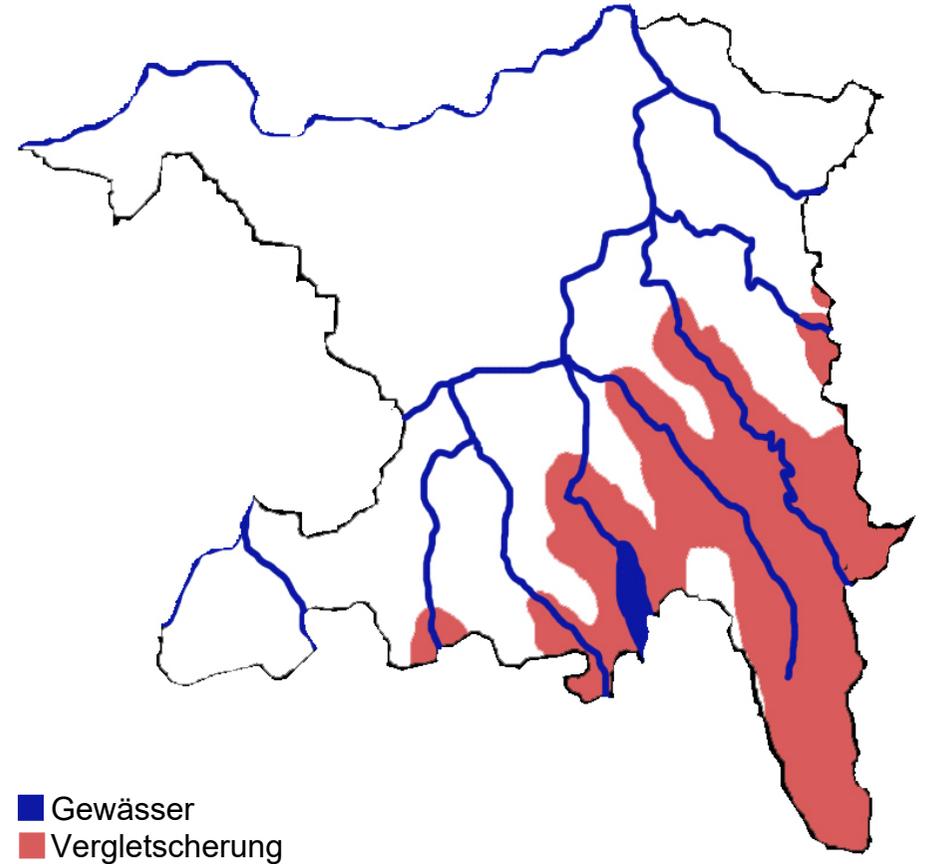
Gletscherrelief



- Gewässer
- Vergletscherung



Gletscherrelief



- Gewässer
- Vergletscherung



Klimawandel

Klima zur Saurierzeit

Ziel

Die Flora, Fauna und Klimabedingungen zurzeit der Plateosaurier kennen lernen.

Material

Badetuch, Papier, Farbstifte



Auftrag



1. Nimm das Badetuch und gehe damit zum Plateosaurier und dem Jurameer im UG.

- Sieh dir die Dinosaurier an
- Gehe zum Jurameer und setze dich auf das Tuch und schliesse die Augen
- Höre auf die Geräusche, welche aus der Zeit der Dinosaurier stammen.
- Stell dir vor, wie es zu jener Zeit wohl ausgesehen hat. Welche Landschaftsform gab es? Welche Pflanzen und Tiere haben existiert?



UG 3
Dinosaurier Frick
UG 6
Jurameer



05 Plateosaurus /
Mammut
06 Stein geworden



2. Nimm ein Blatt Papier und die Farbstifte und zeichne deine Dinosaurier-Landschaft mit Tieren und Pflanzen.



E. Maass © Gletschergarten Luzern



Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

www.sauriermuseum-frick.ch



Klima

Das Klima in der Trias (Zeit der Plateosaurier) war warm bis heiss. Europa lag im subtropischen Wüstenbereich, ähnlich der heutigen Situation in Südarabien. In grosser Entfernung vom Meer waren vermutlich ausgedehnte Wüsten vorhanden.



Tierreich

In der Trias gab es sehr viele Reptilien. Es entstanden viele neue Reptilien. Zu den existierenden Saurierarten traten in der Trias viele andere Formen hinzu. Es gab alle Reptilienarten ausser Schlangen.

In der Schweiz wurden zahlreiche Dinosaurier aus der Trias entdeckt.



© Natural History Museum, London

Pflanzenreich

Ginkgo, Farne, Palmfarne und Baumfarne waren wohl die am weitesten verbreiteten Pflanzen. In der Trias traten viele palmenähnliche Bäume mit bis zu zwei Meter hohen Stämmen auf. Auch Bärlappgewächse gab es einige, welche wie Büsche mit vielen Tannadeln aussehen. Die meisten Pflanzen waren auf Feuchtgebiete angewiesen. In der Trias begannen sich die Samenpflanzen durchzusetzen.

(Quelle: www.wikipedia.org)



Mammut

Ziel

Lebensbedingungen der Mammuts kennen lernen.

Material

Mammut-Gruppe im Museum



Auftrag



1. Geht zur Mammut-Gruppe im Museum. Das Fell der beiden ausgestellten Mammuts stammt von Moschusochsen aus Kanada.

- Streichle das grosse Mammut und greife behutsam tief in sein Fell hinein. Das Fell besteht aus unterschiedlich langen und unterschiedlich dichten Haaren. Überlege dir, wozu welche Haare dienen.
- Was herrschte wohl in der Zeit der Mammuts für ein Klima?
- Wie waren die Menschen in dieser Zeit angezogen?



UG 13
Mammut-Gruppe



20 Landschaften im
Klimawandel
05 Plateosaurus /
Mammut



2. Schau dir den echten Mammutstosszahn an der Wand und den künstlichen des nachgebauten Mammuts genau an.

- Wie ist ihre genaue Form und Oberflächenbeschaffenheit?
- Wie unterscheiden sich die Mammuts von heutigen Elefanten? Schaut auch auf der Computer-Station nach.





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen im
Buch:

Mensch, Mammut, Eiszeit
Vom Leben in der Kälte,
Grosswildjägern und früher
Kunst

Das Mammut ist wohl das bekannteste Tier der Eiszeit. Mit einer Schulterhöhe von 3,5 m war es ein bisschen kleiner als ein heutiger Afrikanischer Elefant. Auffällig sind die langen, gekrümmten Stosszähne – bis zu 4 m! Das Mammut kennt man heute über Höhlenzeichnungen der eiszeitlichen Menschen und über Knochenfunde. Zudem wurden in Sibirien Fragmente von Haar, Haut und Nahrung gefunden. Trotzdem wissen wir eigentlich sehr wenig über die Mammuts. So gibt es verschiedene Theorien über das Aussterben der Tiere. Es gibt nur in Nordamerika brauchbare Hinweise auf die Mammutjagd. In Europa dürfte nach den heutigen Erkenntnissen ein rascher Klimawechsel zum Verschwinden geführt haben. Neben den Mammuts sind übrigens auch Höhlenbär, Wisent und Wollnashorn nach der letzten Eiszeit ausgestorben.

Im Schweizer Mittelland stösst man in Bau- und Kiesgruben öfters auf Mammutknochen und Zähne – am häufigsten auf isolierte Backenzähne oder auf Teile der langen Stosszähne. Ganze Skelette sind äusserst selten. 1969 hat man im Vallée de Joux ein 12'000 Jahre altes Mammut; in Niederwenigen bei Zürich wurden bereits 1890 Skelettreste von 50'000 Jahre alten Mammuts gefunden.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Plateosaurus / Mammut

Ziel

Zwei Tiere aus der Urzeit vergleichen

Material

Museum, Arbeitsblatt „Plateosaurus / Mammut“



Auftrag



1. Geht ins Museum und betrachtet den Plateosaurus.
 - Was wird der wohl gegessen haben?
 - Wie sah seine Umgebung und das Klima aus? (Schaut auch auf das Bild hinter dem Skelett)
 - Welche Feinde hatte der Plateosaurus?
 - Informiert euch auch bei der Computer-Station.
2. Betrachtet nun das Mammut, welches wie der Plateosaurus im Aargau lebte und stellt euch die selben Fragen.
3. Löst das Arbeitsblatt Mammut/Plateosaurus

UG 3 / 13
Dinosaurier Mammut

04 Mammut
03 Klima zur
Saurierzeit



Information/Lösungsvorschlag

Mammut

Das Mammut ist wohl das bekannteste Tier der Eiszeit. Mit einer Schulterhöhe von 3,5 m war es ein bisschen kleiner als ein heutiger Afrikanischer Elefant. Auffällig sind die langen, gekrümmten Stosszähne – bis zu 4 m! Das Mammut kennt man heute über Höhlenzeichnungen der eiszeitlichen Menschen und über Knochenfunde. Zudem wurden in Sibirien Fragmente von Haar, Haut und Nahrung gefunden. Trotzdem wissen wir eigentlich sehr wenig über die Mammuts. So gibt es verschiedene Theorien über das Aussterben der Tiere. Es gibt nur in Nordamerika brauchbare Hinweise auf die Mammutjagd. In Europa dürfte nach den heutigen Erkenntnissen ein rascher Klimawechsel zum Verschwinden geführt haben. Neben den Mammuts sind übrigens auch Höhlenbär, Wisent und Wollnashorn nach der letzten Eiszeit ausgestorben.

Im Schweizer Mittelland stösst man in Bau- und Kiesgruben öfters auf Mammutknochen und Zähne – am häufigsten auf isolierte Backenzähne oder auf Teile der langen Stosszähne. Ganze Skelette sind äusserst selten. 1969 hat man im Vallée de Joux ein 12'000 Jahre altes Mammut; in Niederwenigen bei Zürich wurden bereits 1890 Skelettreste von 50'000 Jahre alten Mammuts gefunden.

Plateosaurus

Die Gattung Plateosaurus war in der Trias-Zeit (vor 248 – 213 Millionen Jahren) in Europa weit verbreitet. In der Schweiz wurden vereinzelt Plateosaurus-Knochen in den Kantonen Basel-Landschaft und Schaffhausen gefunden. Die weitaus ergiebigste Fundstelle liegt jedoch in der Tongrube Frick im Aargau.

Plateosaurier hatten eine stattliche Körperlänge von sechs bis neun Metern, einen kleinen schmalen Kopf, einen langen Hals und einen noch längeren Schwanz. Die Hinterbeine waren wesentlich kräftiger ausgebildet als die Vorderbeine. Sicher konnte sich das Tier auf die Hinterbeine aufrichten, aber die Fortbewegung erfolgte normalerweise auf allen Vieren. Eindrücklich sind die starken Krallen an den Fingern und Zehen: Sie dienten zum Ergreifen von Nahrung und zur Verteidigung.

Trotz einer Körperlänge von sechs bis acht Metern hatte der Plateosaurier einen recht kleinen Kopf. Ein im Naturama ausgestellter Schädel von knapp 40 Zentimeter Länge gehört sogar zu den grössten Exemplaren. Am Schädel fallen die vielen spatelförmigen, leicht gekerbten Zähne auf. Sie sind typisch für Pflanzenfresser. Was die Plateosaurier genau gefressen haben ist jedoch nicht bekannt, denn fossile Mageninhalte sind bisher nicht gefunden worden.

