



Naturzentrum
Thurauen

Klima im Wandel

Ein Lehrmittel zur BNE-Förderung

5.–9. Klasse



Inhalt

Anwendung des Dossiers	3
Teil 1: Allgemeine Informationen	4
Alles rund ums Naturzentrum	4
Das Wichtigste zu den «Thurauen»	5
Angebote für Schulen & Lehrpersonen	7
Teil 2: Exkursion in die Thurauen	8
«BiodiversiThurauen» mit Fokusthema Klima	8
Ideen zur Vor- und Nachbereitung Ihrer Exkursion ins Naturzentrum	9
Teil 3: Unterrichtseinheit "Klima im Wandel"	11
Sachinformationen	11
Hinweise zur Unterrichtseinheit	19
Überblick Unterrichtseinheit zum Thema «Klima im Wandel»	21
1. Vorwissen zum Klima aktivieren	22
2.a Der Treibhauseffekt - Experiment & Grafik beschriften	25
2.b Der Treibhauseffekt - Textverständnis	30
3. Menschengemachter Klimawandel	35
4. Folgen des Klimawandels: Gruppenpuzzle	40
5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz	46
6. CO ₂ -Fussabdruck und Klimagerechtigkeit	51
7. Aus Alt mach Neu: Upcycling	58
8. Pressespiegel zum Klimawandel	60
9. Abschluss der Unterrichtseinheit	62
Weiterführende Informationen	64
Literaturverzeichnis	65
Teil 4: Anhang – Übersicht	66



Anwendung des Dossiers

Liebe Lehrperson

Toll, dass Sie unser Unterrichtsdossier heruntergeladen haben!

Es soll Ihnen die Vor- und Nachbereitung eines Besuchs in den Thuraueu erleichtern und Sie bei der Planung und Umsetzung einer handlungsorientierten Unterrichtsreihe zum gewählten Thema unterstützen.

Das Dossier enthält folgende Hauptteile, welche sich an den Rubriktiteln (oben rechts) erkennen lassen :

1. Teil: Allgemeine Informationen

Hier finden Sie alles Wissenswerte über das Naturzentrum Thuraueu sowie die nähere Umgebung, über das Schutzgebiet der Thuraueu sowie sämtliche Angebote für Schulen & Lehrpersonen.

2. Teil: Exkursion in die Thuraueu

Hier finden Sie die Ausschreibung der zum Dossierthema passenden Führung bzw. des passenden Workshops sowie Ideen zur Vor- & Nachbereitung einer Exkursion. Diese Ideen können unabhängig von der in Teil 3 detailliert beschriebenen Unterrichtsreihe umgesetzt werden.

3. Teil: Unterrichtseinheit

Hier finden Sie die nötigen Sachinformationen zum Dossierthema, die Verortung im Lehrplan21 (Didaktische Hinweise & Kompetenzen) sowie eine stufengerecht aufbereitete Unterrichtsreihe, weiterführende Informationen sowie das Literaturverzeichnis.

4. Teil: Anhang

Hier sind sämtliche in den Unterrichtsvorschlägen enthaltenen Kopiervorlagen (KV), Arbeits- (AB) & Lösungsblätter (LB) als Druckversionen zu finden. So kann dieser Teil bei Bedarf unkompliziert als Ganzes ausgedruckt werden.

Navigieren innerhalb des Dossiers

Für das schnelle Auffinden und Abrufen der gewünschten Inhalte empfehlen wir die Nutzung des Inhaltsverzeichnisses – durch das Klicken auf das entsprechende Kapitel gelangen Sie direkt zur gewünschten Stelle.

Von S. 21 **«Überblick Unterrichtseinheit»** können die einzelnen Themenblöcke sowie die Kopiervorlagen, Arbeits- und Lösungsblätter über die grünen Verlinkungen zudem direkt erreicht werden. Auf den jeweiligen Übersichtsseiten der einzelnen Themenblöcke finden Sie ganz unten einen Button, der Sie zum «Überblick Unterrichtseinheit» auf S. 21 zurückführt.

Wir wünschen Ihnen viel Spass beim Stöbern und beim Umsetzen der Unterrichtsreihe!



Teil 1: Allgemeine Informationen

Alles rund ums Naturzentrum

Das Naturzentrum Thurauen

Das Naturzentrum Thurauen wird durch die Stiftung PanEco, im Rahmen einer Leistungsvereinbarung mit dem Kanton Zürich, betrieben. Es ist Ausgangspunkt für alle Aktivitäten im Schutzgebiet der Thurauen. Hier können sich die Besucherinnen und Besucher über die Geschichte der Thur, die Schutzverordnung und Regeln im Gebiet sowie über die Flora und Fauna der Auenlandschaft informieren. Mit einer breiten Angebotspalette für Gross und Klein ist es das Kompetenzzentrum für naturbezogene Umweltbildung in der Region.

Das Herzstück des Naturzentrums ist die modern gestaltete, interaktive Ausstellung. Im Innenteil erfahren die Besucherinnen und Besucher entlang eines symbolischen Flusslaufes alles Wichtige über die Geschichte der Thur, während an den Wänden spielerisch die artenreiche Auenlandschaft und ihre typische Flora und Fauna vorgestellt wird. Verblüffende Naturphänomene ziehen die Betrachtenden in ihren Bann und regen zum Entdecken mit allen Sinnen an. Eine Wechselausstellung nimmt zudem aktuelle und regional geprägte Themen auf und bietet die Möglichkeit, bei jedem Besuch etwas Neues zu entdecken. Die Ausstellung wird durch einen abwechslungsreichen Aussenbereich ergänzt: Auf der Terrasse wird die Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt thematisiert und der Frage nachgegangen, warum wir auf intakte Ökosysteme angewiesen sind. Über eine Brücke und einen Turm erreicht man den Erlebnispfad, auf dem der Auenwald mit seinen Gewässern in natura und auf eigene Faust erforscht werden kann. Auf dem Rundgang wird man zum Verweilen, Ausprobieren und Mitdenken eingeladen.

Die Ausstellung und der Erlebnispfad können von Einzelpersonen oder Gruppen selbstständig besucht werden. Wer jedoch das besondere Erlebnis sucht, tausend Fragen hat oder Wissenswertes und Anekdoten aus erster Hand hören möchte, kommt auf einer Führung auf seine Kosten.

Die Umgebung

Weitere Angebote in der direkten Umgebung des Naturzentrums ergänzen einen Besuch: Für die Selbstverpflegung stehen diverse Feuerstellen zur Verfügung, oder man kann sich im Restaurant «Stäubis» verwöhnen lassen. Im Sommer locken das Schwimmbad Flaach und der Rhein zum Sprung ins kühle Nass. Bei Projektwochen können Schulklassen auf dem TCS Camping Flaach, bei Bauern im Stroh oder im nahe gelegenen Lagerhaus übernachten. Neben dem Besuch im Naturzentrum und den Thurauen bietet die Region auch eine ganze Reihe an attraktiven Zielen wie etwa die Greifvogelstation in Berg am Irchel oder den Rheinfluss.

Alle Ausflugstipps finden Sie unter: www.naturzentrum-thurauen.ch/ausflugstipps

Lage und Anreise

Das Naturzentrum Thurauen im Zürcher Weinland befindet sich direkt am Rhein auf der Steubisallmend in Flaach, etwas ausserhalb des Schutzgebietes Thurauen (siehe Gebietskarte). Mit der Postauto-Linie 675 ist das Zentrum via Henggart oder Rafz erreichbar. Die nächste Haltestelle «Flaach, Ziegelhütte» befindet sich nur 8 Gehminuten vom Naturzentrum entfernt. Von Winterthur aus ist das Naturzentrum mit dem Velo in einer knappen Stunde, von Schaffhausen her in etwa 70 Minuten erreichbar.

Das Schutzgebiet selbst ist mit dem öffentlichen Verkehr nicht erreichbar. Kostenpflichtige Transporte von umliegenden ÖV-Stationen oder vom Naturzentrum aus können aber organisiert werden. Wir empfehlen Schulen, die Anreise mit einer Wanderung zu verbinden, oder die Anreise mit den Schulbussen ihrer Gemeinde oder mit Velos zu prüfen. Vom Naturzentrum aus kann das Schutzgebiet zu Fuss in einer guten Stunde, mit dem Velo in 15–20 Minuten erreicht werden.

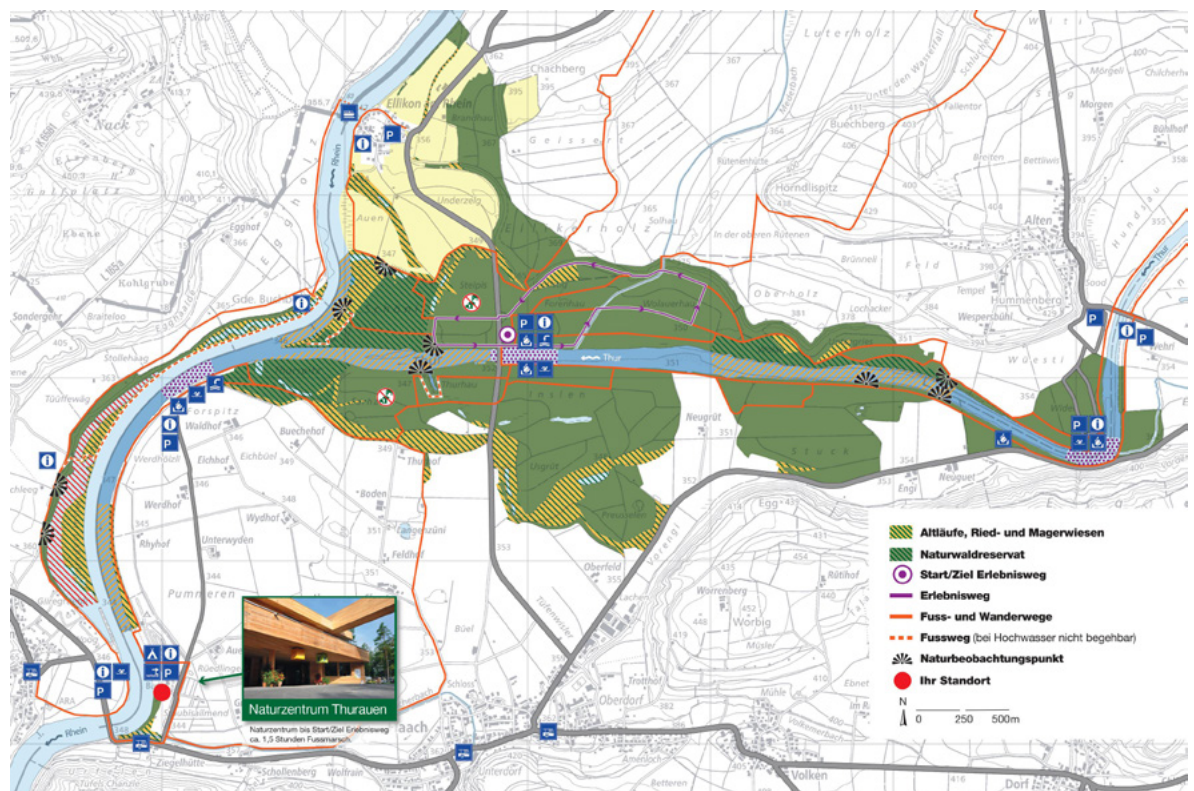


Stiftung PanEco

Betreiberin des Naturzentrums ist die Stiftung PanEco mit Sitz in Berg am Irchel. Zusätzlich zum Naturzentrum Thurauen gehören zur Stiftung zwei weitere Programme im Natur- & Artenschutz sowie in der Umweltbildung: In der **Greifvogelstation Berg am Irchel** werden verletzte Greifvögel und Eulen gepflegt und wieder ausgewildert. Zudem setzt sich die Stiftung in Indonesien mit drei weiteren Umweltbildungszentren und dem ganzheitlichen **Orang-Utan-Schutzprogramm SOCP** für die bedrohten Menschenaffen und deren Lebensraum, den tropischen Regenwald, ein. Weitere Informationen zur Stiftung PanEco und den drei Programmen finden Sie unter: www.paneco.ch

Das Wichtigste zu den «Thurauen»

Die Thurauen sind mit einer Fläche von rund 400 Hektaren das grösste Flussauenschutzgebiet der Schweiz und stehen im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Sie befinden sich am Unterlauf der Thur auf ihren letzten fünf Flusskilometern, wo die Thur in den Rhein mündet.



Flussauen sind Ökosysteme, die durch die Dynamik von Hoch- und Niedrigwasser geprägt sind. Dadurch entsteht ein Mosaik verschiedenster Lebensräume, welches sich immer wieder verändert. Dies führt dazu, dass Flussauen die artenreichsten Ökosysteme unserer Breitengrade sind: Etwa 84% aller einheimischen Tier- und Pflanzenarten finden in der Aue ihre Heimat, jede achte Tierart ist sogar zwingend auf sie angewiesen. Über 50 verschiedene Vogelarten wie der Eisvogel und der Flussregenpfeifer leben in den Thurauen. In den Gewässern lassen sich etliche Frösche, Libellen, Ringelnattern oder auch Biber beobachten. Eindrucksvolle Silberweiden zieren das Flussufer, etwas vom Fluss entfernt befinden sich imposante Eichen und in den lichten Wäldern lassen sich verschiedenste Orchideen entdecken. Zudem leisten Auen wertvolle Dienste für unsere Gesellschaft, in dem sie beispielsweise Hochwasserspitzen mildern, das Klima regulieren und einen vielseitigen Ort für Erholung und Freizeit bieten. Aufgrund ihrer Grösse und der typischen Auenvegetation gehören die Thurauen zu den wertvollsten Auen schweizweit.



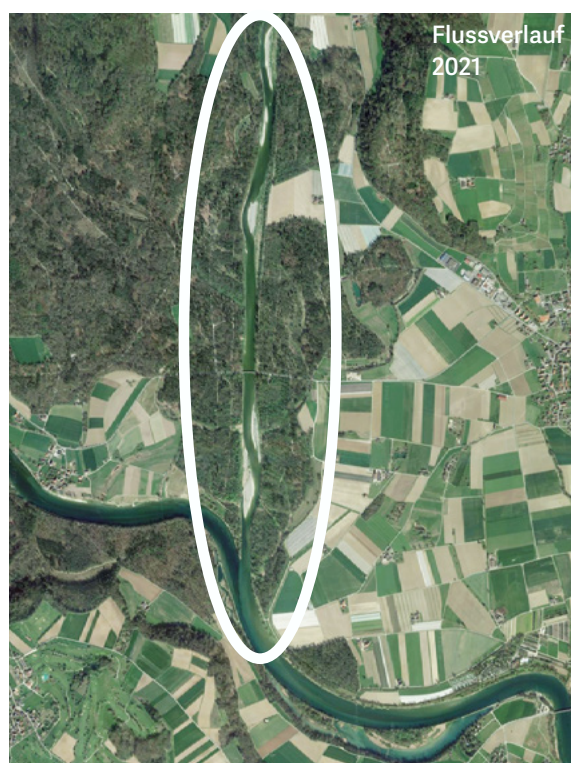
Als die Thur Mitte des 19. Jahrhunderts für Hochwasserschutz und Landgewinn begradigt wurde, ging die Dynamik der natürlichen Aue verloren. Statt dass sich der Fluss in Mäandern frei durch die Landschaft schlängelte, war er nun eingeeignet, in ein befestigtes, gerades Flussbett zwischen Dämme gezwängt und von den umliegenden Lebensräumen abgeschnitten. Tiere und Pflanzen verloren dadurch ihre Lebensgrundlage, aber auch für die Menschen funktionierte der Hochwasserschutz auf die Dauer nicht wie erhofft: Aufgrund der Verbauungen auf der gesamten Flussstrecke konnten die ehemaligen Auengebiete das Wasser nicht mehr aufnehmen und speichern. Zudem nahm die Fliessgeschwindigkeit des Wassers aufgrund des verkürzten Flusslaufs zu. So kam bei Regen alles Wasser ungebremsst vom Oberlauf in den Unterlauf der Thur, was bei Hochwassern zu starken Schäden führte.