Als Grund für das Aussterben der Dinosaurier vermutet man den Klimawandel, einen Meteoriteneinschlag, Vulkanismus oder alles drei vor 65 Millionen Jahren.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Plateosaurus / Mammut

Arbeitsblatt



Grösse, Körperbau	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

Nahrung	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

Klimabedingungen	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

Bedeutung für den Menschen	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

Feinde	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>

Grund für Aussterben	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>
	<hr/>	<hr/>



Plateosaurus / Mammut

Lösungsblatt



Grösse, Körperbau	<u>Länge: 6 – 8 Meter</u> <u>Kleiner Kopf</u> <u>Langer Hals und Schwanz</u> <u>Starke Krallen</u> <u>Starke Hinterbeine</u>	<u>Höhe: 3,5 Meter, bis zu 4</u> <u>Meterlange Stosszähne</u> <u>Dickes Fell</u>
Nahrung	<u>Pflanzliche Nahrung</u> 	<u>Gräser</u> <u>Lärchen- und Kieferzweige</u>
Klimabedingungen	<u>Das Klima war zu Beginn</u> <u>der Kreide ausgeglichen</u> <u>warmfeucht. In der</u> <u>Übergangszeit zum Tertiär</u> <u>wurde es wesentlich kühler.</u>	<u>Eiszeit</u> <u>Grosse Gebiete der</u> <u>Schweiz waren mit</u> <u>Gletschern bedeckt.</u>
Bedeutung für den Menschen	<u>Der Mensch existierte noch</u> <u>nicht.</u> 	<u>Die Menschen betrieben</u> <u>in der Eiszeit Mammut-</u> <u>Jagd. Sie benötigten das</u> <u>Fleisch, das Fell und die</u> <u>Stosszähne</u>
Feinde	<u>Fleischfressende Saurier</u> 	<u>Mensch</u>
Grund für Aussterben	<u>Vulkanismus oder</u> <u>Klimawandel oder</u> <u>Meteoriteneinschlag</u> 	<u>Klimawandel oder</u> <u>zu starke Bejagung durch</u> <u>den Menschen</u>



Stein geworden

Ziel

Verschiedene versteinerte Lebewesen kennen lernen

Material

Schublade „Stein geworden“ im Naturlabor



Auftrag



OG 18
Naturlabor



01 Erdgeschichte



1. Gehe ins Naturlabor und öffne die Schublade „Stein geworden“. Löse den Auftrag zu dieser Schublade.
 - Was denkst du, wie sind diese Tiere zu Stein geworden?
 - Dies sind alles Lebewesen, welche es heute noch in ähnlicher Form gibt. Kennst du auch Versteinerungen von Lebewesen die Ausgestorben sind?
 - Gehe durchs Museum und suche solche.
2. Stell dir vor welche Versteinerungen es in 100 Millionen Jahren geben wird.
 - Welche Lebewesen wird es noch geben, welche nicht mehr?





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

UG 6
Jurameer

EG 8
Lebensraum Kiesgrube

Von den Tieren und Pflanzen, die vor Millionen von Jahren bei uns gelebt haben, finden wir heute meist nur noch Versteinerungen. Wie sind sie entstanden? Normalerweise werden Lebewesen nach dem Absterben rasch zersetzt. Nur unter günstigen Bedingungen können Hartteile wie Knochen oder Zähne als Versteinerungen (Fossilien) überdauern. Stirbt zum Beispiel ein Nautilus oder ein Ammonit ab, so sinkt seine Schale auf den Meeresgrund, alle Weichteile verwesen und werden in kurzer Zeit aufgelöst.

Damit die Schale unversehrt erhalten bleibt, muss sie möglichst rasch im Meeresboden einsinken und zugedeckt werden. Dabei dringt Sand und Schlamm durch offene Stellen in das Schaleninnere ein. Durch den Ablagerungsdruck von weiteren überlagernden Schichten verfestigen sich die tieferen Schichten allmählich – es kommt zu einer „Versteinerung“. Meist wird die ursprüngliche Schale umgewandelt oder ganz aufgelöst, sodass nur der Innenausguss als sogenannter Steinkern übrig bleibt. Bei ungefüllten Schalen bleibt nach deren Zersetzung nur eine leere Hohlform zurück.

Falls die Schale erhalten bleibt, kommt es zu einer „echten Versteinerung“, wobei die ursprüngliche Schalensubstanz Aragonit meist zu Calcit, Pyrit oder Kieselsäure umgewandelt wird. Zuweilen umschliessen Mineralsubstanzen die leere Schale und bilden eine knollige Konkretion in der das Fossil räumlich erhalten bleibt. Fehlt eine solche schützende Hülle, so wird die Schale völlig flach gedrückt und umgeformt (Kompaktion).

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)





Plattentektonik

Ziel

Die Plattentektonik, das Klima und die Lebewesen der verschiedenen Erdzeitalter kennen lernen

Material

Computer-Station „Kontinentaldrift“, Plattentektonik-Spiel, Globus



Auftrag



1. Nehmt einen Globus und geht an die Computer-Station „Kontinentaldrift“

- Verfolgt den roten Punkt. Wo befand sich die heutige Schweiz während den verschiedenen Zeiten der Erdgeschichte?
- Welche Lebewesen beherrschten die Erde?
- Was denkt ihr, welches Klima herrschte jeweils in der heutigen Schweiz?
- Sucht andere Länder auf dem Globus und verfolgt dann, wo sie im Verlauf der Erdgeschichte waren.



UG 1
Erdgeschichte

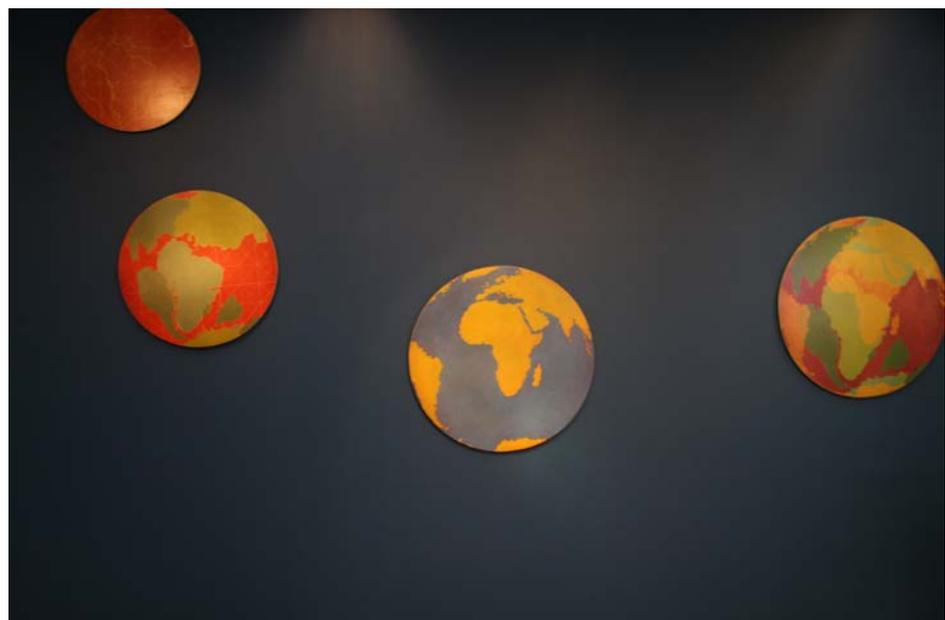


03 Klima zur Saurierzeit

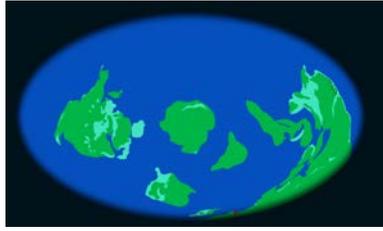


2. Geht ins Schulzimmer und spielt das Plattentektonik-Spiel:

- Findet jeweils zu jeder Zeit der Erdgeschichte das Bild der Erde, die Lebewesen und der Beschrieb des Klimas. Die Farben helfen.
- In welcher Zeit hättet ihr am liebsten gelebt?



Information/Lösungsvorschlag



Im Verlauf der Erdgeschichte haben sich die Kontinente über Tausende von Kilometern verschoben. Die Küstenlinien benachbarter Kontinente, z.B. von Südamerika und Afrika, passen exakt ineinander – wie die Teile eines Puzzlespiels. Dies hat schon vor 100 Jahren zu der Vorstellung geführt, dass alle heutigen Kontinente als Bruchstücke aus einem gemeinsamen Urkontinent «Pangaea» hervorgegangen sind. Die Theorie dieser Kontinentalverschiebung wird ab 1960 mit der so genannten «Plattentektonik» erklärt. Unsere heutigen Kontinente trennten sich vor etwa 200 Millionen Jahren von einem grossen Super-Kontinent ab und haben ganz langsam (ein bis zwei Zentimeter pro Jahr!) ihre heutige Lage eingenommen.



Im Detail ging das in etwa wie folgt vor sich: Vor etwa 180 Millionen Jahren zerbrach Pangaea in einen Nord-Kontinent Laurasia und einen Süd-Kontinent Gondwana. Der Nordkontinent teilte sich später in Nordamerika und Eurasien, der Südkontinent in Südamerika, Afrika, Indien, Australien und die Antarktis. Vor etwa 140 Millionen Jahren trennte sich Südamerika von Afrika in ost-westlicher Richtung; dadurch öffnete sich der Atlantik als riesiger Graben. Interessanterweise findet man heute zu beiden Seiten dieses Grabens fossile Reste der gleichen Lebewesen, z.B. von bestimmten Sauriern. Ein guter Beweis dafür, dass die heute weit voneinander getrennten Kontinente früher einmal zusammen hingen.



Tatsächlich war Pangaea nicht der erste Super-Kontinent. Früher noch, vor 750 Millionen Jahren, gab es schon einmal eine riesige Landmasse, Rodinia genannt. Vieles spricht dafür, dass sich im Laufe der Erdgeschichte wiederholt Grosskontinente aufbauten, um dann wieder in Einzelkontinente zu zerfallen.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Wetter – Klima

Ziel

Den Unterschied von Wetter und Klima kennen

Material

Kärtchen „Wetter- und Klimasituationen“



Auftrag



1. Lest die Informationen über das Wetter und das Klima durch.

2. Löst zusammen das Wetter-Klima-Quiz



- Die Kärtchen werden aufgeteilt.



- Ein/e Schüler/in liest den Text auf dem Kärtchen, die anderen raten, ob es sich um Wetter oder Klima handelt.

- Wer richtig ist kriegt einen Punkt

- Nacheinander werden nun die restlichen Kärtchen gelöst.



3. Wer am meisten Punkte hat, erklärt den anderen Schüler/innen noch einmal, was der Unterschied zwischen Wetter und Klima ist.

11 Schweizer Klima
10 Wetter-Prognose



Information/Lösungsvorschlag

Wetter ist der momentane Zustand an einem Ort. Es gibt Auskunft über Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel), Wind, Bewölkung und Temperatur. Wenn man aus dem Fenster schaut, sieht man das Wetter.

Klima ist der Zustand an einem Ort über längere Zeit. Über mehrere Jahre werden Daten (Niederschlag, Temperatur,...) gesammelt und der Durchschnitt berechnet. Dadurch erhält man das Klima eines Ortes. Die Typischen Wetterlagen sagen etwas über das Klima aus.

Wetterumschwung ist der Wechsel von verschiedenen Wetterlagen. Wenn es am Morgen regnet und am Nachmittag die Sonne scheint, spricht man von einem Wetterumschwung.

Klimawandel ist der Wechsel des Klimas an einem Ort. Wenn in einem Jahr der Sommer besonders heiss ist, kann man noch nicht von Klimawandel sprechen. Wenn aber in vierzig Jahren die Schweizer Gletscher um 30 Prozent zurückweichen, kann man davon sprechen.



Wetter – Klima

Kärtchen „Wetter- und Klimasituationen“

Heute hat es den ganzen Tag geregnet.

(Wetter)

Im Winter schneit es bei uns.

(Klima)

Heute ist es neblig.

(Wetter)

Heute Abend gibt es ein Gewitter.

(Wetter)

Gestern hat es geschneit.

(Wetter)

In der Wüste Sahara ist es heiss und trocken.

(Klima)

Im Sommer ist es wärmer als im Winter.

(Klima)

Am Nordpol ist es kälter als bei uns.

(Klima)

Im Herbst ist es oft neblig.

(Klima)

Im Regenwald gibt es keine verschiedenen Jahreszeiten.

(Klima)

In Italien stürmt es.

(Wetter)

In den Bergen ist es kälter als in den Tälern.

(Klima)

In Frankreich regnet es gerade.

(Wetter)

Auf den höchsten Bergen liegt immer Schnee.

(Klima)

Am Mittelmeer ist es das ganze Jahr über wärmer als bei uns.

(Klima)

(Aus „Dem Klima auf der Spur“ www.klimawanderungen.ch)



Schutz vor Wetter

Ziel

Schutzmöglichkeiten der Menschen und Tiere vor dem Wetter kennen lernen

Material

Museum



Auftrag



1. Sucht im Museumsgebäude nach möglichst vielen Elementen, welche zum Schutz vor dem Wetter gebaut wurden.

- Was schützt vor Wärme? Was schützt vor Kälte?
- Was schützt vor Regen? Was schützt vor Überschwemmungen?
- Was schützt vor Blitz?



Ganzes naturama



2. Sucht im Erdgeschoss des Museums nach Bauten von Tieren.

Wie schützen sie sich vor verschiedenen Wetterlagen? Lest dazu auch die Texte.

- Wie schützt sich der Biber?
- Wie schützen sich die Ameisen?



08 Wetter – Klima
10 Wetter-Prognose

3. Schaut euch den Lebensraum Hecke an.

- Wie schützen sich die Tiere im Winter vor der Kälte?

4. Wie schützt sich der Mensch vor dem Wetter, wenn er das Haus verlässt?



Information/Lösungsvorschlag

Die ursprünglichen Jäger- und Sammler wandelten sich in der Schweiz vor 5000 Jahren zu sesshaften Bauern, die Ackerbau und Viehzucht betrieben. Vorher lebten die Menschen in Höhlen oder transportablen Zelten.

Das Museum

Schutz vor Wärme: Sonnen-Store, dicke Wände, Lüftung
Schutz vor Kälte: Wände, Decke, Heizung (Heizungsraum im Keller), Rollläden
Schutz vor Regen: Decke, Wände, Dachrinne, Kanalisation
Schutz vor Blitz: Blitzableiter

Der Biber

Als Wohnung benützen unsere Biber meistens einen selbst gegrabenen Erdbau in einer Uferböschung. Der Eingang zum Erdbau befindet sich aus Sicherheitsgründen stets unter Wasser. Die stattliche Wohnkammer liegt oberhalb der Hochwassermarken, bleibt also stets trocken. Über seinem Erdbau schichtet der Biber Asthaufen auf – als Schutz vor grabenden Feinden.

Die Ameise

Den Kern eines Ameisenhaufens bildet häufig ein alter Baumstrunk. Darin legen die gesellig lebenden Insekten ihre Kammern und Gänge an. Der oberirdische Nestteil ist bis zu einem Meter hoch. Er besteht vor allem aus abgestorbenen Fichtennadeln. Bei Hitze erweitern die Ameisen die Nesteingänge und sorgen so für eine gute Belüftung (Kühlung). Bei Regen verschliessen sie die Öffnungen. Der unterirdische Teil des Nestes ist ebenso gross wie der oberirdische. Er ist reich an Kammern, welche der Aufzucht der Ameisenbrut dienen oder von den Königinnen bewohnt sind.

Der Igel

Im Winter, wenn Nahrung rar ist, hält der Igel einen Winterschlaf und zehrt von seinen Fettreserven. Sein Schlafnest, das mit Laub und trockenem Gras allseitig gut isoliert ist, baut er an einer vor Wind und Wetter gut geschützten Stelle – etwa unter einem Asthaufen oder im Innern einer Hecke.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Wetter-Prognose

Ziel

Aktuelle und Jahreszeit-spezifische Wetterlagen kennen lernen

Material

Wetter-Kärtchen, Webseite mit Wetterdaten (MeteoSchweiz Messwerte an Stationen) bzw. Wetterbericht (z.B. MeteoSchweiz, Landi Wetter) oder Wetter App, Laptop im Schulraum



Auftrag



1. Beobachtet das Wetter auf der Dachterrasse und informiert euch über die aktuellen Messwerte an der Wetterstation Buchs/Aarau (<https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/wetter/messwerte/messwerte-an-stationen.html?param=temperature&station=bus>) und/oder schaut euch einen Wetterbericht an.
2. Nehmt die Wetter-Kärtchen. Welches Wetter-Kärtchen passt am besten zum jetzigen Wetter?
3. Macht eine Wetter-Sendung (benutzt dazu die Wetter-Kärtchen):
 - Beschreibt dabei das momentane Wetter.
 - Welche Wetter-Prognose für die nächsten 4 Tage macht ihr?
4. Spielt zu jeder Jahreszeit eine typische Wetter-Sendung.
5. Welche Wetter-Prognose wäre dir am liebsten?
 - Welche Prognose würde der Wiese auf der Dachterrasse gefallen?
 - Welche Prognose würde dem Mammut gefallen?
 - Welche Prognose würde dem Plateosaurus gefallen?

08 Wetter-Klima
09 Schutz vor Wetter



Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

www.meteoschweiz.ch

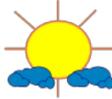
Typische Wetterlagen im Aargau

Frühling:

März-Mai



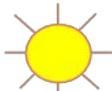
Im Frühling kommen die Tiere aus ihren Winterrevieren zurück und die Natur beginnt zu blühen.



Die Temperaturen bewegen sich zwischen 4°C und 15°C tagsüber aber können in den Nächten noch unter den Gefrierpunkt sinken. Somit gibt es viele wärmere, sonnige Tage. Der Niederschlag nimmt aber auch gegen Mai zu, so dass immer öfter Regen fällt.

Sommer:

Juni-August



Im Sommer steht die Sonne am höchsten und die Tage sind am längsten.



Die Temperaturen bewegen sich zwischen 15°C und 25°C. Die Sonne scheint lange Zeit auf die Erde, so dass sich oft am späten Nachmittag Sommergewitter bilden, die sich mit Hagel, Blitz und Donner austoben. Somit ist der Sommer auch die regenreichste Jahreszeit.

Herbst:

September-November



Der Herbst ist die Jahreszeit der Früchte und der bunten Blätter.



Die Temperaturen bewegen sich zwischen 18°C und 4°C, in den Nächten sogar bis -10°C. Es gibt nicht mehr so viel Niederschlag wie im Sommer, trotzdem gibt es viele regnerische, bewölkte Tage. Oft weht ein starker Wind oder es ist neblig.

Winter:

Dezember-Februar



Im Winter schläft die Natur und viele Tiere sind im Süden oder im Winterschlaf.



Die Temperaturen bewegen sich zwischen 4°C und -5°C, und sind in den Nächten oft tief unter dem Gefrierpunkt. Der Winter ist gekennzeichnet durch den Schnee, der die Landschaft mit einer weissen Decke überzieht. Trotzdem ist der Winter die Jahreszeit mit dem wenigsten Niederschlag.



Schweizer Klima

Ziel

Verschiedene Landschaften und Klimata der Schweiz miteinander vergleichen.

Material

Landschaftsbilder (Postkartenformat), PC-Station "Vielfalt der Lebensräume" im OG des Museum



Auftrag



1. Schaut im Schulzimmer die Landschaftsbilder an. All diese Fotos sind aus der Schweiz.
 - Versucht euch vorzustellen, welche Klimabedingungen in den jeweiligen Landschaften herrschen.
2. In all diesen Gebieten wohnen verschiedene Tiere und wachsen verschiedene Pflanzen.
 - Überlegt, welche Tiere in den jeweiligen Gebieten leben. Warum wohl?
 - Überlegt, welche Pflanzen in den jeweiligen Gebieten wachsen. Warum wohl?
3. Geht zur Vielfalt der Lebensräume im OG des Museums und informiert euch über die verschiedenen Tiere und Pflanzen.

OG 11
PC-Station Vielfalt
der Lebensräume

08 Wetter-Klima
10 Wetter-Prognose

Uferlandschaft



Information/Lösungsvorschlag

Klimata der Schweiz

Nördlich der Alpen herrscht in der Schweiz überwiegend atlantisches Klima. Das heisst, es gibt kühle Winter und milde Sommer. Südlich der Alpen herrscht mediterranes Klima. Die Winter sind mild und die Sommer sind feuchtwarm bis heiss. Je höher ein Ort liegt, desto kälter sind die Durchschnittstemperaturen. In den Alpen kann es arktisch kalt werden.

Einfluss des Klimas auf Pflanzen und Tiere

Moor, Laub oder Trockenrasen? Einige wichtige Faktoren bestimmen, welche Pflanzen wachsen und welche Tiere sich ansiedeln können: Temperatur, Wasser, Nährstoffe, Licht, Boden und der Mensch. Vor allem die Temperatur und das Wasser werden stark durch das Klima bestimmt. Daraus entstehen zum Beispiel trockene/nasse oder kalte/heisse Standorte.

Einfluss des Menschen auf das Klima

Seit ca. 200 Jahren verbrauchen wir Menschen fossile Energien (Kohle, Torf, Erdgas und Erdöl). Die Verbrennung dieser Materialien führt zu einem hohen CO₂-Ausstoss, welcher den Treibhauseffekt (CO₂ ist ein Treibhausgas) verstärkt. Dadurch kommt es zur Klimaerwärmung, die Erde erwärmt sich und die Natur (damit auch die Tiere und Pflanzen) verändert sich.

Begriffsdefinition

Treibhauseffekt (siehe auch Werkstattauftrag Nr. 13 Treibhauseffekt)
Durch den natürlichen Treibhauseffekt der Erdatmosphäre ("Lufthülle") ist die Temperatur angenehm für Lebewesen. An Treibhausgasen wird die Wärmestrahlung reflektiert und entweicht so nicht aus der Atmosphäre.

Der Mensch verstärkt diesen Effekt durch den Ausstoss von zusätzlichen Treibhausgasen. Das wichtigste ist Kohlendioxid CO₂. Das zusätzliche CO₂ in der Luft heizt die Erde auf.

Klima und Wetter (siehe auch Werkstattauftrag Nr. 08 Wetter-Klima)

Klima ist der Zustand an einem Ort über längere Zeit. Über mehrere Jahre werden Daten (Niederschlag, Temperatur,...) gesammelt und der Durchschnitt berechnet. So ermittelt man das Klima eines Ortes.