Das zerstörerische Hochwasser von 1978 mit seinen grossflächigen Überschwemmungen und Dammbüchen war Auslöser für neue Projekte zur Hochwassersicherheit. Gleichzeitig stieg die Wertschätzung intakter Naturlandschaften. So erliess der Bund 1992 die Auenverordnung und nahm das Gebiet «Eggrank-Thurspitz» ins nationale Aueninventar auf.

Im Rahmen des kantonalen Revitalisierungsprojekts «Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung», kurz «Thurauenprojekt», wurde zwischen 2008 und 2017 die natürliche Dynamik der letzten fünf Kilometer der Thur wiederhergestellt. Damit ist das Gebiet nun besser gegen Hochwasser geschützt und sowohl ökologisch, als auch als Erholungsgebiet aufgewertet. Dank der Revitalisierung können in den Thurauen wieder autotypische, dynamische Prozesse stattfinden.



Flussverlauf
2008



Flussverlauf
2021

Die Thurauen sind sowohl ein Auenschutzgebiet von nationaler Bedeutung, als auch ein beliebtes Naherholungsgebiet. Um ein friedliches Miteinander von Mensch und Natur zu ermöglichen, wurde für die Thurauen eine Schutzverordnung erlassen, welche durch einen Rangerdienst kontrolliert und umgesetzt wird. Menschen sollen nicht komplett ausgesperrt werden, sondern durch geregelten, respektvollen Umgang mit der Natur die Aue besser kennen lernen und geniessen können. Vor diesem Hintergrund sind die Thurauen nicht nur ein ökologisch wertvolles Schutzgebiet, sondern leisten auch einen grossen Beitrag zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schweiz.



Angebote für Schulen & Lehrpersonen



Einen Überblick über sämtliche Angebote für Schulklassen, Lehrpersonen und Schulteams finden Sie unter:

> Angebote für Schulen & Lehrpersonen

Führungen und mehrtägige Angebote für Schulklassen

Das Naturzentrum und die Thurauen sind wichtige ausserschulische Lernorte. Neben Führungen auf dem Gelände des Naturzentrums werden auch Führungen im Schutzgebiet angeboten. Die Themen reichen vom ganzheitlichen Eintauchen in die Auenlandschaft, über die Auseinandersetzung mit der Gewässerqualität, bis hin zur Vertiefung in einen ausgewählten Lebensraum der Aue. Auch Kombi- und mehrtägige Angebote, regelmässige Besuche im Jahresverlauf und Projektwochen sind möglich. Für jede Stufe findet sich etwas Passendes.



> Führungen & mehrtägige Angebote

Lehrpersonen-Weiterbildungen und Teamanlässe

Wir organisieren verschiedene Weiterbildungsveranstaltungen für interessierte Lehrpersonen & Teams. Neben individuellen Weiterbildungen für Lehrpersonen zu unseren Themenschwerpunkten organisieren wir auch fachliche Weiterbildungen zu Ökosystemen, Tiergruppen & Artenkenntnissen sowie didaktisch-methodische Weiterbildungen in den Bereichen NMG, BNE und Umweltbildung. Vor Ort lassen sich die Themen direkt in der Natur entdeckend und handelnd erleben. Die Weiterbildungen können aber auch an Ihrer Schule stattfinden.



Einen Überblick über unsere aktuellen Weiterbildungsangebote finden Sie unter:

> Lehrpersonen-Weiterbildungen

Schul-Newsletter

Möchten Sie gerne regelmässig über neue Schulangebote und Aktionen des Naturzentrums informiert werden? Dann melden Sie sich für unseren Schul-Newsletter an, welchen wir 4x jährlich versenden:



> Für den Schul-Newsletter anmelden

Didaktische Materialien: Unterrichtsdossiers und Material- & Themenkisten

Zur Vor- und Nachbereitung der Exkursionen oder zum eigenständigen Bearbeiten der Themen stellen wir Lehrpersonen verschiedene Unterrichtsdossiers mit detaillierten Sachinformationen und Lektionsplanungen zur Verfügung. Zudem können Lehrpersonen verschiedene Material- & Themenkisten mit passenden Anschauungs- und Arbeitsmaterialien für den eigenen Unterricht ausleihen.



> Unterrichtsdossiers anschauen

> Material- und Themenkisten entdecken

Persönliche Beratung

Das Team des Naturzentrums Thurauen steht Ihnen bei der Planung und Organisation Ihres Aufenthaltes gerne mit Rat und Tat zur Seite. Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!

Naturzentrum Thurauen

Steubisallmend 3

8416 Flaach

052 355 15 55

www.naturzentrum-thurauen.ch



Teil 2: Exkursion in die Thurauen

«BiodiversiThurauen» mit Fokusthema Klima

Komplexität des Themas

Bis 2024 bot das Naturzentrum interessierten Schulklassen die Führung «Als Klimaforschende unterwegs» in den Thurauen an. Die Erfahrungen mit diversen Schulklassen zeigten jedoch, dass viele Aspekte des Themas «Klima» im Schulzimmer besser erläutert und behandelt werden können und handelnde Aufträge zum Klima selbst auf Führungen schwierig umsetzbar sind. Um tatsächlich gewinnbringend in die Thematik einzutauchen braucht es bereits fundierte Vorkenntnisse, welche nicht innerhalb einer Führung vermittelt werden können. Zudem lassen sich die Auswirkungen des Klimawandels in den Thurauen zwar über einen längeren Zeitpunkt gut nachweisen, erforschen kann man sie mit einer Schulklasse innerhalb einer Führung aber nicht wirklich, da Klimaveränderungen nicht das Abbild einer Momentaufnahme, sondern Entwicklungen über mehrere Jahre oder Jahrzehnte darstellen.

Führung mit möglichem Themenschwerpunkt Klima

Im Zusammenhang mit der in diesem Dossier vorgeschlagenen Unterrichtseinheit bietet sich eine Exkursion in die Thurauen mit ihren verschiedenen Lebensräumen und der hohen Artenvielfalt trotzdem an. Interessierte Schulklassen, welche das Thema Klima bereits vorgängig behandeln und über gute Vorkenntnisse verfügen, können die Führung «BiodiversiThurauen» mit Fokus auf das Thema Klima buchen (Bei der Buchung Wunschfokus bitte angeben!).

Um eine möglichst gute Passung zwischen Unterrichtsthemen und Führungsinhalten zu gewährleisten, ist uns ein vorgängiger, telefonischer Austausch zwischen Lehr- und Leitperson wichtig - wir bitten Sie deshalb frühzeitig mit uns in Kontakt zu treten.

Unsere Führung «**BiodiversiThurauen**» findet in den Thurauen statt und kann ganzjährig gebucht werden. Aufgrund der oben beschriebenen Komplexität empfehlen wir die Führung erst nach Abschluss des Themenblocks 5, oder ganz zum Schluss der in Teil 3 beschriebenen Unterrichtsreihe «Klima im Wandel» vorzunehmen.

Vor- & Nachbereitung der Führung

Im **Dokument «Ideen zur Vor- & Nachbereitung Ihrer Exkursion ins Naturzentrum»** finden Sie verschiedene Vorschläge, wie Sie einen Ausflug ins Naturzentrum bzw. in die Thurauen mit Ihrer Klasse vor- und nachbereiten könnten. Wichtig ist uns vor allem, dass wir von der Klasse vorgängig eine Sammlung an Fragen erhalten, welche wir nach Möglichkeit dann ins Angebot einfließen lassen werden.

Wir freuen uns besonders, wenn Inhalte aus unseren Angeboten anschliessend in der Schule vertieft werden und wir eine Auswahl von Produkten aus den Lernprozessen erhalten, um diese vor Ort im Naturzentrum oder auf unserer Homepage veröffentlichen zu können. Mehr Informationen dazu finden Sie im **Dokument «Ideen zur Vor- & Nachbereitung» auf Seite 2**.



«BiodiversiThurauen mit Fokus Klima» buchen

Sie möchten die Führung «BiodiversiThurauen» oder ein anderes Angebot des Naturzentrums jetzt gleich buchen?

[> Angebot buchen](#)



Evaluationsformular

Falls Sie die Führung «Klimaforschende unterwegs» mit Ihrer Klasse bereits besucht haben, freuen wir uns über eine Rückmeldung, welche uns hilft das Angebot zu verbessern und optimal auf Ihre Bedürfnisse zuzuschneiden.

[> Evaluationsformular ausfüllen](#)



Ideen zur Vor- und Nachbereitung Ihrer Exkursion ins Naturzentrum

Die folgende Ideensammlung wird Ihnen bei der Buchung eines Angebots im Naturzentrum oder im Schutzgebiet der Thurauen zugestellt und soll Ihnen zur individuellen Vor- und Nachbereitung der Exkursion mit Ihrer Klasse dienen.

1. Teil: Vorbereitung

Abkürzungen:

EA/PA/GA =
Einzel-, Partner-,
Gruppenarbeit,
P = Plenum,
SuS = Schüler &
Schülerinnen

Verbindliche Vorbereitung: Fragen sammeln (20–45 min)

Wir würden uns freuen, wenn Sie sich vor der Exkursion einige Minuten Zeit nehmen, um mit der Klasse eine Frage-Sammlung zu erstellen. Diese ermöglicht es der Exkursionsleitung, auf die Interessen & Fragen der Kinder einzugehen. Wir schlagen Ihnen dazu folgenden Ablauf vor:

1. Die Klasse über die thematischen Inhalte der Exkursion informieren (gemäss Ausschreibung auf der Website & Informationen aus dem telefonischen Austausch mit der Exkursionsleitung).
2. Fragen zum Inhalt der Exkursion sammeln (z.B. als Hausaufgabe, EA, PA, GA, P):
Worüber möchten die SuS etwas lernen? Was möchten sie wissen? Worauf soll in der Exkursion speziell eingegangen werden?
3. Fragekatalog zusammenstellen (lassen).
4. Fragekatalog an die Exkursionsleitung schicken:

Bitte senden Sie den Fragekatalog bis spätestens drei Schultage vor der Exkursion in elektronischer Form (Textdokument oder Foto) an: anmeldung@naturzentrum-thurauen.ch

Zusätzliche Vorbereitungsideoen

Falls Sie sich mit Ihrer Klasse noch mehr Zeit für die Vorbereitung der Exkursion nehmen möchten, haben wir Ihnen einige Ideen zusammengestellt, um das Vorwissen zu aktivieren und den Lernzuwachs sichtbar zu machen:

1. Vorwissen aktivieren, austauschen & Lernzuwachs sichtbar machen

- Die SuS erzählen sich gegenseitig, was sie bereits über das Thema wissen.
- Die SuS erstellen aufgrund ihres Vorwissens und ihren Ideen zum Exkursionsthema eine Zeichnung – nach der Führung kann diese noch einmal gemacht und die beiden Produkte miteinander verglichen werden.
- In der Klasse wird anhand des Vorwissens ein Mindmap an der Wandtafel erstellt, welches die wichtigsten bzw. die vor der Exkursion bekannten Aspekte des Themas darstellt. Optimalerweise bleibt das Mindmap bis nach der Exkursion stehen und kann dann gemeinsam ergänzt werden, um den Lernzuwachs aufzuzeigen und die behandelten Inhalte zu repetieren.
- Die SuS formulieren aufgrund ihres Vorwissens Aussagen / Annahmen zum Exkursionsinhalt – dies kann schriftlich oder mündlich (Aussagen aufzeichnen) geschehen. Die Aussagen können durchaus auch falsch sein. Nach der Exkursion können die eigenen Aussagen, und bei Bedarf auch diejenigen der ganzen Klasse, auf ihre Richtigkeit untersucht und falsche Aussagen korrekt formuliert werden.

2. Regeln im Naturschutzgebiet thematisieren

- In der Klasse werden die Bedeutung und der Zweck von Naturschutzgebieten besprochen und die Verhaltensregeln in einem Schutzgebiet geklärt. Bei Bedarf können die wichtigsten Piktogramme zu den Verhaltensregeln angeschaut, oder selbst welche entworfen werden.



2. Teil: Nachbereitung

Wir freuen uns, wenn Sie sich mit Ihrer Klasse nach der Exkursion Zeit nehmen, die Inhalte zu repetieren und zu festigen. Auch dafür haben wir Ihnen einige Ideen aufgelistet:

1. Postkarte gestalten

Zum Schluss der Exkursion erhalten die SuS von uns eine Postkarte. Darauf können sie zum Exkursionsinhalt etwas zeichnen, einen kurzen Text, ein Gedicht o.ä. verfassen (z.B. Was sie am spannendsten gefunden haben, was sie neu gelernt haben) und an eine Bezugsperson, ein anderes Kind, oder die Exkursionsleitung verschicken bzw. verteilen.

2. Mindmap gestalten

Die SuS gestalten zum Exkursionsinhalt ein persönliches Mindmap. Anschliessend können die Mindmaps in PA/GA besprochen, und falls Zeit bleibt im Plenum ein gemeinsames, möglichst ganzheitliches Mindmap an der Wandtafel erstellt werden.

3. Quiz erarbeiten & durchführen

In EA/PA/GA wird ein Quiz zu den Inhalten erstellt und mit dem Rest der Klasse durchgeführt. Dies kann schriftlich (Auftrags- & Lösungsblatt), auditiv (Rätsel: Was beschreibe ich gerade?) oder auch digital (z.B. mit dem Tool *kahoot.it*) geschehen.

4. Plakate gestalten & präsentieren

Die SuS gestalten Plakate zum Thema: Dabei schreiben sie eigene Texte, fertigen Zeichnungen und Grafiken an, suchen Bilder und präsentieren ihre Inhalte der Klasse.

5. Activity-Spiel vorbereiten & spielen

In der Klasse werden Begriffe zur Exkursion gesammelt und auf Zetteln notiert und gemischt. Anschliessend werden zwei Teams gebildet. Ein Kind zieht nun einen Begriff und würfelt, um zu erfahren, wie es den Begriff seinem Team zum Erraten präsentieren muss (1&4=Erklären, 2&5=Pantomime, 3&6=Zeichnen). Während einer vereinbarten Zeit (z.B. 1 min) darf es nun so viele Begriffe wie möglich präsentieren. Erst wenn ein Begriff korrekt erraten worden ist, darf ein neuer gezogen werden. Die Anzahl erratener Begriffe wird notiert und die Teams wechseln sich ab. Welches Team kann mehr Begriffe erraten?

6. Ein Lernvideo drehen

In Gruppen werden zum Thema bzw. zu vereinbarten Unterthemen kurze Lernvideos gedreht, bei denen die Kinder Inhalte, Begriffe & Zusammenhänge erklären und bildlich darstellen – z.B. durch das Arrangieren und Kommentieren von ausgeschnittenen Figuren, Zeichnungen etc. Dabei lohnt sich eine sorgfältige Vorbereitung inkl. dem Üben der Abläufe und klare Rollenverteilungen während des Drehs (Kamera, Sprecher, Bilder arrangieren). Als Aufnahmegerät eignet sich der Visualizer besonders gut, sofern er über eine Aufnahmefunktion verfügt. Natürlich sind auch Tablets, Handys & Digicams denkbar. Falls gewünscht, können die Videos im Rahmen des Fachs Medien & Informatik zudem noch geschnitten sowie mit Titeln und Musik versehen werden.