Wetter ist der momentane Zustand an einem Ort. Es gibt Auskunft über Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel), Wind, Bewölkung und Temperatur. Wenn man aus dem Fenster schaut, sieht man das Wetter.

Artenvielfalt

Die Artenvielfalt ist ein Mass für die Anzahl verschiedener Tier- und Pflanzenarten in einem Lebensraum.

Ökozonen

Ökozonen sind eine Einteilung der Natur in Gebiete nach den Kriterien Feuchtigkeit, Temperatur, Vegetation, Böden und landwirtschaftliche Nutzung.

(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“, Wikipedia)



Jahrringe verraten das Klima

Ziel

Den Zusammenhang von Jahrringen und Klima kennen lernen

Material

Holzstücke



Auftrag



1. Probiert die Holzstücke richtig zusammen zu setzen.
2. Schaut den grossen Baumstamm im Erdgeschoss des Museums an.

EG 13
Lebensraum Wald



- Schaut euch die Jahrringe genau an. Was fällt euch auf?
- Warum gibt es wohl breitere und schmalere Jahrringe?
- Wie kommt es, dass der selbe Jahrring verschiedene Breiten haben kann?
- Welche Jahre waren sonnig und warm? Welche eher kühl?

23 Waldgeschichten





Information/Lösungsvorschlag

Weiter Informationen:

www.dendrolabor.ch

Jahrringe

Durch die Anzahl der Jahrringe erkennt man das Alter eines Baumes. Die Jahrringe eines Baumes erkennt man, weil ein Baum während eines Jahres verschiedene Holz-Zellen bildet. Im Winter wachsen die Bäume in der Schweiz nicht. Im Frühling hingegen wachsen Bäume sehr schnell. Im Herbst bildet sich dichtes Holz. Durch die unterschiedliche Art des Holzes erkennt man die Ringe.

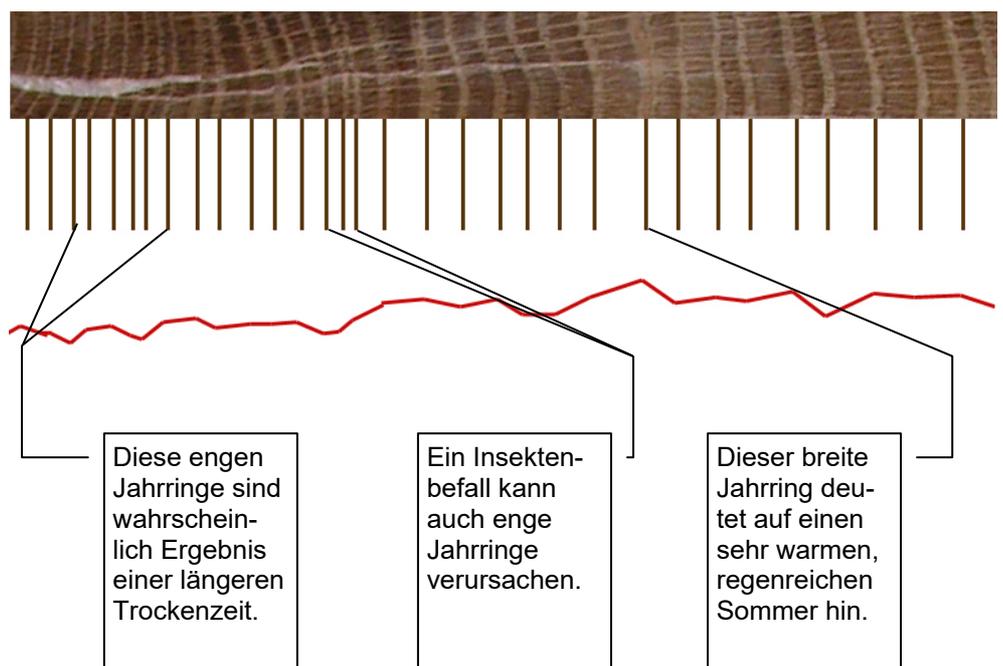
Jahrringmuster

Die Jahrringe sagen viel über das Klima aus. In einem warmen Jahr sind sie breiter, weil da der Baum schneller wachsen kann. In einem kalten Jahr hingegen sind sie schmaler. Weil alle Bäume einer Art in der selben Region gleich auf das Klima reagieren, kann man Baumstammstücke anhand der Jahrringe der Zeit zuordnen. Die Wissenschaft, welche sich mit den Jahrringen im Zusammenhang mit dem Klima beschäftigt, heisst Dendroklimatologie.

Jahrringkalender

Die Dendroklimatologen haben eine lange Abfolge von Jahrringen zusammengesetzt. Angefangen haben sie mit Hölzern aus der heutigen Zeit, von welchen man das Alter kennt. Diesen wurden dann immer ältere Hölzer angefügt (immer mit einer Überlappung). All diese Stücke zusammen nennt man die Standardkurve. Die Standardkurve der Eichen reicht heute bis ins 9. Jahrtausend v. Chr. zurück. So kann man heute das Alter von fast jedem Holzstück herausfinden, indem man es in der Standardkurve einordnet.

(Quelle: www.dendrolabor.ch)





Treibhauseffekt

(nur bei Sonnenschein)

Ziel

Treibhauseffekt mit Hilfe eines Experimentes erfahren

Material

2 Kisten, Glasdeckel, 2 Thermometer, Notizmaterial

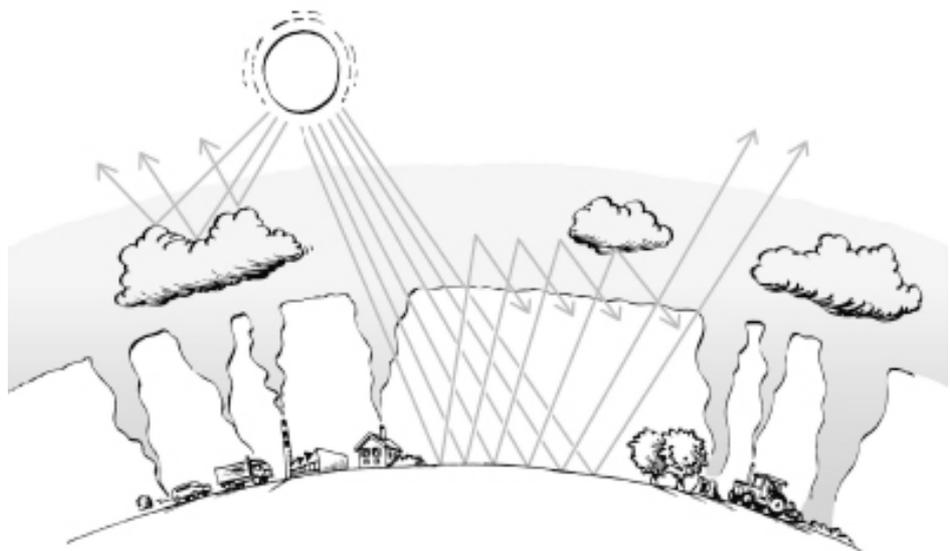


Auftrag



1. Geht auf die Dachterrasse.
2. Platziert in jeder Kiste ein Thermometer. Bedeckt eine Kiste mit der Glasscheibe. Stellt dann die Kisten in die Sonne, so dass die Thermometer nicht direkt beschienen werden.
 - Lest alle 3 Minuten die Temperaturen von den beiden Thermometern ab und schreibt sie auf.
 - Wie verändern sich die Temperaturen?
 - Wo ist es wärmer, wo kälter?
3. Lest die Informationen zum Treibhauseffekt.

14 Ursachen und
Massnahmen



© www.klimawanderungen.ch

Information/Lösungsvorschlag

Durch den natürlichen Treibhauseffekt wird das Leben für Menschen, Tiere und Pflanzen auf der Erde erst möglich. Die Erde hat nämlich eine Atmosphäre; das ist die Lufthülle, die unseren Planeten umgibt. Sie funktioniert wie ein Treibhaus: Die Strahlen der Sonne können ungehindert bis zum Erdboden durchdringen.

Die Wärmestrahlung aber, die von der Erde an die Atmosphäre zurückgestrahlt wird (denn jeder warme Körper sendet Wärme aus, wie zum Beispiel ein heisser Topf auf dem Herd), diese Erdstrahlung wird nicht wieder bis in den Weltraum zurückgestrahlt. Sie wird von den "Treibhausgasen" in der Atmosphäre aufgenommen und strahlt von dort wieder zum Erdboden zurück. Die Erde kühlt also nicht aus. Ohne diesen "Treibhauseffekt" wäre es auf der Erde nur minus 18°C kalt, das heisst so kalt wie an einem sehr eisigen Wintertag. Kaum ein Lebewesen könnte hier dauerhaft leben.

Im Glas passiert das Selbe. Die Sonnenstrahlen gelangen durch die Folie ins Glas. Die Wärmestrahlung wird von der Folie wieder zurückgestrahlt. So wird es im Glas schnell wärmer als daneben.

Zu den Treibhausgasen zählen Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und andere. Diese Stoffe sind immer in unserer Atmosphäre zu finden. Der Mensch aber entsendet zusätzlich vor allem Kohlendioxid (z.B. im Abgas) und FCKW (z.B. in Sprühdosen) in die Luft und verstärkt dadurch den Treibhauseffekt. Es kommt also durch unser Handeln zu einer Erderwärmung, die gefährlich werden kann.

(Quelle: www.sowieso.de)



Ursachen und Massnahmen

Ziel

Menschliche Ursachen für den Klimawandel und Massnahmen dagegen kennen lernen.

Material

Buch „Die Flucht der Iba-Bäume“



Auftrag



1. Schaut euch den Comic „Die Flucht der Iba-Bäume“ an.
2. Betrachtet die Bilder auf dem Zusatzblatt:



- Was stellen sie dar?
- Welches Bild gefällt dir am besten? Warum?
- Welches gefällt dir gar nicht? Warum nicht?



3. Lest die Zahlen und Fakten auf der Seite 47 des Buches



4. Überlegt euch, was jeder von euch für die Umwelt tun kann.

- Macht eine Rangliste, welche Ideen ihr gut und welche ihr schlechter findet.
- Entscheidet euch für eine Massnahme, die ihr erfüllen wollt. Schreibt euch diese auf und nehmt sie mit nach Hause.

15 CO₂-Emissionen



(Aus: „Lehrmittel zum Comic Die Flucht der Iba-Bäume“, www.globaleducation.ch)



Information

Gründe des Klimawandels, der von Menschen verursacht ist:

Die Vernichtung der Wälder

Durch die Abholzung der Wälder wird der grösste Sauerstofflieferant der Menschen vernichtet. Das Roden der Wälder ist seit Jahrtausenden eine Begleiterscheinung des Menschen. Sie begann mit seiner Entwicklung vom Jäger und Sammler zum sesshaften Bauern vor 5000 Jahren. Ab 500 v.Chr. begann der Aufschwung des römischen Reiches und damit die grossflächige Waldrodung rund ums Mittelmeer. Im 18. Jh. betrug die Waldfläche in Europa nur gerade noch 10%. Die Gefahr einer masslosen Waldrodung wurde vor etwa 300 Jahren in Deutschland erkannt. Hannß Carl von Carlowitz (1645–1714) aus Sachsen erfand den Begriff "Nachhaltigkeit". Im Jahr 1713 beschreibt er eine nachhaltige Forstwirtschaft, in der nur so viel Bäume geschlagen werden dürfen, wie wieder aufgeforstet werden. In der Schweiz ist der Wald seit 1876 geschützt. Die Waldfläche beträgt heute wieder 30%.