Endprodukte für die Veröffentlichung im Naturzentrum Thurauen oder im Internet

Falls im Rahmen der Nachbereitung Endprodukte entstehen, die wir im Naturzentrum oder auf unserer Website ausstellen dürfen, freuen wir uns über Ihre Nachricht! Da der Ausstellungsplatz begrenzt ist, bitten wir Sie als Lehrperson oder gemeinsam mit der Klasse eine Vorauswahl von 1–3 Produkten zu treffen und uns diese per E-Mail oder Post an folgende Adressen zu schicken: *Naturzentrum Thurauen, Steubisallmend 3, 8416 Flaach, kommunikation@paneco.ch*

Wir sind bemüht darum, die Produkte möglichst zügig auszustellen bzw. auf unserer Website aufzuschalten – bitte haben Sie Verständnis dafür, dass dies im turbulenten Alltag einige Tage in Anspruch nehmen kann.



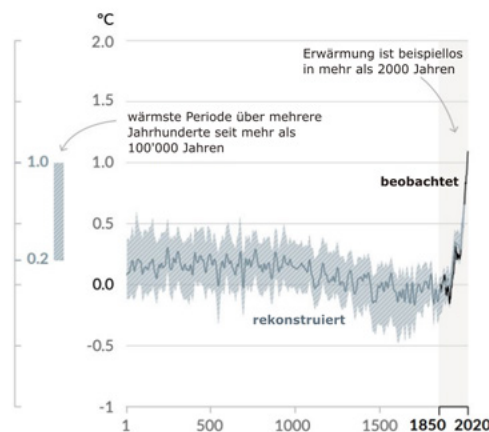
Teil 3: Unterrichtseinheit «Klima im Wandel»

Sachinformationen

Es wird immer heißer auf der Erde. Im Vergleich zu den erfassten globalen Durchschnittstemperaturen von 1850 bis 1900 beträgt der derzeitige Temperaturanstieg etwa 1°C (Abbildung 1). Diese Erwärmung ist vollständig auf menschengemachte Treibhausgasemissionen zurückzuführen¹. Natürliche Treibhausgase sind wichtig, denn sie sorgen dafür, dass ein Teil der Sonnenwärme auf der Erde bleibt und schaffen dadurch ein lebensgerechtes Klima. Setzt der Mensch aber zusätzliche Treibhausgase in die Atmosphäre frei, kann dies fatale Folgen haben².

Veränderungen der globalen Oberflächentemperatur im Vergleich zu 1850 - 1900

a) Veränderung der globalen Oberflächentemperatur (dekadisches Mittel) rekonstruiert (1-2000) und **beobachtet** (1850-2020)



b) Veränderung der globalen Oberflächentemperatur (Jahresdurchschnitt), beobachtet und simuliert unter Verwendung **menschlicher und natürlicher** sowie **nur natürlicher** Faktoren (beide 1850 - 2020)

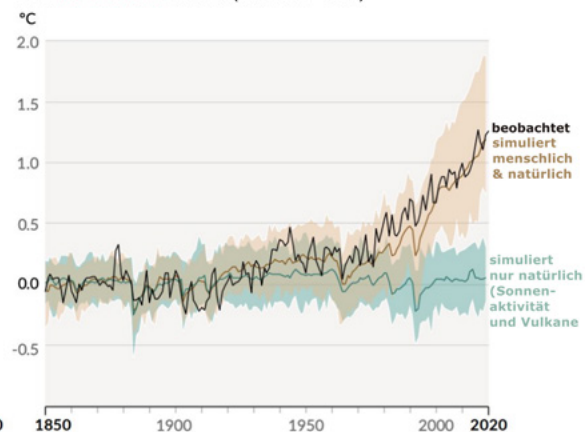


Abbildung 1: Veränderungen der globalen Oberflächentemperatur im Vergleich zur Referenztemperatur von 1850 – 1900, Schattierungen zeigen die wahrscheinliche Bandbreite der rekonstruierten und simulierten Temperaturabweichungen, Grafik aus dem IPCC AR6 SPM S. 71, eigene Übersetzung

Exkurs: Klima, Wetter – alles doch das gleiche?

Keineswegs: Klima und Wetter sind zwei grundverschiedene Dinge. Das Wetter ist ein kurzfristiger Zustand der Atmosphäre, der zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort vorkommt. Das Klima hingegen bezeichnet einen Durchschnitt der typischen Wetterverhältnisse, die über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren in ähnlicher Form beobachtet werden³.



Treibhauseffekt

Die Erwärmung der Erde ist auf den sogenannten Treibhauseffekt zurückzuführen. Der grösste Teil der von der Sonne ausgehenden kurzwelligen Strahlung, die auf die Erde trifft, durchdringt die Atmosphäre und gelangt auf die Erdoberfläche. Ein kleinerer Teil hingegen wird in der Atmosphäre oder an Wolken reflektiert und gelangt erst gar nicht auf die Erdoberfläche. Die Erde absorbiert den grössten Teil dieser Sonnenstrahlen, erwärmt sich dadurch und strahlt langwellige Wärmestrahlung wieder ab. Wenn diese Wärmestrahlung in der Atmosphäre auf Treibhausgase, namentlich Wasserdampf (H_2O), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Ozon (O_3), Lachgas (N_2O), Methan (CH_4) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) trifft, wird ein Teil der Strahlung aufgenommen und durch die aus dieser Strahlungsaufnahme resultierenden Vibration der Moleküle wiederum in alle Richtungen gestreut. Dies führt dazu, dass sich die darunter liegenden Luftschichten erwärmen. Wie in einem Treib- oder Gewächshaus kommt es so zu einem Wärmestau, da die kurzwellige Sonnenstrahlung eingelassen, jedoch die von der dadurch erwärmten Erde ausgehende langwellige Wärmestrahlung zurückgehalten wird. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt läge die globale Durchschnittstemperatur bei -18°C und es gäbe kaum Leben auf der Erde. Da der Mensch allerdings immer mehr Treibhausgase emittiert, welche sich in der Atmosphäre anhäufen, kommt es zu einer beständigen Erhitzung, die man als anthropogenen Treibhauseffekt bezeichnet. Dieser hat fatale Folgen für Mensch und Umwelt (siehe dazu Abschnitt zu Folgen des Klimawandels).

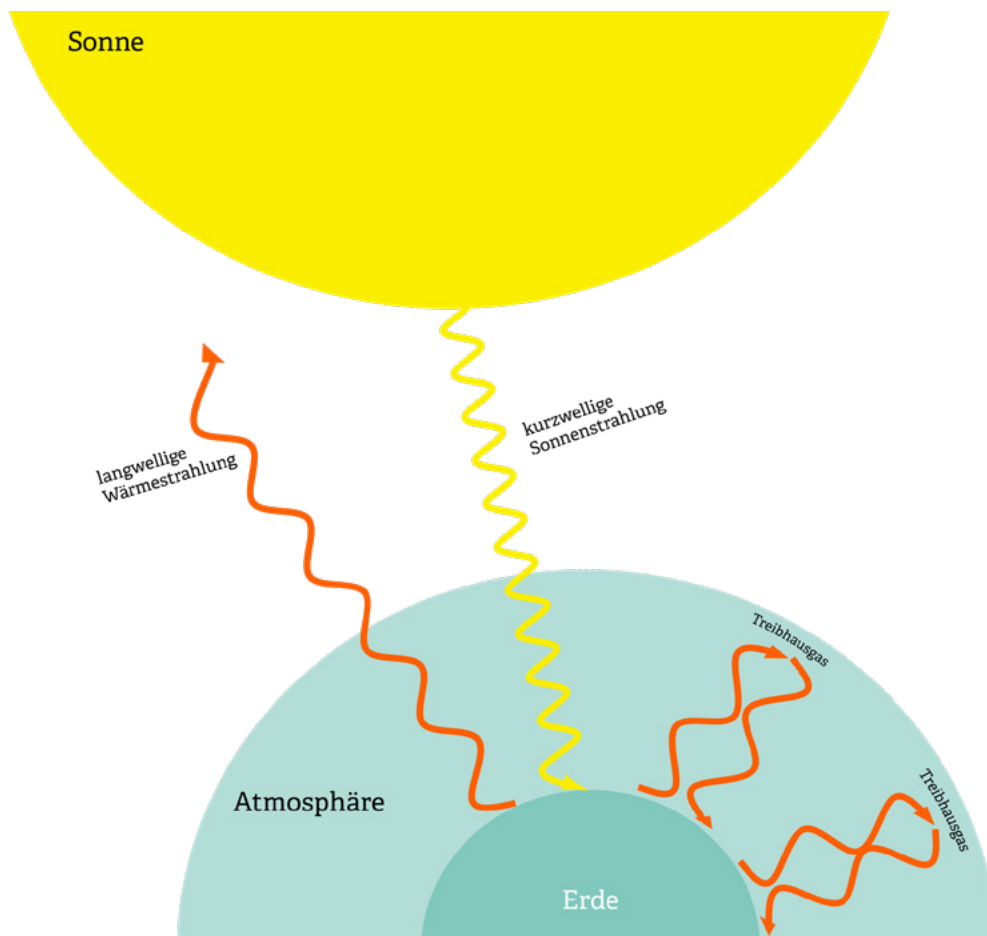


Abbildung 2: Der Treibhauseffekt vereinfacht und schematisch dargestellt, eigene Grafik



Verschiedene Treibhausgase und ihre Eigenschaften

Für den menschengemachten Klimawandel sind vor allem das CO₂, aber auch Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) verantwortlich. Diese Treibhausgase verweilen für unterschiedlich lange Zeit in der Atmosphäre. Zudem ist ihre Fähigkeit die Erde zu erwärmen verschieden. Diese beiden Faktoren, also die Verweilzeit in der Atmosphäre sowie die Fähigkeit die Erde zu erwärmen, wird in einer Zahl, die sich Treibhauspotenzial nennt, beschrieben. Sie beschreibt, wie stark ein Treibhausgas, im Vergleich zur gleichen Menge CO₂ und in einem bestimmten Zeitraum (meist 100 Jahre), das Klima erwärmen kann. Die Konzentration dieser drei Treibhausgase in der Atmosphäre ist im Vergleich zur vorindustriellen Zeit stark angestiegen (siehe dazu Tabelle 1).

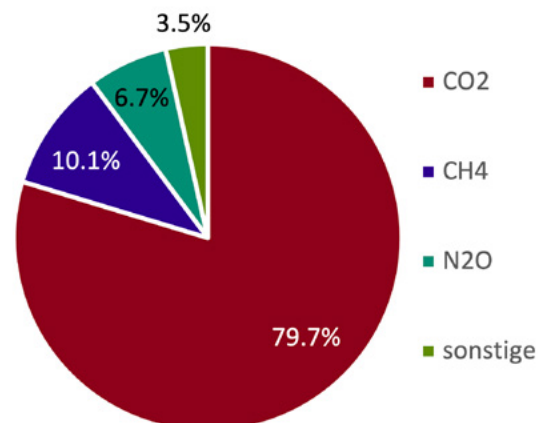


Abbildung 3: Zusammensetzung der Treibhausgase in der Schweiz im Jahr 2019⁵

Tabelle 1: Konzentration und Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid, Lachgas und Methan

Treibhausgas	Konzentration vorindustrielle Zeit ³	Konzentration Jahr 2020 ⁴	Verweilzeit in der Atmosphäre ³	Treibhauspotenzial ³
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	280 ppm*	412.5 ppm	> 1000 Jahre	1
Methan (CH ₄)	730 ppb**	1879 ppb	12 Jahre	25
Lachgas (N ₂ O)	270 ppb	333 ppb	114 Jahre	298

* ppm= parts per million, Teile pro 1 Million Luftmoleküle

** ppb= parts per billion, Teile pro 1 Milliarde Luftmoleküle

Der Hauptteil, der vom Menschen freigesetzten Treibhausgase, ist CO₂. Dieses entsteht durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Fossile Brennstoffe sind Kohlenstoffverbindungen, die über Jahrmillionen entstanden sind, indem abgestorbene Pflanzen und Tiere abgelagert, von Sauerstoff abgeschlossen und mit der Zeit in tieferen Erdschichten durch erhöhten Druck und Hitze umgewandelt wurden. Zu den fossilen Energieträgern gehören Kohle, Erdöl und Erdgas. Das Verbrennen dieser fossilen Brennstoffe liefert dem Menschen Energie: sei es für die Stromproduktion, die Mobilität oder das Heizen. Auch Landnutzungsveränderungen, beispielsweise das Roden von Wäldern, führen zu erheblichen CO₂ Emissionen². Die Viehhaltung führt zu einem Ausstoss von Methan, das durch Verdauungsprozesse der Rinder entsteht. Lachgasemissionen hingegen entstehen durch das Austragen von Dünger. Dieser enthält Stickstoff, der dann von Bakterien zu Lachgas zersetzt wird. Die Abbildung 4 schlüsselt die Herkunft der Treibhausgasemissionen in der Schweiz nach Sektoren auf. Beim Sektor Verkehr sind die Emissionen aus dem internationalen Flug- und Schiffsverkehr nicht miteingerechnet.

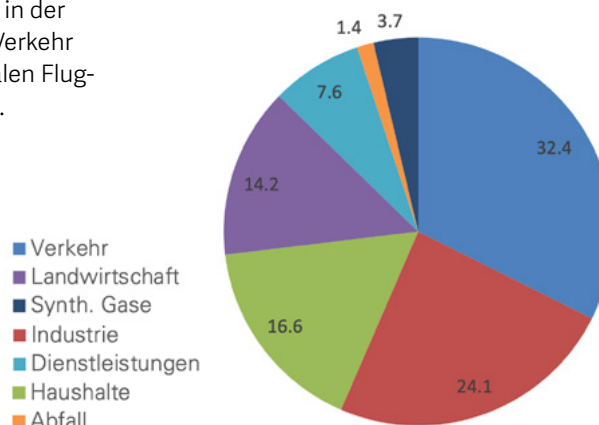


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen in der Schweiz pro Sektor⁵



Exkurs: Was ist Kohlenstoff?

Alle Lebewesen dieser Erde bestehen aus dem Element Kohlenstoff (C) beziehungsweise einer Verbindung davon. Zum einen ist Kohlenstoff ein wichtiger Bestandteil unserer Haut, Organe und DNA oder auch den Blättern und dem Holz von Pflanzen, zum anderen liefern Kohlenstoffverbindungen Energie. Wenn Lebewesen sterben, atmen, Bäume gefällt werden oder Autos fahren, wird Kohlenstoff frei, welcher sich in Verbindung mit Sauerstoff (O_2) zu CO_2 umwandelt. Allerdings trägt beispielsweise das CO_2 aus der menschlichen und tierischen Atmung nicht zu einer Anreicherung von CO_2 in der Atmosphäre bei. Der Grund hierfür ist, dass das CO_2 kurz vorher durch Pflanzen der Atmosphäre entzogen wurde. Im Unterschied dazu wurden fossile Brennstoffe, wie Kohle, Erdöl und Erdgas, über Jahrtausende gespeichert. Die heutige Verbrennung setzt dieses CO_2 über einen sehr kurzen Zeitraum wieder frei. Somit reichert sich dieses fossile CO_2 in der Atmosphäre an und führt zum menschengemachten Treibhauseffekt.