Die Rodung des tropischen Regenwaldes, der als "Lunge der Erde" gilt, hat dagegen bedrohliche Ausmasse angenommen.

Die Verbrennung der fossilen Energieträger

Durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Erdöl, Erdgas, Benzin, Diesel, Kohle...) wird viel Sauerstoff verbraucht und in Form von Abgasen in die Atmosphäre gelassen. Die verschiedenen Abgase bewirken Verschiedenes. Kohlendioxid in der Luft erwärmt die Erde durch den Treibhauseffekt. Salpeter- und Schwefelsäure gelangen mit dem sauren Regen in den Boden und schaden ihm.

Was bedeutet "Treibhauseffekt"?

Man spricht auch vom "Glashauseffekt": Die Sonnenstrahlen wärmen zum einen den Boden auf und werden dann aber auch wieder zurück ins All reflektiert. Das ist ein natürlicher Schutz, damit die Erdoberfläche nicht zu heiss wird.

Wenn es aber durch das Verbrennen fossiler Energieträger wie Erdöl und Kohle zuviel Treibhausgas in der Atmosphäre hat, kann diese Wärmestrahlung nicht mehr zurück ins All gelangen. Die Treibhausgase wirken dann wie eine Glasglocke, und die Erde bekommt "Fieber". Man spricht von Klimaerwärmung, die von den Menschen verursacht ist.

Weitere Informationen:

Lehrmittel zum Comic "Die
Flucht der Iba-Bäume"
Polar Foundation

Information/Lösungsvorschlag

Das kann ich selber zum Schutz des Klimas tun:

1. Laptop, Musikanlage, Computer, TV... immer ganz abschalten!

Umgehe den Standby von elektronischen Geräten, indem du den Stecker aus der Steckdose ziehst oder abschaltbare Steckerleisten mit Kippschalter verwendest.

2. Gehe sparsam mit Wasser um!

Ein Vollbad ist die Ausnahme, die kurze Dusche die Regel!

3. Gesund für dich = gut für das Klima!

Frisches Bio Obst und Gemüse aus der Region benötigen in Herstellung und Transport viel weniger Energie als Fertig- oder Tiefkühlgerichte.

4. Schone deine Eltern und die Umwelt!

Auch wenn die Eltern dich gerne überall hinfahren: fahre lieber so oft es geht mit Bus, Bahn oder am besten mit dem Fahrrad.

5. Kurzstreckenflüge canceln!

Ein einziger Hin- und Rückflug Hamburg – München verursacht 340 Kilogramm CO₂. Die Zugfahrt dauert länger, ist aber viel umweltfreundlicher.

6. Recycle dein altes Handy!

Für die Herstellung von Handys sind riesige Energiemengen notwendig. Bring Dein altes Handy zum Hersteller zurück und hilft so, Rohstoffe und Energie zu sparen.

7. Verzichte auf Plastiktüten!

Wer beim Einkaufen einen Stoffbeutel oder eine alte Plastiktüte dabei hat, hilft eine Menge Müll und Energieverbrauch zu vermeiden.

8. Weniger Fleisch auf dem Teller!

Wer sich ausgewogen und fleischreduziert ernährt (oder sogar Vegetarier ist), erspart dem Weltklima rund 400 Kilogramm CO₂ im Jahr.

9. Erleuchtung mit LEDs!

LED-Leuchtmittel benötigt bis zu 90 Prozent weniger Energie als herkömmliche Glühbirnen. Eine Schätzung aus Großbritannien besagt: Wenn pro Haushalt nur eine normale Glühbirne gegen eine LED ausgetauscht wird, kann dafür ein (Kohle-)Kraftwerk abgeschaltet werden.

...

(Quelle: www.greenpeace.de)



Die Flucht der Iba-Bäume

Bilderauswahl



(Aus: „Lehrmittel zum Comic Die Flucht der Iba-Bäume“, www.globaleducation.ch)



Treibhausgas – Emissionen

Ziel

Die Emissionen von Treibhausgasen als Grund des Klimawandels kennen lernen

Material

8 Gegenstände als Symbol der Treibhausgasproduzenten, Grosses Diagramm



14 Ursachen und Massnahmen

Auftrag

1. Schaut euch die 8 Treibhausgasproduzenten an. Wenn euch ein Objekt oder Begriff nicht bekannt ist, schaut bei den Informationen und Lösungsvorschlägen nach.
2. Ordnet die Gegenstände der Reihe nach ein. Zuerst ist, wer am meisten, zuletzt, wer am wenigsten Treibhausgas produziert. Begründet die Reihenfolge der Gegenstände. Legt die sie dann entsprechend eurer Sortierung auf das grosse Diagramm.
3. Vergleicht eure Lösung mit den Treibhausgasemissionen in der Tabelle bei den Informationen und Lösungsvorschlägen.
4. Das Diagramm zeigt nur Emissionen in der Schweiz. Kennt ihr Dinge, die wir machen oder brauchen, die im Ausland Emissionen verursachen?



Information/Lösungsvorschlag

Begriffserklärung

Treibhausgas-Produzenten: Alle Dinge, die Abgase herstellen

Emission: Ausstoss von Abgasen, ein Grossteil besteht aus CO₂

Strassenverkehr: Alle Personenwagen, Lieferwagen, Lastwagen, und Motorräder

Industrie: Fabriken

nationaler Flugverkehr: nur Inland Flüge

Landwirtschaft: Bauern- und Forstbetriebe.

Abfall: Abfallverbrennung

öffentlicher Verkehr (ÖV): Bahn, Schiffe, Tram und Busse

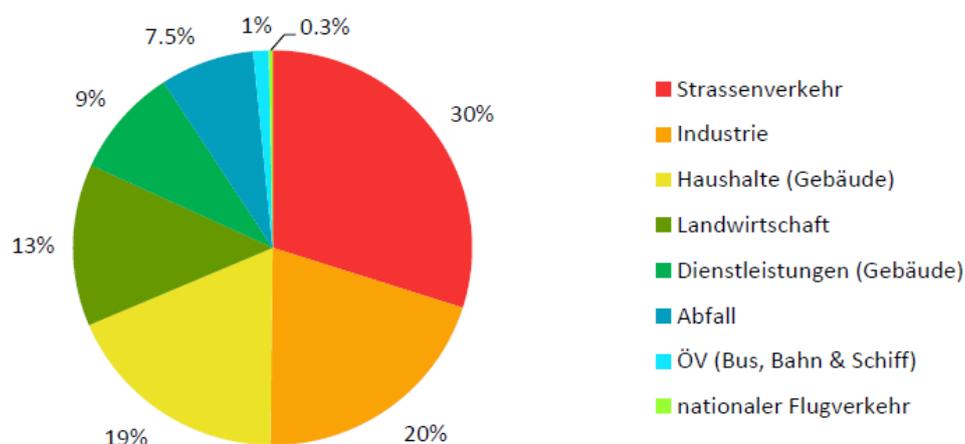
Haushalte (Gebäude): Heizen, Abwasser etc. in Wohnhäusern

Dienstleistungen (Gebäude): Heizen, Abwasser etc. in Büros, öffentlichen Gebäuden

CO₂ Äquivalent: Nicht alle Treibhausgase erwärmen das Klima gleich stark oder bleiben gleich lange in der Atmosphäre. Damit man sie trotzdem vergleichen kann, wird die Erwärmungswirkung in die entsprechenden Menge CO₂ umgerechnet.

Treibhausgasemissionen in der Schweiz 2016

Emissionen nach Verursachern



Sektor	Mio. t CO ₂ Äquivalent
Strassenverkehr	14.41
Industrie	9.76
Haushalte (Gebäude)	8.87
Landwirtschaft	6.39
Dienstleistungen (Gebäude)	4.31
Abfall	3.67
ÖV (Bus, Bahn & Schiff)	0.61
nationaler Flugverkehr	0.14
total	48.16

Quelle: BAFU 2016

Emissionen im Ausland

60% der Treibhausgasemissionen der Schweiz finden im Ausland statt und fliessen deshalb nicht in diese Grafik ein. Dazu gehören unter anderem Flüge ins Ausland, ein Teil der Produktion unserer Nahrungsmittel oder die Herstellung unserer Kleidung.

Treibhausgas Emissionen der Schweiz 2016





Das Ende der Gletscher

Ziel

Dokumentarfilm ausschnittsweise oder vollständig anschauen und verstehen

Material

DVD „Das Ende der Gletscher“, Kammrätsel



Auftrag



1. Schaut euch den Film „Das Ende der Gletscher“ oder nur den Ausschnitt über die Gletscher in der Schweiz (00:11:05 – 00:15:14) an.



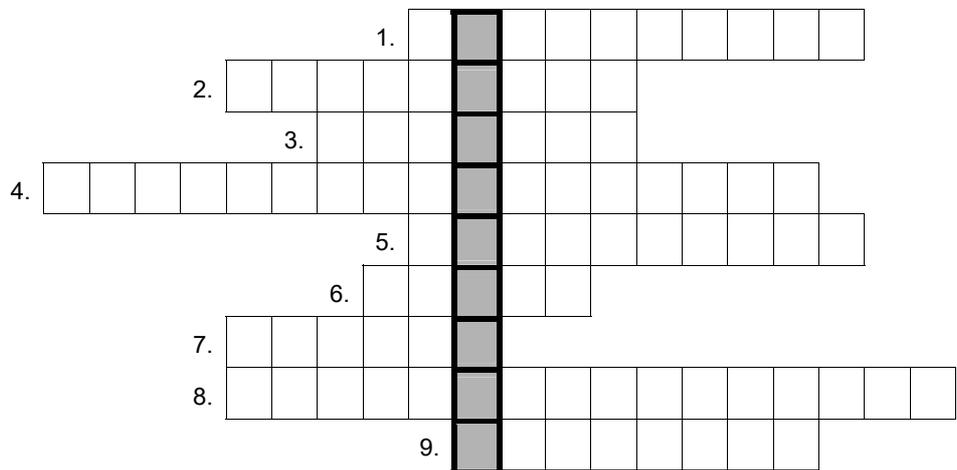
2. Beantwortet die Fragen zum Film.



17 Gletscher Memory
02 Gletscherrelief



Information/Lösungsvorschlag



1. Wie heissen ganzjährig gefrorene Böden? ...Böden
2. Welche einheimische rote Blume wird von anderen Blumen „vertrieben“?
3. In wie vielen Jahren werden die Gletscher aus den Alpen verschwunden sein?
In ... Jahren
4. Was bringt die Gletscher zum Auftauen?
5. Welches Tier lebt in unterirdischen Bauten in den Alpen?
6. Wie wurde der Rückgang der Alpen-Gletscher dokumentiert? Historische ...
7. Wie heisst der gletscherbedeckte Kontinent? (Südpol)
8. Wie heisst der grösste Gletscher der Schweiz?
9. Wie heisst das tibetische Gebirge mit vielen Gletschern und dem höchsten Berg?

Lösungswort: Was kann das Auftauen der Böden auslösen?



Das Ende der Gletscher

Ein Film von Uwe Müller

Timecode

von	bis	Thema
0:00:00	0:02:10	Trailer, Eismeer, Alpen, Frage nach Auswirkungen
0:02:10	0:03:50	Sedimente als Beweis für frühere Klimakatastrophe
0:03:50	0:05:50	Blick auf Südpatagonisches Eisfeld, Weidetiere, Schafzucht, Vögel, Fische
0:05:50	0:07:09	Gletscher: Perito Moreno
0:07:09	0:09:43	Veränderungen des Perito Moreno und Folgen
0:09:43	0:11:05	Feuerland
0:11:05	0:12:04	Gletscherschwund in den Alpen
0:12:04	0:13:56	Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und Permafrostböden
0:13:56	0:15:14	Aletschgletscher
0:15:14	0:16:06	Antarktis als Klimamotor
0:16:06	0:17:14	Reise in die Antarktis
0:17:14	0:19:42	Südgeorgien: Pinguine, Seeelefanten, Seelöwen
0:19:42	0:23:55	Jorge in Südgeorgien, Rentiere, Ausrottung der Tiere und Klimabedingungen
0:23:55	0:25:45	Pinguine
0:25:45	0:29:54	Gletscherschwund in Südgeorgien und Folgen, Königspinguine
0:29:54	0:32:33	Südsandwichinseln: Reise, Bedingungen
0:32:33	0:36:06	Pinguine, Vulkanismus, Permafrost,
0:36:06	0:38:25	Gletscherschwund auf den Südsandwichinseln, Wetterbedingungen
0:38:25	0:40:27	Weddellmeer
0:40:27	0:42:06	Schelfeis als Süßwasserlager
0:42:06	0:42:44	Adeli-Pinguine, Zügelpinguine
0:42:44	0:44:12	Periglazialformen, Gletscherrückgang, Folgen
0:44:12	0:45:59	Perito Moreno
0:45:59	0:46:34	Abspann

Lösungswort: Erdbeben, 1. Permafrost 2. Alpenrose 3. hundert 4. Temperaturanstieg
5. Murmeltier 6. Fotos 7. Arktis 8. Aletschgletscher 9. Himalaya



Gletscher Memory

Ziel

Den heutigen Rückgang der Gletscher kennen lernen

Material

Schweizer Karte, Informationsblatt, Memory-Karten



Auftrag



1. Spielt das Memory nach den bekannten Regeln.
2. Ordnet mit Hilfe des Lösungsblatts die Bilder der Karte zu.



- Wo befinden sich in der Schweiz die Gletscher?
- Wo sind die grossen, wo die kleinen?



3. Besprecht miteinander, welche Auswirkung der Rückgang der Gletscher haben kann:
 - auf die Tierwelt
 - auf die Pflanzenwelt
 - für den Menschen



16 Das Ende der
Gletscher
02 Gletscherrelief





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

Gletscher im Treibhaus - Eine fotografische Zeitreise in die alpine Eiswelt

www.gletscherarchiv.de

Rückgang der Gletscher

Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts haben sich die Gletscher stetig verkleinert. So ist in der Schweiz seit 1970 ein Drittel der Fläche der Gletscher geschmolzen. Zusätzlich sind seit 1950 etwa 100 Gletscher ganz verschwunden. Grund für diesen Rückgang ist der Temperaturanstieg um $0,6^{\circ}\text{C}$ in den letzten hundert Jahren. Dies scheint nicht viel, aber hat enorme Auswirkungen auf die Gletscher.



(© Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung)

Auswirkungen

1. Gletscher sind ein riesiges Wasserreservoir. Viele Menschen und Tiere sind auf dieses Wasser angewiesen. Mit dem Verschwinden der Gletscher gehen auch die Wasservorräte verloren.
2. Neben den Gletschern taut auch der Permafrost in den Bergen auf. Dieser hält das Gestein und Schutt in den Bergen zusammen. Es können sich so gewaltige Erdrutsche bilden, die Siedlungen und Verkehrswege verschütten.
3. Durch das Zurückbilden der Gletscher können Gletschersee-Ausbrüche entstehen. Das Schmelzwasser sammelt sich hinter alten Endmoränen und wird aufgestaut. Diese Stauungen halten aber nicht lange dicht, so dass sich das Wasser und Schutt flutartig ins Tal bewegt.
4. Immer mehr Pflanzen und Tiere lassen sich in den Gebirgen nieder. So wachsen einige Arten bereits 400m höher als noch vor 100 Jahren.

(Quelle: „Das Abschmelzen der Gletscher“ www.germanwatch.org)



Kabinett der Vielfalt

Ziel

Die Artenvielfalt mit den Klimabedingungen in Verbindung bringen

Material

Kabinett der Vielfalt im Museum; Papier, Farbstifte



Auftrag



1. Stellt euch mitten ins Kabinett der Vielfalt und betrachtet die Lebewesen.

- Welche Tiere brauchen die selben Klimabedingungen?
- Welche dieser Tiere sind wohl ausgestorben? Warum?
- Welche Tiere sterben wohl am ehesten aus wenn:
 - ...es 10°C wärmer würde auf der Erde?
 - ...es 10°C kälter würde auf der Erde?



OG 7
Kabinett der Vielfalt



2. Welche neuen Kreaturen werden sich entwickeln unter den oben genannten Bedingungen?

- Versucht ein solches Tier zu zeichnen.
- Schreibt oder zeichnet die Bedingungen (Klima, Vegetation,...), welche dieses Tier braucht auf.

11 Schweizer Klima





Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

OG 14
Arten im Wandel

OG 15
Ausgestorbene Arten

OG 16
Rote Liste

Es wird geschätzt, dass es weltweit etwa 10 Millionen Arten gibt, wovon noch nicht einmal 2 Millionen bekannt sind. Bisher wurden rund 260'000 Pflanzen, 50'000 Wirbeltiere und 750'000 Insekten entdeckt und beschrieben. Die meisten unentdeckten Arten sind im Urwald oder in der Tiefsee zu Hause.

Die Artenvielfalt nimmt je nach Klimabedingungen zu oder ab. Es gab in den vergangenen 500 Millionen Jahren immer wieder grosse Artensterben. Diese hatten verschiedene Ursachen. Zum Beispiel zu geringe Nachkommenschaft, Isolation auf einen zu kleinen Lebensraum oder äussere Einflüsse. Heutzutage spielt sicher auch der Mensch eine grosse Rolle. Dies einerseits wegen der immer wachsenden Weltbevölkerung, aber auch wegen der Rodung der Urwälder, Umweltverschmutzung, oder Tourismus.

Immer mehr wird für die Erhaltung der Artenvielfalt getan. So werden Arten wieder ausgesetzt, in Zoos nachgezüchtet oder es werden ganze Gebiete als Naturschutzgebiete erklärt.

Andererseits bilden sich auch immer wieder neue Arten. So gibt es in der Schweiz schon etwa 10 verschiedene Spitzmaus-Arten. Diese unterscheiden sich teils zwar noch nicht im Aussehen aber ihr Erbgut ist schon so verschieden, dass sie sich nicht mehr untereinander fortpflanzen können.





Klimawandel in den Medien

Ziel

Über selbst erlebte Wetter-Extreme diskutieren;
Berichterstattung über den Klimawandel in den Medien verfolgen;
Auswirkungen des Klimawandels diskutieren

Material

Mediendossier mit Zeitungsartikel 2007-2019



Auftrag



1. Schaut euch die Zeitungsartikel im Mediendossier an
 - Wähle einen Artikel, der dich interessiert. Lies ihn und fasse das Wichtigste zusammen. Erzählt einander in Kleingruppen.
2. Diskutiert:
 - Habt ihr schon einmal ein spezielles Wetterereignis erlebt? (z.B. Überschwemmung, sehr kalter Winter, kein Schnee im Winter, sehr heisser Sommer, ...?)
 - Was macht euch Sorgen?

22 Richtig-Falsch
13 Treibhauseffekt



Informationen

Viele Ereignisse seit der Jahrtausendwende zeigen den Klimawandel:

- Im Dezember 1999 fegt der Orkan „Lothar“ über die Schweiz und Süddeutschland und richtet grossen Schaden an.
- 1999, 2005, 2007, 2017 gab es im Kanton Aargau "Jahrhunderthochwasser", also Überschwemmungen von einem Ausmass, die nach menschlichem Ermessen nur einmal in 100 Jahren vorkommen (sollten).
- Die Hitzwelle im Jahr 2003 forderte in Europa viele Todesopfer.
- Auf den "Jahrhundertssommer" 2003 in der Schweiz folgen extreme Wärme und Trockenheit im April 2007, im Sommer 2015 und während 7 Monaten im Jahr 2018, nämlich von April bis Oktober.
- Der Hurrikan „Katarina“ fegt im August 2005 über den Süden der USA und fordert über 1300 Menschenleben. Die Stadt New Orleans wurde zu grossen Teilen überflutet und viele Menschen mussten evakuiert werden.
- Sommer 2006: Die Medien berichten, dass die Polkappen in einer bedrohlichen Geschwindigkeit schmelzen. Der Lebensraum des Eisbären wird immer kleiner.
- Im Januar 2007 verwüstet der Orkan „Kyrill“ grosse Teile von Norddeutschland und Südengland. Böen bis zu 200 km/h fegen über die Länder und fordern um die 40 Menschenleben.
- Wirbelstürme und Flutwellen (Tsunami) fordern 2004 und 2018 in Indonesien Tausende von Todesopfern.
- Der Dokumentarfilm „Eine unbequeme Wahrheit“ vom ehemaligen Vizepräsident der USA Al Gore im Jahr 2006 löst heftige Klimadiskussionen aus.
- 2018 warnt der Weltklimarat IPCC vor den dramatischen Folgen für die Umwelt, wenn sich die Erde um mehr als 1,5 Grad erwärmt. Seit der Industrialisierung vor 150 Jahren hat sich die Erde bereits um 1 Grad erwärmt. Die Klimaforscher fordern, dass der Ausstoss von klimaschädigendem Kohlendioxyd bis 2050 auf Null sinkt.
- 2018/2019 Schülerinnen und Schüler streiken weltweit für das Klima. Ausgelöst wurden diese "Fridays for Future" durch die Schwedin Greta Thunberg. Sie begann im Spätsommer 2018 mit ihrem "Schulstreik für das Klima" vor dem schwedischen Parlament, um die Politik aufzurütteln, damit das Pariser Klimaabkommen von 2015 eingehalten wird.

In den Medien diskutierte Folgen des Klimawandels:

- Es wird mehr Niederschläge geben. Grund dafür ist die Eigenschaft der Luft, die bei höherer Temperatur mehr Wasser speichert. Trifft die warme Luft dann auf eine Kaltfront, kommt es zu heftigen Unwettern.
- Die Verteilung der Niederschläge wird sich sehr ändern. In den trockenen Gebieten wird es noch weniger Niederschläge geben, in den nassen mehr.
- Es wird vermehrt Überschwemmungen und Hochwasser geben.
- Wegen der Erderwärmung schmilzt das Eis an den Polen. Der Meeresspiegel kann bis zu einem Meter ansteigen. Dadurch werden viele kleine Inseln und Teile von Holland und Bangladesh überflutet.
- Durch das viele Süswasser in den Ozeanen (entstanden durch das Abschmelzen der Pole) wird der warme Golfstrom seine Bahn ändern, was eine Abkühlung der Erdwärme in Europa zur Folge hat.
- Schädlinge werden in grösseren Zahlen auftreten und so grosse Ernteeinbussen mit sich bringen.