Folgen des Klimawandels

Der Klimawandel bringt eine Erhitzung der globalen Durchschnittstemperatur mit sich und hat viele negative Folgen für die Natur und uns Menschen. Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge, Hitzewellen und tropische Wirbelstürme werden vielerorts deutlich häufiger und/oder stärker. Es kommt vermehrt zu Dürren und Waldbränden. Gletscher schmelzen, das polare Meereis und die Eisschilder (Eis auf dem Festland) in Grönland und der Antarktis gehen zurück. Dieses Schmelzwasser führt zusammen mit der thermischen Ausdehnung des Wassers zu einem Meeresspiegelanstieg, da wärmeres Wasser mehr Volumen einnimmt. Gleichzeitig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass verschiedene Extremwetterereignisse gleichzeitig auftreten, beispielsweise Hitze und Dürre oder Starkregen und Sturmflut. All diese Folgen bedrohen die Menschen direkt (z.B. Hochwasser) oder indirekt indem beispielsweise die Ernährungssicherheit durch Dürren und Starkregen gefährdet wird. Aber auch Ökosysteme sind vom Klimawandel betroffen.

Exkurs: Positive Rückkoppelungen und Kipppunkte im Klimasystem

Die Erhitzung im Klimasystem kann zu positiven Rückkoppelungen führen, also einen sich selbst verstärkenden Prozess⁵. So führt beispielsweise die Erhitzung zu einem Auftauen des Permafrosts, was Milliarden von Tonnen Methan sowie CO_2 freisetzt, was wiederum zu einer weiteren Erhitzung führt. Auch das Abschmelzen von Eismassen der Arktis und Antarktis bewirkt durch den Rückzug des Eises eine erhöhte Aufnahme von Strahlung und damit eine weitere Erhitzung des Klimas (der sogenannte Albedo-Effekt)⁶. Die globale Erhitzung des Klimas kann auch zur Überschreitung von Kipppunkten im Klimasystem führen. Das sind Veränderungen, die ab einer bestimmten Temperaturerhöhung stattfinden und danach wahrscheinlich nicht wieder rückgängig zu machen sind. Ein Beispiel für einen solchen Kipppunkt ist das Auftauen des Grönländischen und Antarktischen Eisschildes, welches ab einer bestimmten Temperaturerhöhung unaufhaltsam voranschreitet und mehrere Meter Meeresspiegelerhöhung verursacht. Kommt es zum Überschreiten eines Kipppunktes, können die Folgen dessen durch wirksame Klimaschutzmassnahmen immer noch massiv verlangsamt und dadurch überlebenswichtige Anpassungen an ebendiese ermöglicht und vereinfacht werden⁷.



Exkurs: Was bedeutet Biodiversität?

Unter Biodiversität versteht man die Gesamtheit der biologischen Vielfalt. Diese beinhaltet zum einen die Artenvielfalt, das heisst die Vielfalt an verschiedenen Lebewesen, aber auch die Lebensraumvielfalt sowie die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

Biodiversität und Klimawandel

Der Klimawandel gefährdet die Biodiversität. Lebensräume vieler Tiere und Pflanzen gehen verloren oder verändern sich so weitgehend und schnell, dass diese sich nicht anpassen können. Aber auch die aufeinander abgestimmten Beziehungen zwischen verschiedenen Lebewesen werden durch die sich schnell verändernde Umwelt massiv beeinträchtigt. Invasive Arten können sich ausbreiten und heimische Arten verdrängen, Krankheiten können sich schneller entwickeln und Lebewesen bedrohen⁸. Gleichzeitig ist Biodiversität aber essenziell für die Anpassung der Ökosysteme an den Klimawandel, denn diese macht Ökosysteme widerstandsfähiger gegenüber Störungen. Ein Ökosystem bezeichnet hier das Zusammenspiel von Pflanzen, Tieren und deren Umwelt (Boden, Wasser, Klima etc.). Auch für die Fähigkeiten von Ökosystemen, zum Beispiel CO₂ zu speichern, oder den Wasserzyklus zu regulieren, ist Biodiversität von zentraler Bedeutung⁹. Genauso verhält es sich mit Auenlandschaften: Der Klimawandel bedroht Auenlandschaften wie die Thurauen, gleichzeitig können intakte Auenlandschaften dem Klimawandel entgegenwirken.

Für mehr Informationen zu den Themen Biodiversität, Ökosysteme und ihrer wichtigen Rollen für den Menschen besuchen Sie unsere Teilausstellung «Ökosystemleistungen» auf der Terrasse des Naturzentrums Thurauen, welche sich diesen Themen widmet.

Sie wollen mehr zu Auen erfahren und wie sie mit dem Klimawandel in Verbindung stehen? Wieso in Auen sehr viel Kohlenstoff gebunden ist und welche Rolle Auen im Zusammenhang mit Hochwasser übernehmen? Dann kommen Sie auf unsere Führung «Als Klimaforschende unterwegs».



Klimagerechtigkeit

Die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels sind zeitlich und geografisch ungleich verteilt. Obwohl industrialisierte Länder insgesamt den grössten Anteil an Treibhausgasen ausgestossen haben und noch immer ausstossen, sind vor allem Menschen in ärmeren Ländern, die viel weniger zum Klimawandel beitragen, davon betroffen¹⁰⁻¹². Auch heute noch kann der grösste Teil der globalen Emissionen mit dem wohlhabenden Teil der Menschheit oder auch mit ein paar wenigen Konzernen in Verbindung gebracht werden¹³. Zwar zeigen sich bereits heute die Folgen des Klimawandels deutlich, doch werden zukünftige Generationen noch stärker von den Auswirkungen der heutigen Treibhausgasemissionen betroffen sein. Da die Treibhausgase, insbesondere CO₂, nur langsam abgebaut werden, häufen sie sich in der Atmosphäre an. Die ungleiche Verteilung von Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels wird auch unter dem Stichwort Klima- und Generationengerechtigkeit diskutiert und verdeutlicht, wie die Welt und verschiedene Ökosysteme miteinander vernetzt sind.

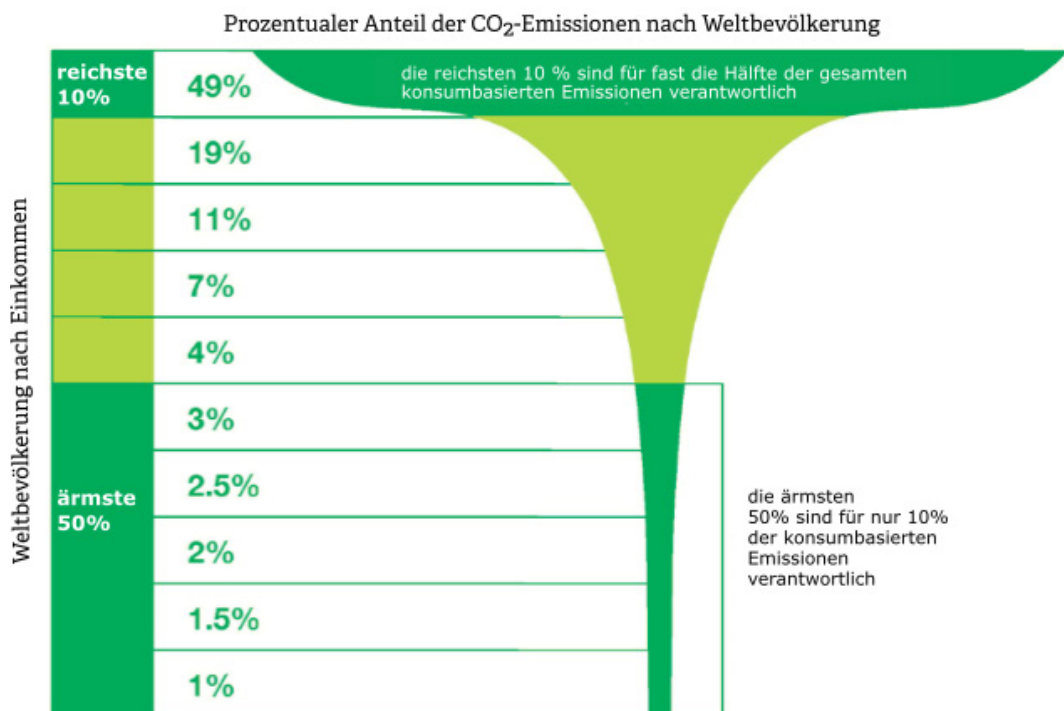


Abbildung 5: Verteilung der konsumbasierten CO₂-Emissionen (siehe Exkurs) nach Einkommen, Grafik von 15, eigene Übersetzung

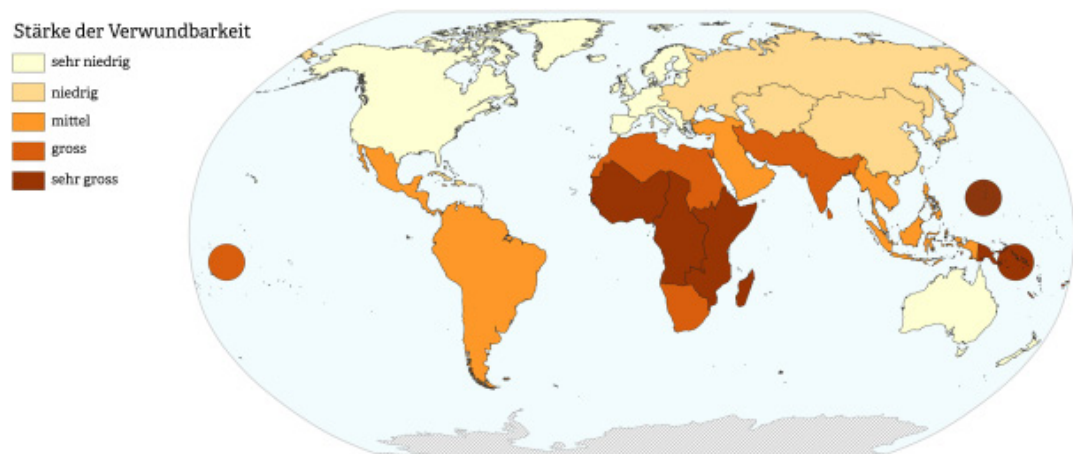


Abbildung 6: Stärke der Verwundbarkeit durch den Klimawandel pro Weltregionen, Verwundbarkeit beinhaltet die Anfälligkeit durch den Klimawandel, die mangelnde Bewältigungskapazität sowie Anpassungsfähigkeit, Grafik von 16, eigene Übersetzung



Exkurs: Produktionsbasierte vs. konsumbasierte Treibhausgasemissionen

Produktionsbasierte Emissionen sind alle Treibhausgase, die in einem Land verursacht werden (z.B. durch das Betreiben von Heizungen oder Fabriken). Häufig werden aber in Ländern viele Güter produziert, die gar nicht im Land selbst, sondern in anderen Ländern konsumiert werden. Deshalb wird zwischen produktionsbasierten und konsumbasierten Emissionen unterschieden.

Unter konsumbasierten Emissionen versteht man alle Treibhausgasemissionen, die durch den Konsum von Gütern und Dienstleistungen einer Person/aller Menschen in einem Land verursacht werden – unabhängig davon, wo diese Emissionen ausgestossen wurden.

Ein Beispiel: Viele Kleider werden im globalen Süden hergestellt und im globalen Norden gekauft. Die Treibhausgasemissionen, die bei der Produktion dieser Kleider entstehen, werden bei der Berechnung und Evaluation konsumbasierter Emissionen denjenigen Ländern zugeschrieben, welche die Kleider kaufen.

Was zu tun bleibt

Die internationale Staatengemeinschaft hat im Jahr 2015 entschieden, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2°C und möglichst auf 1.5°C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Dieser Vertrag, das Pariser Abkommen, wurde auch von der Schweiz unterschrieben¹⁷. Um die Erhitzung mit einer 50 – 66% Wahrscheinlichkeit auf 1.5°C zu begrenzen, müssen, laut dem Weltklimarat, die globalen CO₂-Emissionen bis im Jahr 2030 um die Hälfte sinken und bis 2050 auf netto null fallen¹². «Netto null Emissionen» heisst, dass die Treibhausgas-Senken, beispielsweise negative Emissionen, die menschlichen Treibhausgasemissionen ausbalancieren – dafür muss die Verbrennung fossiler Brennstoffe nicht unbedingt aufhören. Negative Emissionen werden beispielsweise durch grossskalige Aufforstung oder das massenweise Anbauen von Biomasse mit anschliessender Verbrennung und Abfangen des entstehenden CO₂ und dessen Verpressung und Verlagerung unter die Erde¹⁸, erreicht. Doch diese Technologien und deren Anwendung in planetaren Grössenordnungen in den Klimaschutzszenarien sind umstritten, da eine grosse Unsicherheit bezüglich der tatsächlichen Machbarkeit sowie den zahlreichen potenziellen Nebenwirkungen herrscht¹⁸⁻²⁰. Mit oder ohne negative Emissionen: Die schnell zu verringernden CO₂-Emissionen verlangen grosse Veränderungen in der Art und Weise wie Menschen in industrialisierten Ländern leben. Denn die meisten unserer Lebensbereiche basieren noch immer zum grössten Teil auf fossilen Brennstoffen: sei es wie wir unsere Wohnungen heizen, Nahrung anbauen, von A nach B kommen oder Elektrizität herstellen²¹.



Lehrplan21: Didaktische Hinweise & Kompetenzen

Die nachfolgende Unterrichtseinheit orientiert sich an den fachlichen Kompetenzen des **Lehrplans21 des Kantons Zürich**²² und der darin enthaltenen, übergeordneten Leitidee Nachhaltiger Entwicklung, sowie den **BNE-Kompetenzen nach éducation21**²³:

Verankerung des Themas im Lehrplan21

Das Thema «Klima im Wandel» ist ein enorm komplexes und vielschichtiges Themengebiet, welches Aspekte aus sämtlichen dem Fach NMG zugrunde liegenden Bereichen verknüpft. Während im Bereich «Natur & Technik» das Verstehen der Welt mit ihren Funktionsweisen und Gesetzmässigkeiten im Vordergrund steht, kann der Bereich «Wirtschaft, Arbeit, Haushalt» den Blick auf Produktion und Konsum sowie auf die Verteilung von Gütern weltweit richten. Die geografische und geschichtliche Entwicklung und Auswirkung des Klimawandels sowie die gesellschaftliche und politische Auseinandersetzung mit dem Thema findet ihren Platz im Bereich «Räume, Zeiten & Gesellschaften». Im Bereich «Religionen, Kulturen & Ethik» können die kulturellen Unterschiede im Umgang mit dem Thema sowie ethische Fragen diskutiert werden, welche der Klimawandel mit sich bringt: «Die Schülerinnen und Schüler erproben Möglichkeiten, das Zusammenleben zu gestalten und soziale Herausforderungen zu bewältigen, und werden zu eigenständiger Lebensgestaltung und verantwortlicher Teilhabe an der Gemeinschaft ermutigt.»²⁵

Diese Vielschichtigkeit zeigt sich auch in den Kompetenzen des Lehrplans21: Obschon der Klimawandel an sich darin nur wenig Raum einnimmt, lässt sich eine Vielzahl an unterschiedlichsten Kompetenzen mit dem komplexen Thema verknüpfen. Im Dokument **«Aufstellung sämtlicher Lehrplan21-Kompetenzen zum Thema»**, welches im Anhang zu finden ist, haben wir sämtliche Kompetenzen aus dem Lehrplan für Zyklus 2 (**blau**) und Zyklus 3 (**grün**) aufgeführt. In der hintersten Spalte ist jeweils vermerkt, in welchem Themenblock der Unterrichtseinheit die entsprechende Kompetenz bearbeitet wird. Kompetenzen, welche dort keine Bezüge aufweisen, können durch die Lehrperson nach Bedarf vertieft und die Unterrichtseinheit nach Belieben ausgebaut werden.

Überfachliche Kompetenzen

Die Orientierung im komplexen Themengebiet ist für Schülerinnen und Schüler (SuS) wie auch für Lehrpersonen eine grosse Herausforderung. Es gibt eine unglaubliche Vielfalt an richtigen und falschen Fakten rund um den Klimawandel - hier sind vielfältige überfachliche Kompetenzen gefragt.

Gerade im Bereich der Medienkompetenzen ist es wichtig, dass SuS lernen, wie im Internet sinnvoll und zielführend recherchiert und Angaben und Quellen hinterfragt und überprüft werden können. Zudem könnte hier die vermehrt gezielt eingesetzte Desinformation bzw. das Verbreiten von «Fake-News» durch Medien, Politik etc. und deren Einfluss thematisiert werden.

Für eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema Klimawandel ist es zudem unerlässlich, dass die SuS ein Grundverständnis für das Lesen und Interpretieren von Grafiken mitbringen. Immer wieder tauchen verschiedenste Diagramme auf, welche beurteilt werden müssen. Auch hier könnte zudem thematisiert werden, wie Diagramme gezielt verändert oder beschönigt dargestellt werden können, um sie für eigene Zwecke und Ziele zu optimieren.

Das polarisierende Thema, welches weltweit die Gemüter erhitzt, verlangt auch nach zahlreichen sozialen Kompetenzen. SuS sollen sich in aufmerksamem Zuhören, differenziertem Argumentieren, respektvollem Diskutieren und dem Finden von Kompromissen oder Lösungen üben.

Die hier aufgeführten überfachlichen Kompetenzen werden nur teilweise in der Unterrichtseinheit aufgegriffen, es lohnt sich deshalb diese zusätzlich zu vertiefen, oder fächerübergreifend parallel dazu zu behandeln.

Nachhaltige Entwicklung

Aufgrund dieser Komplexität und Vielschichtigkeit ist das Thema als fächerübergreifende Auseinandersetzung mit unterschiedlichsten Zugangsmöglichkeiten im Sinne der Leitidee einer «Nachhaltigen Entwicklung» zu verstehen.



Das Thema hat für die SuS eine hohe Zukunftsrelevanz und vernetzt die im Lehrplan21 beschriebenen drei Zieldimensionen Nachhaltiger Entwicklung (siehe Abbildung 7) ganzheitlich: Sowohl Aspekte der «Gesellschaft», als auch solche der «Umwelt» und «Wirtschaft» sollen unter Einbezug einer zeitlichen sowie räumlichen Dimension beleuchtet werden.

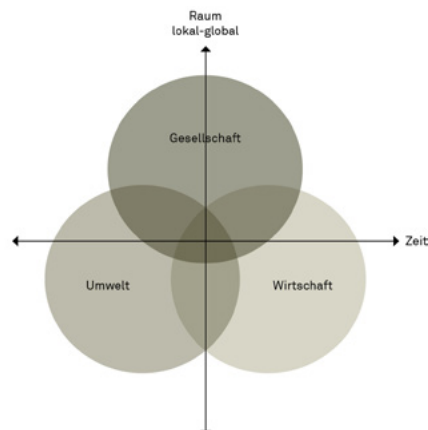


Abbildung 7: 3-Dimensionen-Schema Nachhaltige Entwicklung, Grafik von 22

Hier sei nur am Rande angemerkt, dass das im Lehrplan21 enthaltene Modell der Nachhaltigen Entwicklung (Abbildung 7) in Fachkreisen als ein schwaches Modell verstanden wird. Neuere Modelle einer starken Nachhaltigkeit verstehen die Bereiche «Wirtschaft» und «Gesellschaft» als der Ebene «Umwelt» untergeordnet, da sich der Mensch nur innerhalb der planetaren Grenzen entfalten kann.

Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)

Die einzelnen Lektionen der vorliegenden Unterrichtseinheit nehmen zudem Bezug auf die von éducation21 formulierten **Kompetenzen** (siehe Abbildung 8) sowie **Pädagogischen Prinzipien** (siehe Abbildung 9) für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Die Bezüge sind auf den Übersichtsseiten der einzelnen Themenblöcke zu finden.

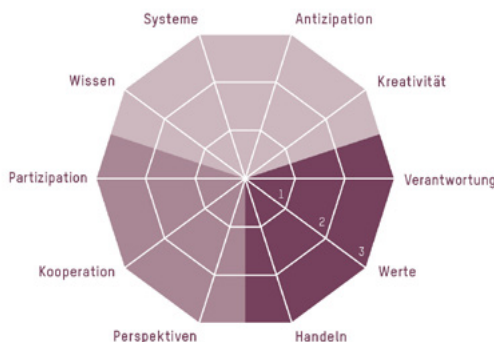


Abbildung 8: BNE Kompetenzen, Grafik von 23

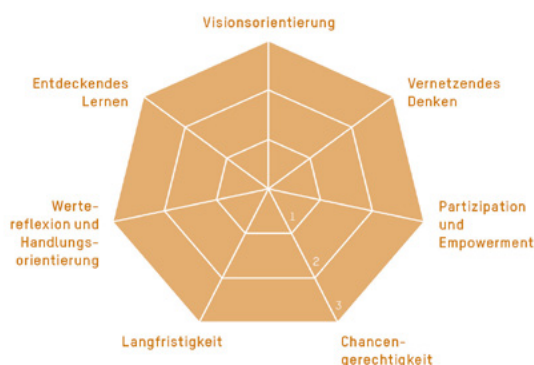


Abbildung 9: Pädagogische Prinzipien, Grafik von 24

Um die Lernziele zu erreichen, muss neues, fächerübergreifendes Wissen aufgebaut werden. Die SuS erarbeiten dabei Inhalte eigenständig und sollen widersprüchliche oder unvollständige Informationen erkennen sowie kritisch hinterfragen können (Kompetenz: Wissen). Durch die Komplexität des Themas, die verschiedenen Wechselwirkungen und Zusammenhänge wird vernetztes Denken gefördert (Kompetenz: Systeme, Prinzip: vernetztes Denken). Insbesondere durch das Thema der Klimagerechtigkeit werden die eigenen Werte und jene anderer Personen miteinbezogen (Kompetenz: Werte) und unterschiedliche Blickwinkel eingenommen (Kompetenz: Perspektive). Die SuS erfahren sich dabei bei Diskussionen als Teil der Welt (Kompetenz: Verantwortung) und sollen schliesslich eigene Handlungsspielräume erkennen und nutzen (Kompetenz: Handeln, Prinzip: Handlungs-Reflexionsorientierung) und motiviert und befähigt werden gesellschaftliche Prozesse, die zum Klimaschutz beitragen, mitzugestalten (Kompetenz: Partizipation).

Hinweise zur Unterrichtseinheit

Umfang und Zielgruppe

Die vorliegende Unterrichtseinheit besteht aus 9 Themenblöcken und nimmt ca. 13 Lektionen in Anspruch. Sie ist sowohl für Klassen des Zyklus 2 (ab der 5./6. Klasse) als auch des Zyklus 3 geeignet. Themenblock 2 bietet als Einstieg in die Ursachen des Klimawandels zwei unterschiedliche Unterrichtsoptionen (TB 2.a/TB 2.b), welche sich in der Komplexität und der Arbeitsform unterscheiden.



Hier kann die Lehrperson bestimmen, welchen Themenblock Sie mit der Klasse bearbeiten möchte. Die restlichen Inhalte sind für beide Zyklen gleichermassen machbar und können falls nötig von der Lehrperson entsprechend angepasst werden.

Exemplarische Inhalte

Aufgrund der Komplexität und Vielschichtigkeit des Themas «Klima im Wandel» ist die vorliegende Unterrichtseinheit nicht als in sich geschlossene Unterrichtsreihe zu verstehen, welche sämtliche Aspekte des Themengebiets abdeckt. Vielmehr haben wir versucht wichtige Teilaspekte herauszupicken und daraus eine vielfältige Unterrichtsreihe zu gestalten, welche durch zahlreiche Ergänzungen oder zusätzliche Zugänge bereichert werden kann. In der vorliegenden Unterrichtseinheit werden die Hauptursachen und Folgen des Klimawandels erarbeitet und durch die Auseinandersetzung mit dem Thema Klimagerechtigkeit, dem eigenen Einfluss und Handlungsoptionen für den Alltag sowie der Rolle der Medien ergänzt.

Folgende Themenbereiche werden in der Unterrichtseinheit nur angeschnitten bzw. nicht behandelt und könnten individuell ergänzt oder vertieft werden:

- Nachhaltigkeit: globale Verantwortung, Innovation
- Energie: Energiegewinnungsarten, fossile & nichtfossile Ressourcen, Innovationen
- Ernährung: Mensch (Landwirtschaft, Produktion, Konsum), Wirtschafts- & Tierethik
- Politik: lokale, nationale, globale Politik rund ums Thema Klima
- Nationale & Globale Lösungsansätze

Didaktische Herangehensweise

Hauptziele der Unterrichtseinheit sind, dass die SuS über die wichtigsten Ursachen und Folgen des Klimawandels Bescheid wissen, die mediale Berichterstattung kritisch hinterfragen und Ideen für einen nachhaltigeren Lebensstil entwickeln. Dabei sollen keine dogmatischen Haltungen vermittelt, oder Schreckensszenarien für die Zukunft ins Zentrum gesetzt werden – vielmehr sollen wissenschaftliche Fakten vermittelt, die Auswirkungen auf das persönliche Leben reflektiert und die SuS zu eigenständigem Denken und Diskutieren ermutigt werden. Dies verlangt von Lehrpersonen und Lernenden eine offene Gesprächskultur und gegenseitigen Respekt.

Der Klimawandel und dessen Folgen für die Zukunft unseres Planeten kann für viele Jugendliche, gerade in der Pubertät, ein deprimierendes, aussichtslos erscheinendes Thema sein. Hier gilt es ihnen aufzuzeigen, dass und wie sie tatsächlich Einfluss auf die Situation nehmen können, auch wenn dies nur im Kleinen geschieht.

Unterrichtsgestaltung

Für die Auseinandersetzung mit dem Thema «Klima im Wandel» ist es sinnvoll, eine Themenecke mit inspirierenden Büchern, Filmen etc. einzurichten, welche den SuS frei zugänglich ist und allenfalls auch Medien ausgeliehen werden können. Einige Ideen dazu finden Sie im Kapitel «**Weiterführende Informationen**». Gerade Filme eignen sich gut dafür, das komplexe Thema zusätzlich zur Unterrichtseinheit vielseitig zu beleuchten, Inhalte begreifbar zu machen, Betroffenheit zu schaffen und Klimaschutzengagement auszulösen. Zu Beginn der Unterrichtseinheit formulieren die SuS Fragen rund ums Thema, welche sie durch eigene Recherche oder die Unterrichtseinheiten beantwortet haben möchten. Zudem werden über die gesamte Zeit Medienberichte (analoge und digitale) zu den verschiedenen Aspekten des Klimawandels gesammelt. Diese werden für Themenblock 8 «Pressepiegel zum Klimawandel» benötigt. Für das Sammeln der Artikel kann regelmässig Hausaufgabenzeit eingeplant, oder im Unterricht Zeit zur Verfügung gestellt werden. Um die Vielfalt an Artikeln sichtbar zu machen, kann eine grosse Pinwand oder eine Wandtafel zur Verfügung gestellt werden, an der gesammelte und ausgedruckte Artikel laufend ergänzt und bei Interesse bereits von den SuS studiert werden können.

Endprodukt: Kahoot! – Klassenquiz

Zum Schluss der Unterrichtseinheit sollen die SuS die Inhalte in Partnerarbeit noch einmal durchgehen und sich zu den einzelnen Themengebieten Quizfragen überlegen, welche die Lehrperson anschliessend zu einem Kahoot! (Onlinequiz) zusammenstellt und mit den SuS spielt. Das Kahoot! kann als spielerische Lernevaluation genutzt werden und der Lehrperson bei Bedarf Lücken und Repetitionsbedarf in einzelnen Bereichen aufzeigen. Es soll den SuS aber v.a. Spass bereiten und einen positiven Abschluss des teilweise deprimierenden Unterrichtsthemas sicherstellen.



Überblick Unterrichtseinheit zum Thema «Klima im Wandel»

Die folgende Unterrichtseinheit besteht aus 9 Bausteinen und nimmt ca. 13 Lektionen in Anspruch. Je nach Themenschwerpunkt, Interesse und Stufe kann Sie durch individuelle Vertiefungen ergänzt oder abgerundet werden.

Abkürzungen:

EA/PA/GA =
Einzel-, Partner-,
Gruppenarbeit,

P = Plenum

SuS = Schüler &
Schülerinnen

Themenblock	Zeitaufwand	Teilelemente / Methoden	Sozialformen	Dokumente
1. Vorwissen zum Klima > S. 22	45 min	Placemat zu Vorwissen & Fragen Begriffsdefinitionen Abschlussspiel	GA P P	KV 1: Begrifflichkeiten
Ursachen des Klimawandels				
2.a Der Treibhauseffekt: Experiment & Grafik > S. 25	55 min	Experiment Treibhauseffekt Einführung Treibhauseffekt Grafik beschriften (HA)	GA/P P EA	AB 1: Protokollblatt AB 2: Der Treibhauseffekt 1 LB 2: Der Treibhauseffekt 1
2.b Der Treibhauseffekt: Textverständnis > S. 30	45 min	Repetition Begriffe / Vorwissen Textverständnis Besprechung / Diskussion	P EA P	AB 3: Der Treibhauseffekt 2 (2 Seiten) LB 3: Der Treibhauseffekt 2
3. Menschengemachter Klimawandel > S. 35	45 min	Recherche- und Forscherzeit / Input THE Lesen Sachtext & Grafik Kurzpräsentationen	EA/P EA P	LB 3: Der Treibhauseffekt 2 AB 4: Ursachen des Klimawandels (2 Seiten) LB 4: Ursachen des Klimawandels
Folgen des Klimawandels				
4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle > S. 40	45 min	Einführung Gruppenpuzzle Erarbeitung Expertentexte Präsentationen	P EA/GA GA	KV 2.1, KV 2.2, KV 2.3: Textchen Expertengruppen KV 3: Diskussionsfragen
5. Folgen des Klimawandels für die Schweiz > S. 46	45 min	Einführung Diagramm Grafikstudium & Lückentext Ergebnissicherung & Diskussion	P EA/PA PA/P	AB 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (2 Seiten) LB 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz
Klimagerechtigkeit				
6. CO₂-Fussabdruck und Klimagerechtigkeit > S. 51	90 min	Einführung CO ₂ -Fussabdruck Berechnung Fussabdruck 4 Charaktere Ergebnisbesprechung Eigene Fussabdruck berechnen Vergleich der Ergebnisse Abschluss	P GA P EA PA P	KV 4.1: Charakter 1 KV 4.2: Charakter 2 KV 4.3: Charakter 3 KV 4.3: Charakter 4
7. Aus Alt mach Neu: Upcycling > S. 58	90 min T1: 45min T2: 45min	Einstieg mit einem Song Handlungsmöglichkeiten Upcyclingprojekt, Teil 1 Upcyclingprojekt, Teil 2 Geschenk ans Klima	P P EA EA P	–
Abschluss				
8. Pressespiegel zum Klimawandel > S. 60	90 min	Artikel sichten & sortieren Analyse Pressespiegel Ergebnissicherung	P P EA/PA	Bei Bedarf: Vorschau Presseartikel downloadbar auf der Website des Naturzentrums
9. Abschluss Unterrichtseinheit > S. 62	90 min T1: 45min T2: 45min	Vergleich Prä- & Postkonzept Quizfragen entwerfen Vorbereitung Kahoot! durch LP Klassen-Kahoot	GA PA EA P	



Übersicht Themenblock 1

1. Vorwissen zum Klima aktivieren

Inhalt Die Klasse steigt gemeinsam in die Unterrichtsreihe «Klima im Wandel» ein: Dabei halten die SuS ihr Vorwissen anhand eines Placemats fest und formulieren Fragen, welche sie im Laufe der Unterrichtseinheit klären möchten. Danach führt die Lehrperson die Begriffe «Wetter, Witterung & Klima» ein, welche zum Schluss anhand eines Spiels gefestigt werden.