Wissenschaftliche Publikation zu den Folgen des Klimawandels für die Schweiz:

- Sommer werden trockener und heisser
- Winter werden wärmer und damit schneeärmer
- es kommt häufiger zu Extremereignissen wie heftige Niederschläge oder Hitzewellen

Mehr Informationen und Hintergründe findest du in der Broschüre "CH18 – Klimaszenarien für die Schweiz"



Landschaften im Klimawandel

Ziel

Den Einfluss des Klimas auf die Landschaft und Pflanzenwelt kennen lernen

Material

Arbeitsblatt „Landschaften im Klimawandel“



Auftrag



1. Schaut im Museum das Gletscherrelief (UG 11 Eiszeit) an. Stellt euch vor ihr wärt in dieser Zeit in Aarau gewesen.

- Wie hätte die Umgebung ausgesehen?
- Welche Pflanzen hätte es wohl gegeben?



2. Schaut im Museum das linke Bild des grossen Bildes (OG 13 Vielfalt und Mensch) an. Stellt euch vor, ihr wärt in dieser Zeit in Aarau gewesen.

- Wie hätte die Umgebung ausgesehen?
- Welche Pflanzen hätte es wohl gegeben?



3. Stellt euch vor in Aarau wäre es 10°C wärmer (so warm wie in der Karibik).

- Wie würde die Umgebung aussehen?
- Welche Pflanzen hätte es wohl gegeben?



4. Löst das Arbeitsblatt „Landschaften im Klimawandel“

UG 11 / OG 13
Eiszeit / Vielfalt und
Mensch

02 Gletscherrelief
07 Plattentektonik



E. Hodel
© Gletschergarten Luzern



R. Heusheer
© naturama



M. Maisch



Information/Lösungsvorschlag

Weitere Informationen:

Expedition Auenland:
CD-ROM mit animiertem
Rückgang der Gletscher.

Eiszeit (vor 50'000 Jahren)



Im letzten Erdzeitalter kam es zu einer starken Abkühlung und damit zu einem arktischen Klima in unserer Region. Aus den Alpen sties- sen die Gletscher bis weit in unser Mittelland vor. Dabei arbeiteten sie Berge und Täler heraus. Man unterscheidet mindestens vier grosse Eiszeiten, nämlich die Günz-, Mindel-, Riss- und Würm- Eiszeit; sie waren unterbrochen von wärmeren Abschnitten, den so genannten Zwischeneiszeiten. Hier konnte es sogar wärmer sein als in unserem heutigen Klima.

Vor 5500 Jahren



In unserer Region traten zu dieser Zeit die ersten Menschen auf. Sie fristeten ihr Leben vorerst als umherstreifende Sammler und Jäger. Der Aargau war damals fast vollständig von Urwald bedeckt, mit der Buche als vorherrschender Baumart. Lichtbedürftige Pflanzen fanden erst einen Platz an der Sonne, als die Menschen begannen, den Wald zu roden. Ein Viertel aller Pflanzenarten, die heute in der Schweiz vorkommen, verdanken dies dem Wirken des Menschen.

Heute



Seit 50 Jahren wird die bäuerliche Kulturlandschaft radikal umgestal- tet, damit sie intensiver bewirtschaftet werden kann. Maschinen, Dünger und Pestizide lassen die Erträge steil ansteigen. Dafür nimmt die natürliche Artenvielfalt massiv ab.

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts beginnt in der Landwirtschaft ein ökologisches Umdenken. Die Bauern werden mit öffentlichen Gel- dern dafür bezahlt, dass sie vielfältige Lebensräume schaffen und pflegen. Hoffnung besteht, dass damit die gefährdeten Pflanzen- und Tierarten der Wiesen, Äcker, Hecken und Obstgärten in Zukunft wie- der bessere Lebensbedingungen finden.

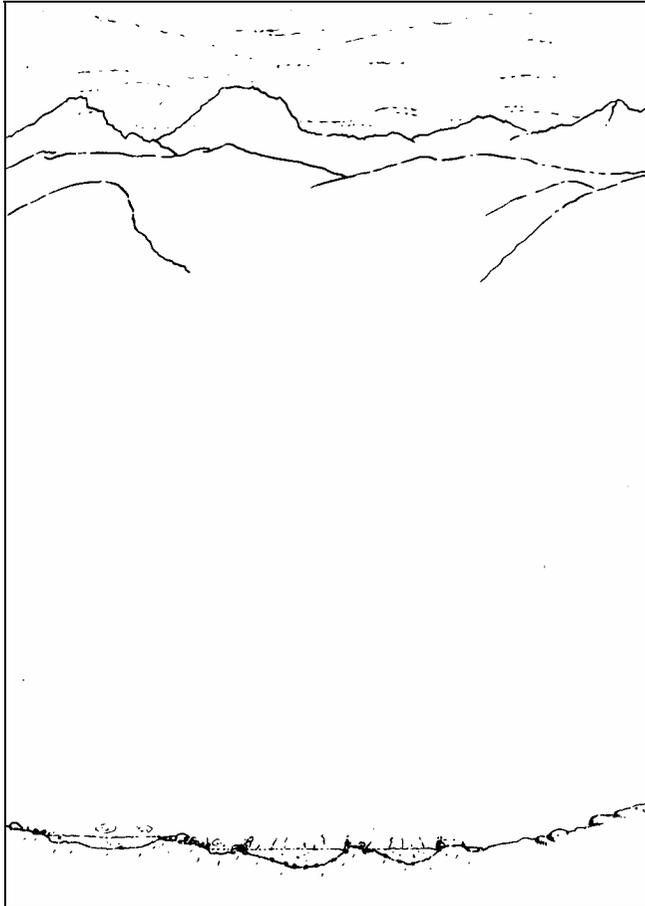
(Quelle: „Lebensraum Aargau – Ausstellungsführer Naturama“)



Landschaften im Klimawandel

Arbeitsblatt

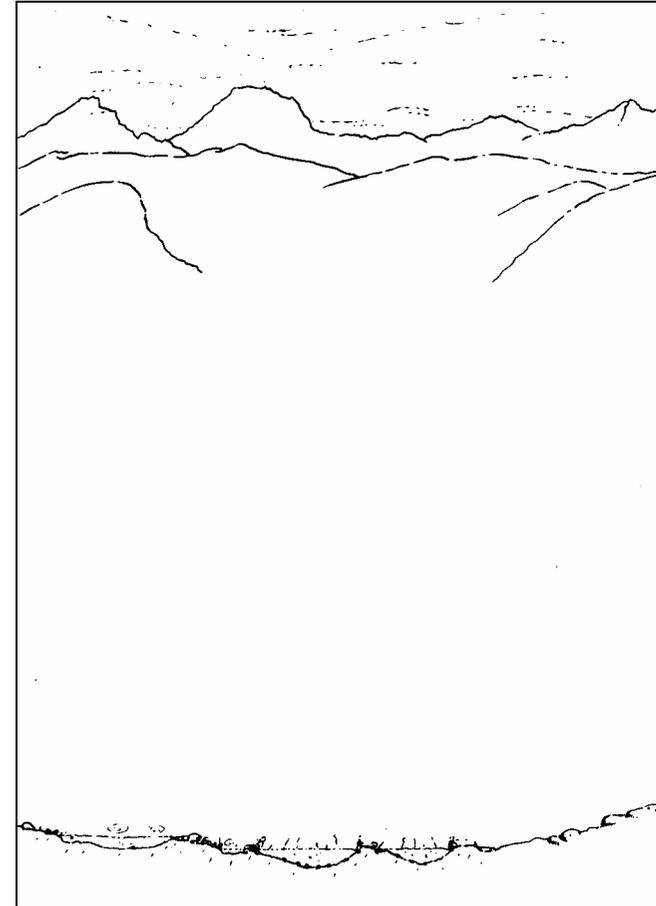
Gestalte diese Landschaft so, wie sie heute aussieht.



Landschaften im Klimawandel

Arbeitsblatt

Gestalte diese Landschaft so, wie sie bei einem Temperaturanstieg um 10°C (Karibik) oder einer Temperatursenkung um 10°C (Eiszeit) aussehen würde.





Ökologischer Fussabdruck

Ziel

Den ökologischen Fussabdruck kennen lernen

Material

Fussabdrücke der Länder im Obergeschoss des Museums



Auftrag



1. Schaut den grossen Fuss im Museum an, der den "ökologischen Fussabdruck" darstellt.

- Welche Dinge sind darauf zu sehen?
- Braucht man all diese Dinge zum Leben?
- Was denkt ihr, welche dieser Dinge tragen zur Klimaerwärmung bei und warum?



2. Geht nun zur grossen Weltkarte am Boden und vergleicht die verschiedenen Fussabdrücke der Länder. Versucht sie auf der Karte zu platzieren.

- Welches Land hat den grössten, welches den kleinsten Fussabdruck?
- Wo auf der Erde sind Länder mit grossem und wo mit kleinem Fussabdruck?



3. Was sagt der Fussabdruck über ein Land aus? Vermutet...

OG 5
Ökologischer Fuss-
abdruck

14 Ursachen und
Massnahmen



Ökologischer Fussabdruck
im Naturama Aargau



Information/Lösungsvorschlag

Berechne deinen ökologischen Fussabdruck:

www.footprint.ch

Der ökologische Fussabdruck und der Klimawandel stehen in direktem Zusammenhang. Weil viele Menschen auf „zu grossem Fuss“ leben, werden verschiedene Abfallstoffe produziert, die das Klima längerfristig schädigen. Dies sind zum Beispiel Gase wie Methan oder Kohlendioxid, die den Treibhauseffekt verstärken.

Der ökologische Fussabdruck gibt an, welche Fläche eine Person braucht, um ihren Lebensstil zu führen. Dazu wird neben der Produktionsfläche für Kleidung, Nahrung, Wasser oder Energie auch die Fläche berechnet, die die Natur braucht, um die Abfallprodukte wieder abzubauen. Der ökologische Fussabdruck ist ein Mass für nachhaltige Entwicklung.

Pro Person stehen auf der Erde momentan 1,7 ha Fläche zur Verfügung. Diese Fläche entspricht etwa 2,5 Fussballfeldern. Diese Fläche wird aber ständig kleiner, weil die Weltbevölkerung wächst. Auch Siedlungen und Strassen wachsen. Regen und Flüsse schwemmen fruchtbare Erde ins Meer. Umweltgifte belasten den Boden. Und immer mehr Menschen müssen sich die begrenzte Fläche auf der Erde teilen.

Viele Menschen leben "auf grossem Fuss". Ein Durchschnitts-Amerikaner braucht 8,4 ha, ein Schweizer 4,2 ha. Es müsste 3 Erden geben, wenn alle Menschen auf der Welt so leben wollten, wie wir in der Schweiz. Für den Standard der USA bräuchte es sogar 5 Erden! Auf der anderen Seite gibt es viele arme Länder, deren ökologischer Fussabdruck klein ist. Ein Mensch aus Bangladesch braucht nur 0,7 ha, ein Kongolese 1 ha. Der durchschnittliche ökologische Fussabdruck aller Menschen auf der Welt beträgt bereits heute fast 3 Hektaren. Nachhaltig wäre aber ein Flächenverbrauch von 1,7 ha pro Person. Dies bedeutet: Obwohl der grösste Teil der Menschheit in armen Verhältnissen lebt, braucht die gesamte Menschheit einen Drittel mehr, als die Erde uns Menschen langfristig bieten kann.