Als Hausaufgabe erhalten die SuS den Auftrag, über einen definierten Zeitraum digitale und analoge Presseberichte rund ums Thema Klima zu sammeln. Diese werden gegen Ende der Unterrichtseinheit in Themenblock 8 «Pressespiegel zum Klimawandel» analysiert.

Stufe Zyklus 2, Zyklus 3

Zeitaufwand 45 Minuten

Kompetenzen Lehrplan 21 NMG 4.4 (1g), NMG 7.4c, RKE 5.6

BNE Wissen

Vernetzendes Denken

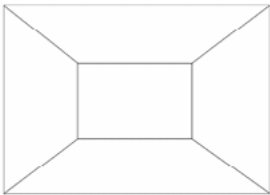
- Lernziele**
- Die SuS formulieren ihr Vorwissen zum Thema «Klima im Wandel».
 - Die SuS vergleichen ihr Vorwissen mit dem anderer SuS und einigen sich auf gemeinsame Erkenntnisse.
 - Die SuS formulieren Fragen, welchen sie im Laufe der Unterrichtseinheit nachgehen möchten.
 - Die SuS kennen die Begriffe «Wetter, Witterung & Klima», können sie unterscheiden und entsprechenden Situationen zuordnen.

- Material**
- A3-Papier für die Placemat-Methode
 - 3x A4-Papier beschriftet mit den Begriffen «Klima, Witterung, Wetter»
 - Kopiervorlage: «Begrifflichkeiten» (KV 1)



Unterrichtsplanung Themenblock 1

Vorwissen

Phase/Zeit	Unterrichtsinhalt
	1 Die Lehrperson informiert die Klasse darüber, dass sie sich in den nächsten Lektionen mit dem Thema «Klima im Wandel» auseinandersetzen werden. 2 Die SuS halten ihr Vorwissen rund ums Thema «Klima im Wandel» mit Hilfe der Placemat-Methode fest. Es handelt sich dabei um eine kooperative Methode, bei der die SuS in Vierergruppen um ein A3-Blatt herum sitzen, welches sie in fünf Schreibbereiche unterteilen.
	
Vorwissen und Fragen ca. 25 Minuten	In den vier äusseren Feldern können zum Thema Klima freie Assoziationen (Vorwissen zum Thema Klima, Ursachen & Folgen des Klimawandels, Klimagerechtigkeit, Fragen, ...) notiert, oder zu vorgegebenen Fragen Antworten und Vermutungen formuliert werden. Besonders eignen würden sich z.B. folgende vier Fragestellungen: – Was bedeutet Klima? Wie unterscheidet es sich vom Wetter? Und was ist Witterung? – Was sind die Ursachen des Klimawandels? – Welche Folgen hat der Klimawandel? – Was kann der Mensch gegen den Klimawandel tun? Die Methode kann in einem ersten Schritt schweigend durchgeführt werden. Die SuS notieren zuerst in Einzelarbeit ihr eigenes Vorwissen bzw. Antworten auf die zugeteilten Fragen in das entsprechende Feld aussen. Nach 2–3 Minuten gibt die Lehrperson den SuS Bescheid und diese fangen an das Blatt zu drehen. Die bereits vorhandenen Notizen/Antworten werden gelesen und können nun kommentiert und ergänzt werden. Dies geschieht noch weitere zwei Male, bis alle vier SuS die Resultate der anderen gelesen, kommentiert und ergänzt haben. Im Anschluss daran tauschen die SuS sich aus, diskutieren Ergebnisse und halten im fünften Feld die wichtigsten Erkenntnisse bzw. Antworten auf die Fragen fest. Gruppen, die mit der Aufgabe bereits frühzeitig fertig sind, notieren ihre Fragen rund ums Thema «Klima im Wandel», welche sie in der Unterrichtseinheit beantwortet haben möchten, auf der Rückseite des Placemat-Blattes. Falls gewünscht präsentieren die Gruppen ihre Erkenntnisse sowie die formulierten Fragen in der Klasse. Die Lehrperson sammelt die Placemats ein, da sie zum Abschluss der Einheit noch einmal benötigt werden. Die Fragen können bei Bedarf auch aufgehängt und für Recherche- und Forschungsaufträge zwischendurch genutzt werden.
Einführung ca. 5 Minuten	3 Begriffe Wetter, Witterung, Klima Die Lehrperson fragt nach den in den Placemats formulierten Vermutungen zum Unterschied der Begrifflichkeiten «Wetter», «Witterung» und «Klima». Anschliessend führt sie die drei Begriffe anhand der Definitionen auf Kopiervorlage 1 (KV 1) ein und legt drei Zettel mit den Begriffen darauf im Raum aus.
Vertiefung ca. 10 Minuten	4 Abschlussspiel Die Lehrperson liest die Aussagen von KV 1 vor und die SuS beurteilen, ob es sich bei der Situation um Wetter, Witterung oder Klima handelt. Entsprechend stellen sie sich im Raum am entsprechenden Ort hin. Bei Uneinigkeiten fragt die Lehrperson bei einzelnen SuS nach Begründungen und klärt erst dann über die korrekte Lösung auf.
Auftrag Pressespiegel 5 Minuten	5 Hausaufgabe Die Lehrperson gibt den SuS den Auftrag, in den kommenden Wochen Zeitungsartikel rund ums Thema «Klima im Wandel» zu sammeln. Diese können verschiedenste Aspekte im Zusammenhang mit dem Klima behandeln, z.B. Ursachen und Folgen, Klimagerechtigkeit, Energiewende, ...



Kopiervorlage 1: Begrifflichkeiten

Definitionen Begrifflichkeiten

Wetter:

Beschreibt den Zustand der Atmosphäre und die damit verbundenen Prozesse zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort.

Aussagen zu Wetter-Situationen:

- Heute scheint die Sonne.
 - In Italien stürmt es.
 - Gestern hat es den ganzen Tag lang geregnet.
 - Heute Abend gibt es ein Gewitter.
 - Passen sie auf, morgen früh könnte es Glatteis geben.
-

Witterung:

Beschreibt eine während etwa drei bis fünf Tagen beobachtete Periode mit ähnlichem Wettercharakter oder mit einer typischen Wetterabfolge. Oft wird dafür auch der Begriff Wetterlage gebraucht. Typische Beispiele sind Föhn-oder Bisenlage.

Aussagen zur Witterung:

- Die letzten Tage über war es immer neblig.
 - Die Westwindlage bringt unbeständiges Wetter mit: Auf Stürme folgen kurze Aufhellungen, bevor wieder Niederschlag einsetzt.
 - Nächste Woche beschert uns der Föhn warme Tage.
 - Aufgrund der Bise bleibt es bis auf Weiteres kalt.
-

Klima:

Beschreibt zusammenfassend die meteorologischen Zustände und Prozesse in einem bestimmten Gebiet während einer längeren Zeit. Dabei gilt eine (Mess-) Periode von 30 Jahren als Standard. Es wird v.a. mit den Elementen Strahlung, Temperatur, Luftdruck, Wind, Luftfeuchtigkeit, Verdunstung, Niederschlag und Bewölkung beschrieben.

Aussagen zum Klima:

- Am Nordpol ist es kälter als bei uns.
 - Im Sommer gibt es mehr heisse Tage als im Winter.
 - Im Regenwaldgebiet gibt es keine Jahreszeiten.
 - In der Wüste Sahara ist es heiss und trocken.
 - Im Winter schneit es bei uns.
 - Auf den höchsten Bergen liegt immer Schnee.
-



Übersicht Themenblock 2.a

2.a Der Treibhauseffekt – Experiment & Grafik beschriften

Inhalt	Die SuS führen in Gruppen oder im Plenum ein Experiment zum Treibhauseffekt durch und analysieren anschliessend ihre Hypothesen und Beobachtungen im Plenum. Danach gibt die Lehrperson einen Input zum Treibhauseffekt (mittels Erklärvideo). Im Anschluss daran sollen die SuS eine Grafik zum Treibhauseffekt beschriften. Dies kann auch als Hausaufgabe erfolgen.
Stufe	Zyklus 2, (ev. auch Zyklus 3)
Zeitaufwand	45–55 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.2e/f, NMG 4.4 (1e), NMG 8.3, RZG 1.2c/d
BNE	Wissen Entdeckendes Lernen
Lernziele	– Die SuS kennen den wissenschaftlichen Ablauf eines Experimentes (Hypothese, Durchführung, Analyse) und können ein Experiment nach Anleitung durchführen. – Die SuS dokumentieren die verschiedenen Schritte des Experimentes schriftlich und tauschen sich über die Ergebnisse aus. – Die SuS wissen, wie der Treibhauseffekt funktioniert und können ihn in eigenen Worten erklären.
Material	– Eiswürfel (kleinere Eiswürfel schmelzen schneller) – 2 kleine Schalen/Gruppe – 1 grosse Glasschüssel oder Glasglocke / Gruppe – Stoppuhren / Handy / Küchenuhr – Arbeitsblatt «Protokollblatt Experiment» (AB 1) pro Kind/Gruppe – Arbeitsblatt «Der Treibhauseffekt» (AB 2) – Lösungsblatt «Der Treibhauseffekt» (LB 2)
Tipp	Wir empfehlen der Lehrperson das Experiment im Vorhinein auszuprobieren, um ein Gefühl für das Experiment zu erhalten und zu prüfen, wie viel Zeit es genau in Anspruch nimmt (abhängig von verschiedenen Faktoren, z.B. Sonneneinstrahlung, Grösse der Eiswürfel etc.)



Unterrichtsplanung Themenblock 2.a

2.a Der Treibhauseffekt: Experiment & Grafik beschriften

Phase/ Zeit	Unterrichtsinhalt
Experiment ca. 20 Minuten	1 Experiment Treibhauseffekt Die SuS lesen die Anleitung sowie die Fragen zum Experiment genau durch (AB 1). Zuerst formulieren sie ihre Vermutungen als Hypothese und bereiten dann das Experiment in Partnerarbeit, Kleingruppen oder im Plenum vor (je nach dem wie viel Material vorhanden ist) und führen es selbständig durch. Anschliessend dokumentieren die SuS ihre Beobachtungen und Erkenntnisse auf AB 1 und verräumen sämtliches Material des Experimentes.
Nachbesprechung 10 Minuten	2 Zusammentragen im Plenum Im Plenum tauscht die Klasse sich zu den vorgängig gebildeten Hypothesen, den Beobachtungen sowie den möglichen Gründen aus. Was hat das Experiment wohl mit dem Treibhauseffekt zu tun? Und was wissen die SuS bereits über ihn?
Einführung 5-10 Minuten	3 Einführung Treibhauseffekt Die Lehrperson führt den Treibhauseffekt mittels dem kurzen Erklärvideo «Clip und klar! Was ist der Treibhauseffekt» von SRF Kids ein, das unter folgendem Link abrufbar ist: https://www.youtube.com/watch?v=8r1uXZaFYtE Weitere Informationen zum Treibhauseffekt können dem Kapitel mit den Sachinformationen auf S. 14 entnommen werden.
Festigung 5-10 Minuten	4 Grafik beschriften (auch als Hausaufgabe möglich) Die SuS erhalten das Arbeitsblatt «Der Treibhauseffekt» (AB 2) und versuchen in Einzelarbeit die Begriffe richtig zuzuordnen. SuS, welche fertig sind, vergleichen ihre Ergebnisse und korrigieren Fehler gegebenenfalls - die Lösungen sind auf dem Lösungsblatt «Der Treibhauseffekt» (LB 2) zu finden. Anschliessend erklären die SuS einer anderen Person (Mitschülerin/Mitschüler, Eltern, ...) den Treibhauseffekt in eigenen Worten.



Arbeitsblatt 1: Protokollblatt Experiment

2.a Der Treibhauseffekt: ein Experiment

Auftrag

Lies die Experimentieranleitung genau durch und überlege dir, was geschehen könnte?

Experimentieranleitung

1. Stelle die beiden Schalen an die Sonne.
2. Gib gleich viele Eiswürfel in die beiden Schalen.
3. Leg über eine Schale eine Glasschüssel.
4. Miss nun die Zeit. Wie lange dauert es bis das Eis vollständig geschmolzen ist?

Hypothese

Was denkst du, wird beim Experiment passieren? Warum? Notiere deine Vermutungen.

Protokoll

Wie lange dauert es, bis das Eis in den Schalen komplett geschmolzen ist?

Schale 1: Ohne Glasschüssel

Schale 2: Mit Glasschüssel

Fragen zum Experiment

Was hast du während dem Experiment beobachtet? Sind die Eiswürfel in beiden Schalen gleich schnell geschmolzen?

Wie erklärst du deine Beobachtungen?

Was hat das Experiment wohl mit dem Treibhauseffekt zu tun?

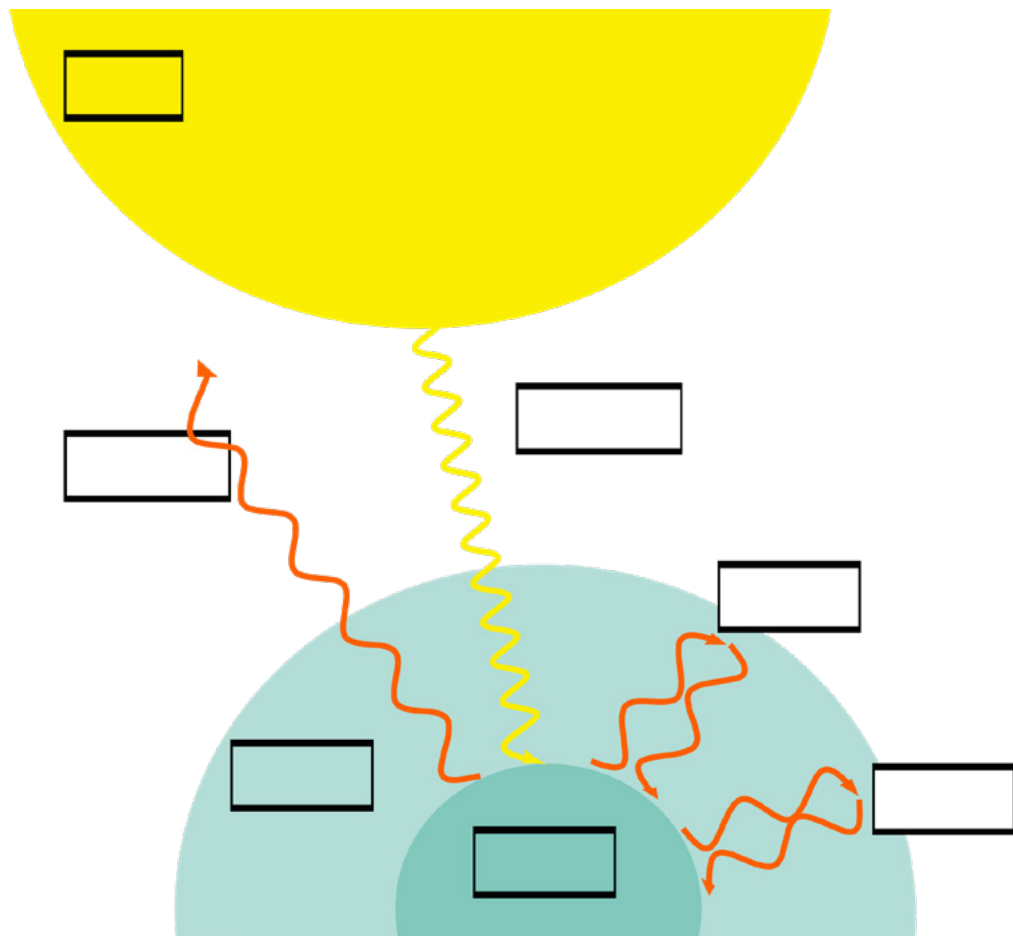


Arbeitsblatt 2: Der Treibhauseffekt 1

2.a Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften

Auftrag: Trage die folgenden Wörter in die Grafik zum Thema Treibhauseffekt ein:

Atmosphäre, kurzwellige Sonnenstrahlung, Treibhausgas (2x), Erde, langwellige Wärmestrahlung, Sonne



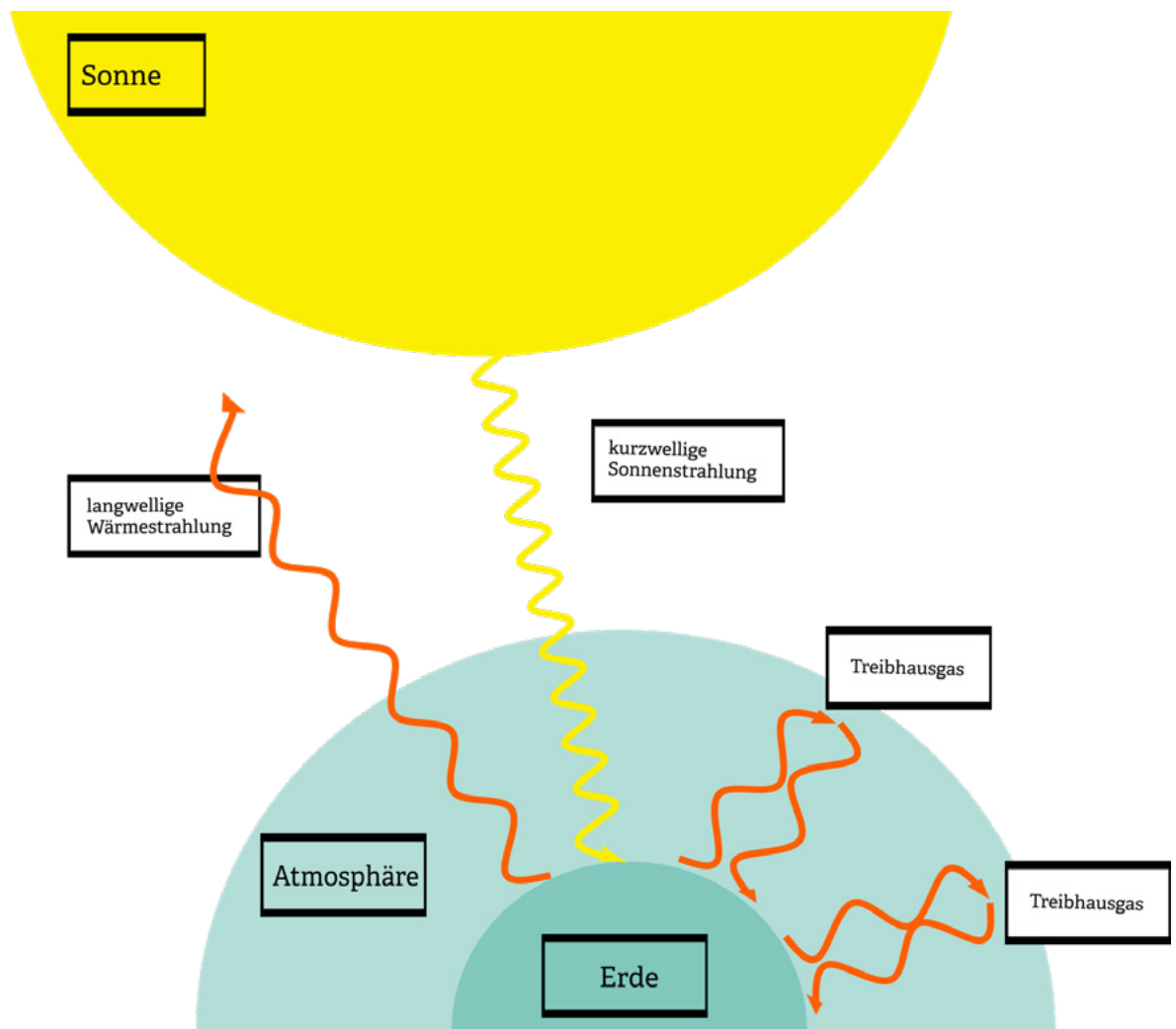


Lösungsblatt 2: Der Treibhauseffekt 1

2.a Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften

Auftrag: Trage die folgenden Wörter in die Grafik zum Thema Treibhauseffekt ein:

Atmosphäre, kurzwellige Sonnenstrahlung, Treibhausgas (2x), Erde, langwellige Wärmestrahlung, Sonne





Übersicht Themenblock 2.b

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

Inhalt	Zu Beginn werden die Begriffe zum Treibhauseffekt repetiert (falls TB 2.a vorgängig behandelt wurde), oder das Vorwissen zum Treibhauseffekt im Plenum gesammelt (falls nach TB 1 direkt TB 2.b behandelt wird). Danach Erarbeiten die SuS durch das Lesen eines Textes und das Beantworten von Fragen die Charakteristiken und Folgen des Treibhauseffekts. Zum Schluss werden die Ergebnisse besprochen und es kann über entstandene bzw. durch die Lehrperson eingebrachte Fragen diskutiert werden.
Stufe	Zyklus 3
Zeitaufwand	45 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.2b, NMG 8.3 NT 3.3c, NT 9.3a, RZG 1.2c/d,
BNE	Wissen, Systeme Vernetzendes Denken, Wertereflexion und Handlungsorientierung,
Lernziele	– Die SuS stellen Begriffe zum Treibhauseffekt zeichnerisch, pantomimisch oder erklärend dar. – Die SuS können ihr Vorwissen zum Treibhauseffekt formulieren. – Die SuS erarbeiten einen Text und beantworten Fragen dazu - dabei wenden Sie eine passende Arbeitstechnik an. – Die SuS diskutieren kontroverse Fragen rund um den Treibhauseffekt.
Material	– Arbeitsblatt «Der Treibhauseffekt 2 (Text & Fragen)» (AB 3 - doppelseitig) – Lösungsblatt «Der Treibhauseffekt 2» (LB 3)



Unterrichtsplanung Themenblock 2.b

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Repetition ca. 10 Minuten	1 Einstieg: Repetition der Begriffe zum THE – Montagsmaler Falls die Klasse Themenblock 2.a ebenfalls behandelt hat, repetiert die Lehrperson zu Beginn mit der Klasse die wichtigsten Begriffe zum Treibhauseffekt. Dies kann in kurzer Form mündlich, oder auch etwas ausgiebiger in Form des Spieles «Montagsmaler» geschehen. Dabei wird die Klasse in zwei Gruppen geteilt, von denen abwechselungsweise je ein Schüler bzw. eine Schülerin einen Begriff zieht, welcher er bzw. sie je nach Abmachung zeichnerisch, pantomimisch oder erklärend darstellen muss. Die Gruppe, welche den Begriff schneller erraten kann, erhält einen Punkt.
ODER:	Einstieg: Vorwissen zum THE sammeln Falls die Klasse nach TB 1 direkt TB 2.b behandelt, fragt die Lehrperson die SuS, was sie zum Begriff Treibhauseffekt bereits wissen bzw. sagen können. Hier kann es durchaus vorkommen, dass auch falsche Aussagen vorkommen. Diese sollen nicht direkt durch die Lehrperson korrigiert werden. Stattdessen erteilt die Lehrperson den Auftrag die verschiedenen Aussagen anhand eines Textes zu überprüfen.
Einstieg ca. 10 Minuten	
Erarbeitung ca. 25 Minuten	2 Arbeitsblatt «Der Treibhauseffekt 2» (AB 3) Die Lehrperson verteilt den SuS das Arbeitsblatt «Der Treibhauseffekt 2 (Text & Fragen)» (AB 3) und lässt dieses anschliessend individuell lösen. Arbeitstechnik: Für jüngere / leseschwächere Kinder kann es eine Hilfe sein, wenn die Fragen vorgängig gelesen werden. Zudem können die Fragen mit Farben eingefärbt und beim Lesen die gefundenen Antworten im Text mit der entsprechenden Farbe übermalt / markiert werden. Diese Technik erleichtert das nachträgliche Auffinden der Antworten für das abschliessende Formulieren der Antworten in eigenen Worten. SuS, welche fertig sind, nutzen die Zeit für Recherchearbeiten zu den in TB 1 formulierten Fragen.
Nachbesprechung ca. 10 Minuten	3 Korrigieren & Diskutieren (LB 3) Die Antworten werden je nach Bedarf in PA oder im Plenum korrigiert und die wichtigsten Punkte besprochen. Die Lehrperson stellt zudem Fragen, über die ausgetauscht & diskutiert werden kann, z.B.: – Was hat euch erstaunt? – Was hat euch schockiert? – Was sind die Hauptgründe für den Klimawandel? – Welche Rolle hat der Mensch dabei? – Welche Menschen bzw. welche Länder verursachen wohl die meisten/wenigsten Co₂-Emissionen? Warum? – Welche Menschen sind von den Folgen des Klimawandels wohl am meisten / wenigsten betroffen? Warum? – Wie könnte dieses Ungleichgewicht verbessert / aufgehoben werden? ...



Arbeitsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2 (Text)

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

Auftrag: Lies den folgenden Text sorgfältig durch und beantworte anschliessend die Fragen dazu.

Einer der wichtigsten Faktoren für das Erdklima ist der sogenannte Treibhauseffekt. Es wird zwischen dem natürlichen und dem vom Menschen verursachten Treibhauseffekt unterschieden:

Natürlicher Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt bewirkt, dass auf der Erdoberfläche eine durchschnittliche Temperatur von 15°C herrscht und sich dadurch überhaupt erst Leben entwickeln konnte. Dieser Effekt wird so genannt, da unsere Erde so ähnlich wie ein Gewächshaus (oder auch Treibhaus genannt) im Garten funktioniert. Die Sonnenstrahlen fallen durch die Glasscheiben in das Gewächshaus und erwärmen die Luft und den Boden. Durch das Glas bleibt die warme Luft im Gewächshaus eingeschlossen, wodurch z.B. Tomaten schneller reifen. Vergleichbar ist das bei der Erde: Die Sonne strahlt auf die Erde und erwärmt sie. Ein Teil der Sonnenstrahlen wird als Wärmestrahlung von der Erde in die Atmosphäre reflektiert. Die Atmosphäre ist eine 100 Kilometer dicke Luftschicht, die unseren Planeten umgibt. Diese Luftschicht besteht aus verschiedenen Gasen, wie Sauerstoff (O₂) und Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Diese Treibhausgase sorgen dafür, dass ein Teil der Wärmestrahlen zurückgehalten werden und die Erde warmhalten. Würden alle Sonnenstrahlen als Wärmestrahlen ungehindert in den Weltraum zurück reflektiert, wäre die Erde eine lebensfeindliche Eiswüste ohne die sie heute prägenden Ozeane, Seen und Flüsse. Die globale Mitteltemperatur würde nicht +15°C, sondern -18°C betragen.

Antropogener Treibhauseffekt

Vom natürlichen Treibhauseffekt zu unterscheiden ist der anthropogene (menschengemachte) Treibhauseffekt, der auf das Wirken des Menschen zurückzuführen ist und eine zusätzliche Erwärmung der Erde bewirkt. Menschliche Aktivitäten führen zu zusätzlicher Freisetzung von Treibhausgasen, die sich vermehrt in der Atmosphäre anreichern. Durch diese höhere Dichte an Treibhausgasen wird mehr Wärmestrahlung zurückgehalten und es kommt zu einem Anstieg der Temperatur. Vor allem der erhöhte Ausstoss von CO₂ fördert den anthropogenen Treibhauseffekt. Mit dem Beginn des industriellen Zeitalters (1850) und dem Einsatz von Maschinen haben die Menschen begonnen immer mehr Treibstoffe zu verbrennen: zuerst Kohle und Holz in den Fabriken und später auch Benzin beim Autofahren. Wenn man diese Stoffe verbrennt, entsteht CO₂, das in die Atmosphäre gelangt und sich dort anreichert. Zudem werden enorme Mengen an CO₂ bei der Brandrodung der tropischen Regenwälder freigesetzt. Im Vergleich zur vorindustriellen Zeit hat die atmosphärische Konzentration an CO₂ um ca. 47% zugenommen und die durchschnittliche Temperatur auf der Erde ist dadurch um etwa 1°C gestiegen.



Arbeitsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2 (Fragen)

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

1. Welche zwei Arten des Treibhauseffektes werden voneinander unterschieden?

2. Woher hat der Treibhauseffekt seinen Namen?

3. Warum ist der natürliche Treibhauseffekt wichtig für die Erde und uns Menschen?

4. Erkläre die Rolle der Atmosphäre beim natürlichen Treibhauseffekt.

5. Wodurch wird der anthropogene Treibhauseffekt ausgelöst und was bewirkt er?

6. Nenne drei verschiedene Beispiele wodurch die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zunimmt.

7. Wie hat sich die CO₂-Konzentration und die Temperatur durch die industrielle Revolution verändert?



Lösungsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

1. Welche zwei Arten des Treibhauseffektes werden voneinander unterschieden?

Der natürliche und der vom Menschen verursachte (anthropogene) Treibhauseffekt.

2. Woher hat der Treibhauseffekt seinen Namen?

Der Wärmehaushalt der Erde funktioniert ähnlich wie das Prinzip eines Gewächshauses (Treibhaus). Die Sonnenstrahlen fallen durch das Glas (Atmosphäre) in das Gewächshaus (Erde) und erwärmen Luft und Boden. Durch das Glas (Atmosphäre) bleibt die warme Luft im Gewächshaus (Erde) eingeschlossen und es wird wärmer.