Quelle:

www.footprintnetwork.org

Zahlen aus: National Footprint Accounts 2018

Es ist somit nötig, einen nachhaltigen Lebensstil zu führen. Ein solcher muss nicht weniger Lebensqualität bedeuten. Wir kennen heute beispielsweise Autos mit Elektroantrieb oder Häuser, die nur mit Sonnenenergie geheizt werden.

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, welche die heutigen Bedürfnisse zu decken vermag, ohne für künftige Generationen die Möglichkeiten zu schmälern, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.“

Brundtland Bericht 1987, Grundlage für Uno [Agenda 2030](#)





Richtig – Falsch

Ziel

Verschiedene Aussagen über Klimawandel als richtig oder falsch einstufen können

Material

Kärtchen „Richtig – Falsch“



Auftrag



1. Legt den Stapel mit den Kärtchen (blaue Seite nach oben) vor euch hin.



- Lest die Aussage auf dem obersten Kärtchen.
- Diskutiert, ob die Aussage richtig oder falsch ist. Überlegt euch, was nicht stimmt.



- Kehrt nun das Kärtchen um und lest die Lösung.



- Löst nun alle Kärtchen

- Schwierige Begriffe sind in der Information erklärt.

19 Klimawandel in den Medien



Information/Lösungsvorschlag

Durchschnittliche Erdtemperatur: Der Durchschnitt aller auf der Erde gemessenen Temperaturen.

Energieverbrauch in der Schweiz: Alle Dinge, die der Mensch braucht, welche die Erde Energie kosten, wie Kleidung, Nahrung, Wasser, Strom oder Abfallprodukte. Daraus wird der ökologische Fussabdruck berechnet um verschiedene Länder zu vergleichen.

Kohlendioxid: Ein Gas das beim Atmen entsteht. Wir atmen Sauerstoff (O₂) ein und Kohlendioxid (CO₂) aus. Im Feuer oder durch Autos entsteht auch Kohlendioxid.

Natürliche Schwankungen: Das Klima ändert sich über Jahrhunderte betrachtet immer ein bisschen. Dies hat verschiedene Gründe, wie zum Beispiel grosse Vulkanausbrüche, Sonnenaktivität,...

Naturkatastrophen/Wetterextreme: Zum Beispiel Überschwemmungen, Schneestürme, Trockenzeiten, Hagel, Hurrikans,...

(Quellen: www.strasseschweiz.ch, www.focus.de)

In den letzten hundert Jahren ist die Erdtemperatur nur um 0.5°C gestiegen.

Jeder Mensch in der Schweiz verbraucht im Durchschnitt doppelt so viel Energie wie ein Mensch, der in Afrika lebt.

Wenn wir jetzt aufhören könnten, Kohlendioxid in die Atmosphäre abzugeben, dann würde es immer noch zehn Jahre dauern, bis wieder der Zustand wie vor 100 Jahren erreicht wäre.

Jede Minute wird tropischer Regenwald von der Grösse eines Fussballfeldes zerstört.

In den letzten hundert Jahren ist der Meeresspiegel um 10cm bis 20cm gestiegen.

Das Klima hat sich in den letzten hundert Jahren nur wegen dem Menschen verändert.

Der grösste Schweizer Gletscher, der Aletschgletscher, schrumpft jährlich um 40 bis 50 Meter.

Das Klima in der Schweiz war auch schon einmal viel wärmer.

In den letzten 50 Jahren gab es viel mehr Naturkatastrophen als in der Vergangenheit.

Die letzten 10 Sommer waren besonders warm.

In den siebziger Jahren wurde vor einer neuen Eiszeit gewarnt.

Seit der letzten Eiszeit (vor 11'000 Jahren) wurde das Klima ständig wärmer.

Der Klimawandel hat noch keinen Einfluss auf die Pflanzenwelt in der Schweiz.

Wenn die Temperaturen weiter so ansteigen wie bis jetzt, gibt es in den Alpen in 100 Jahren keine Gletscher mehr.

In den Städten steigt die Temperatur schneller als auf dem Land.

Falsch

Tatsächlich stirbt jede Sekunde - nicht jede Minute - Regenwald in der Grössenordnung eines Fussballfeldes.

Falsch

Es würde zwischen 50 und 200 Jahren dauern, bis sich die Konzentration an CO₂ wieder auf den Wert von vor 200 Jahren einpendeln würde.

Falsch

Tatsächlich liegt der Energieverbrauch in der Schweiz pro EinwohnerIn mehr als achtmal höher als derjenige in Afrika.

Richtig

KlimaforscherInnen gehen davon aus, dass sich die durchschnittliche Erdtemperatur von 1880 bis heute um ca. 0,6°C erhöht hat.

Richtig

Vor 120'000 Jahren war die Durchschnittliche Temperatur 5°C wärmer. Es lebten sogar tropische Nilpferde im Rhein.

Richtig

Seit 1860 ist der Aletschgletscher ca. 3 Kilometer kürzer geworden.

Falsch

Man vermutet, dass der Klimawandel zu einem grossen Teil vom Menschen ausgelöst wird. Ein Teil ist aber auch auf natürliche Schwankungen zurückzuführen.

Richtig

Zudem ist auch die durchschnittliche Wassertemperatur gestiegen.

Falsch

Vor 400 Jahren zum Beispiel war die „Kleine Eiszeit“. Es gab eisig kalte Winter, in denen die Schweizer Flüsse Monate lang zugefroren waren.

Richtig

Seit 1850 stiegen die Temperaturen stetig. Von 1940 bis 1970 sanken sie aber wieder leicht, so dass man eine neue „Kleinen Eiszeit“ erwartete.

Richtig

Elf der zwölf letzten Jahre waren die heissesten seit Beginn der Messungen von 1850.

Falsch

Im 20. Jahrhundert gab es wenig Naturkatastrophen. In früheren Jahrhunderten, mussten die Menschen weitaus häufiger mit Wetterextremen fertig werden.

Richtig

Während die durchschnittlichen Temperaturen in den letzten 30 Jahren um 0,5°C stiegen, waren es in den Städten 1°C.

Richtig

In hundert Jahren würde auch der Aletschgletscher ganz verschwunden sein.

Falsch

Der Frühling beginnt in der Schweiz schon 8 bis 10 Tage früher als vor 30 Jahren.



Waldgeschichten

Ziel

Durch das Klima bedingte Bedrohungen von Bäumen kennen lernen.

Material

Schreibpapier, Schreibzeug



Auftrag



1. Schaut den grossen Baumstamm im Erdgeschoss des Museums an.

- Informiert euch über die verschiedenen geschichtlichen Ereignisse.

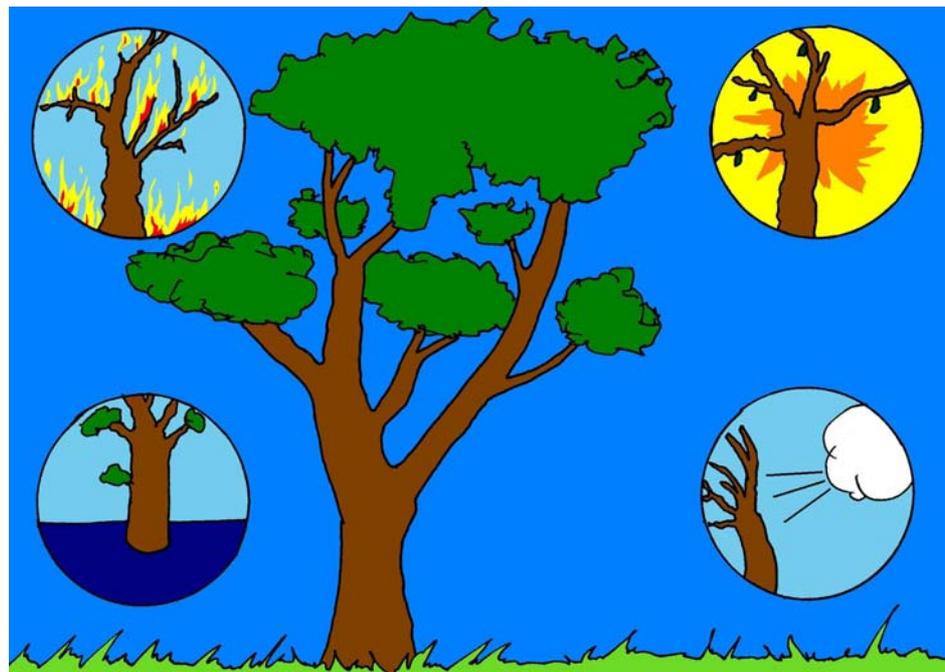


2. Schreibt nun eine Geschichte, wie dieser Baum sein 200 jähriges Leben beschreiben würde. Baut dabei folgende Ereignisse ein:

- Waldbrand
- Überschwemmung
- Dürre
- Sturm



12 Jahrringe verraten
das Klima
14 Ursachen und
Massnahmen



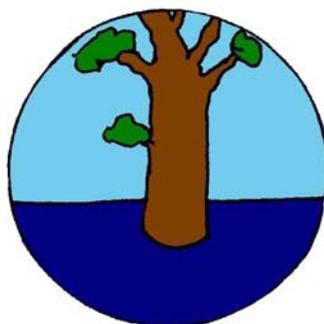
Information/Lösungsvorschlag

Waldbrand



Waldbrände entstehen oft bei lang anhaltenden Dürren. Ein Waldbrand durchläuft in der Regel 3 Phasen, er beginnt als Lauffeuer am Boden, welches noch leicht bekämpft werden kann. Dieses Lauffeuer kann auf die Baumwipfel überspringen, was zu einem Wipffelfeuer und zu einer schnellen Ausbreitung des Brandes führt. Wipffelfeuer lassen sich deutlich schwerer bekämpfen als Bodenfeuer und wachsen sich leicht zur dritten Stufe, dem Totalbrand, aus, welcher fast nicht gelöscht werden kann.

Überschwemmung



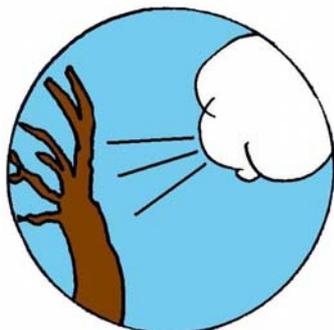
Die Aue ist eine vom wechselnden Wasserstand geprägte Landschaft entlang eines Baches oder Flusses. Die Lebensraumbedingungen werden vom Fluss bestimmt. Durch den Wechsel von Überflutung und Trockenzeiten sind Auen sehr dynamische Lebensräume mit unterschiedlichsten Standortbedingungen, die mosaikartig miteinander verbunden sind. Auen beherbergen eine grosse Vielfalt von Pflanzen und Tieren auf engstem Raum.

Dürre



In Dürre-Zeiten fehlt vielen Pflanzenarten das Wasser, da der Grundwasserspiegel mit der Trockenheit sinkt. Bäume mit grossen, tiefreichenden Wurzeln haben den Vorteil, dass sie trotzdem noch an das Grundwasser kommen.

Sturm



Ein Sturm bezeichnet Winde mit Geschwindigkeiten von mindestens 74,9 km/h. Direkte Sturmschäden betreffen vor allem das Abdecken von Dächern oder andere Windverfrachtungen, bei waldreichen Gebieten kommt der Schaden durch umgeworfene Bäume hinzu (Sturmholz).

(Quelle: www.wikipedia.org)