3. Warum ist der natürliche Treibhauseffekt wichtig für die Erde und uns Menschen?

**Würden die Wärmestrahlen der Sonne von der Erdoberfläche wieder ungehindert in den Welt-
raum zurück reflektiert werden, dann würde die Erde zu einem lebensfeindlichen Ort werden. Die
Durchschnittstemperatur von 15°C würde auf -18°C fallen.**

4. Erkläre die Rolle der Atmosphäre beim natürlichen Treibhauseffekt:

**Die Atmosphäre ist eine Lufthülle, die die Erde umgibt und unter anderem aus den sogenannten
Treibhausgasen (Kohlenstoffdioxid, Methan, Ozon) besteht. Ein Teil der Wärmestrahlung wird,
wenn sie auf Treibhausgase trifft, zurück zur Erdoberfläche reflektiert, wodurch sich diese
erwärmt.**

5. Wodurch wird der anthropogene Treibhauseffekt ausgelöst und was bewirkt er?

**Durch menschliche Aktivitäten werden zusätzlich Treibhausgase freigesetzt, die sich in der
Atmosphäre anreichern. Diese reflektieren Wärmestrahlen auf die Erde zurück. Die Erde erwärmt
sich dadurch schneller.**

6. Nenne drei verschiedene Beispiele, wodurch die CO₂ Konzentration in der Atmosphäre zunimmt:

**Menschliche Aktivitäten: Verbrennung von Kohle oder Holz, Autofahren, Rodung von Wäldern,
Verbrennung fossiler Brennstoffe (Erdöl).**

7. Wie hat sich die CO₂ Konzentration und die Temperatur durch die industrielle Revolution verändert?

**Die CO₂-Konzentration ist um ca. 47% angestiegen und die globale Durchschnittstemperatur hat
sich um etwa 1°C erhöht.**



Übersicht Themenblock 3: Menschengemachter Klimawandel

3. Menschengemachter Klimawandel

Inhalt	Zu Beginn wird Forscherfragen nachgegangen (falls 2.b bearbeitet wurde) oder der Treibhauseffekt als Hauptursache des Klimawandels durch die Lehrperson erklärt (falls 2.b nicht bearbeitet wurde). Anschliessend erarbeiten die SuS durch das Lesen eines Textes und das Beschriften einer Grafik die menschengemachten Ursachen des Klimawandels.
Stufe	Zyklus 2, Zyklus 3
Zeitaufwand	Ca. 45 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.2f, NMG 2.6h, NMG 6.5d, NMG 7.3g, NMG 8.3b/e NT 3.3c, NT 9.3a/b, WAH 3.1a, WAH 3.2a/b, WAH 4.5a/c, RZG 1.2c/d, RZG 1.3b, RZG 1.4b/c, RZG 2.4b, RZG 3.1d, RZG 3.2c, RKE 1.2d, RKE 5.6c
BNE	Wissen, Systeme Ev. Vernetzendes Denken
Lernziele	– Die SuS kennen den THE als wichtigste Ursache des Klimawandels und können zwischen natürlichen und menschengemachten Ursachen unterscheiden. – Die SuS kennen die wichtigsten menschengemachten Ursachen des Klimawandels. – Die SuS orientieren sich in einer Darstellung und ordnen Ursachen den entsprechenden Symbolen zu. – Die SuS fassen die wichtigsten Erkenntnisse zu menschengemachten Ursachen des Klimawandels in eigenen Worten zusammen und erklären diese anderen Menschen.
Material	– Lösungsblatt «Der Treibhauseffekt 2» (LB 3) – Arbeitsblatt «Ursachen des Klimawandels» (AB 4 – doppelseitig) – Lösungsblatt «Ursachen des Klimawandels» (LB 4)



Unterrichtsplanung Themenblock 3: Menschengemachter Klimawandel

3. Menschengemachter Klimawandel

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Froscher- fragen / Pressespiegel ca. 15min	1 Eigenen Forscherfragen nachgehen / Arbeit am Pressespiegel Falls Themenblock 2.b bearbeitet wurde, erhalten die SuS Zeit, eigenen Fragestellungen rund ums Klima nachzugehen oder nach weiteren Artikeln für den Pressespiegel zu recherchieren. Die Aktivität kann auch an den Schluss der Lektion genommen werden.
ODER:	Einstieg Falls Themenblock 2.b nicht bearbeitet wurde, erarbeitet die Lehrperson mit der Klasse die zentralen Inhalte / Ergebnisse (siehe LB 3) im Plenum. Wichtig ist, dass die SuS sich bewusst sind, dass der natürliche Treibhauseffekt ein wichtiges Phänomen darstellt, ohne das kein Leben auf der Erde möglich wäre. Zudem müssen die SuS verstehen, dass der Mensch durch zahlreiche Aktivitäten den Treibhauseffekt massiv verstärkt und dadurch einen enormen Temperaturanstieg verursacht, welcher schwerwiegende Folgen hat. Damit haben die SuS die Grundlage, den folgenden Text zu den menschengemachten Ursachen des Klimawandels selbständig zu bearbeiten und zu verstehen.
Einstieg ca. 15 Minuten	
Erarbeitung ca. 20 Minuten	2 Arbeitsblatt: Menschengemachter Klimawandel (AB 4) Die SuS erhalten AB 4 und lesen dieses selbständig durch. Dabei versuchen Sie die jeweiligen Nummern in der Darstellung auf der Rückseite am richtigen Ort einzutragen. SuS, welche fertig sind, korrigieren ihre Lösungen anhand des Lösungsblattes (LB 4). Danach bereiten sie eine mündliche Zusammenfassung der Inhalte vor, welche sie anschliessend einem Mitschüler bzw. einer Mitschülerin, und als Hausaufgabe einer erwachsenen Person, präsentieren sollen. Dazu können die SuS sich in Stichworten Notizen machen.
Ergebnis- sicherung 10 Minuten	3 Ergebnissicherung Die SuS präsentieren ihre Zusammenfassung der menschengemachten Ursachen des Klimawandels mit Hilfe der vorbereiteten Notizen einem Mitschüler bzw. einer Mitschülerin. Die Erläuterungen werden verglichen und Unklarheiten sowie Fragen in Partnerarbeit geklärt. Falls nötig werden die Notizen ergänzt oder angepasst. Als Hausaufgabe präsentieren die SuS ihre Erkenntnisse zum menschengemachten Klimawandel zudem einer erwachsenen Person aus ihrem Umfeld.



Arbeitsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel (Vorderseite)

Menschengemachter Klimawandel

Auftrag

1. Lies den Informationstext über die Ursachen des Klimawandels sorgfältig durch.
 2. Trage nun die Zahlen 1 – 8, die für bestimmte Ursachen stehen, in die korrekten Kästchen der Grafik auf der Rückseite ein.
- Beachte: Die Nummern können mehrfach verwendet werden.

Informationstext

Klimaforschende sind sich sicher, dass der Mensch für den Klimawandel verantwortlich ist. Der Temperaturanstieg zwischen 1880 und 2021 liegt bei knapp über 1°C. Grund dafür ist zum grossen Teil die energieintensive Lebensweise in den Industriegesellschaften und der damit verbundene Ausstoss von Treibhausgasen.

Das wichtigste von Menschen verursachte Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid (CO₂). Es entsteht vor allem durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Gas und Öl. Schon beim Abbau und der Förderung fossiler Energieträger werden Treibhausgase freigesetzt **1**. Fossile Energieträger werden grösstenteils als Treibstoffe im Verkehr **2** und als Brennstoffe sowie ölbasierte Materialien in der Industrie **3** eingesetzt sowie fürs Heizen und Kühlen von Gebäuden **4** verwendet. Die Abholzung von Wäldern oder die Brandrodungen der Regenwälder **5** zerstören ebenfalls natürliche CO₂-Speicher. CO₂ ist für mehr als die Hälfte des anthropogenen Treibhauseffekts verantwortlich.

Neben CO₂ tragen aber auch weitere Treibhausgase zum Klimawandel bei. Das Treibhausgas Methan (CH₄) entsteht beispielsweise durch die intensive Nutztierhaltung von Rindern **6**. Es bildet sich während des Verdauungsvorgangs von Wiederkäuern (Rinder und Schafe). Ebenso spielt der Reisanbau **7** eine Rolle, da in gefluteten Reisfeldern Methan von Mikroorganismen produziert wird. Auch Lachgas (N₂O), ein weiteres Treibhausgas, wird durch die moderne Landwirtschaft freigesetzt. Die wichtigste Ursache der Zunahme von Lachgas im industriellen Zeitalter ist die Ausbreitung und verstärkte Düngung der landwirtschaftlichen Flächen **8**, denn Stickstoff ist das wesentliche chemische Element in künstlichen als auch in organischen Düngemitteln. Auch diese Treibhausgase gelangen in die Atmosphäre und verstärken den Treibhauseffekt **9**, was wiederum zu einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur führt.



Arbeitsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel (Rückseite)

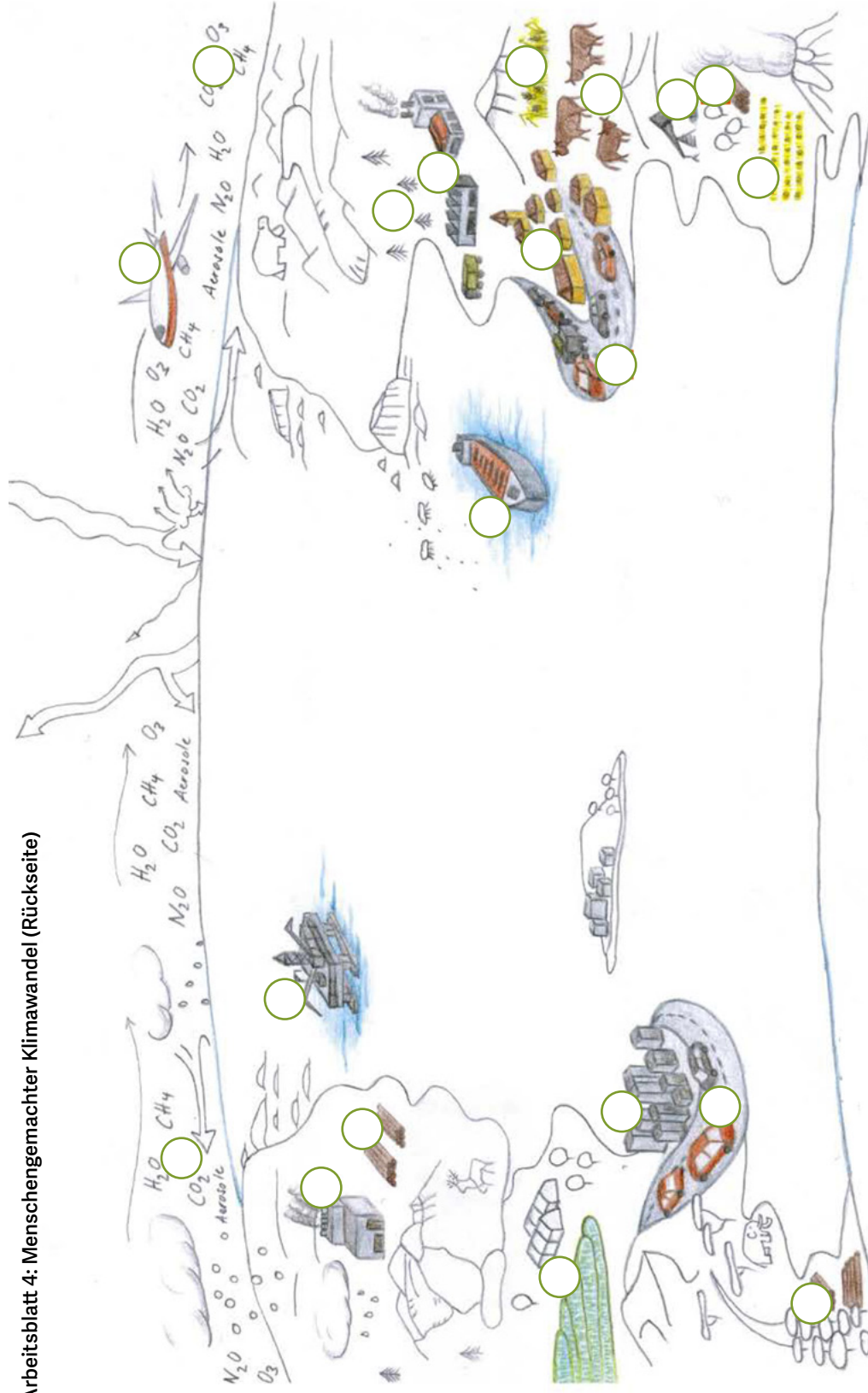


Abbildung 7: Projekt CCESO II. Zeichnung: Michelle Walz



Lösungsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel

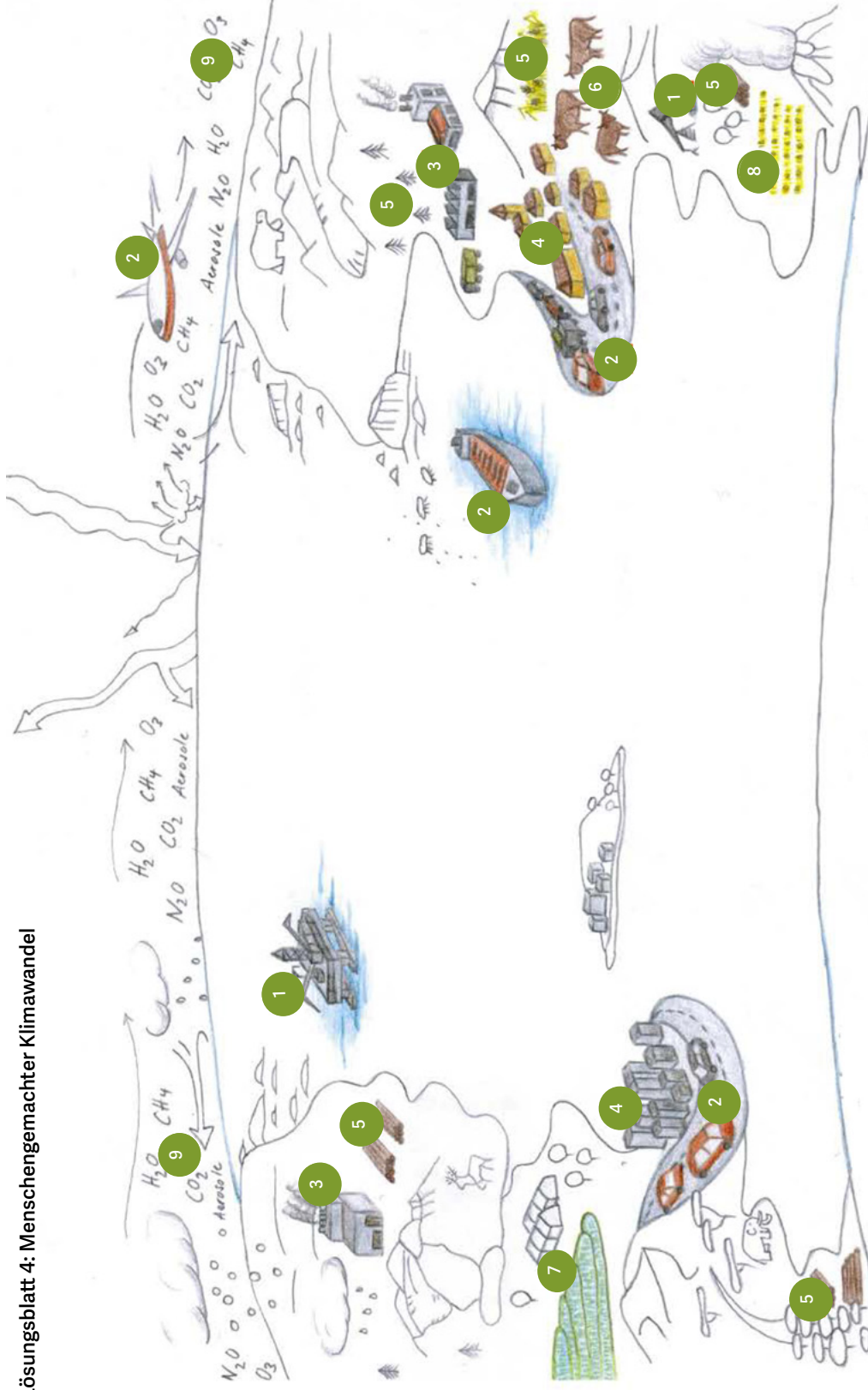


Abbildung 7: Projekt CCESO II. Zeichnung: Michelle Walz



Übersicht Themenblock 4

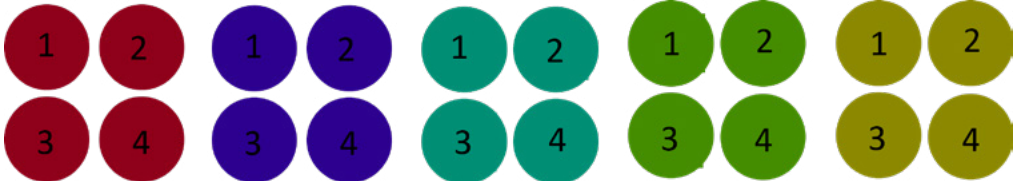
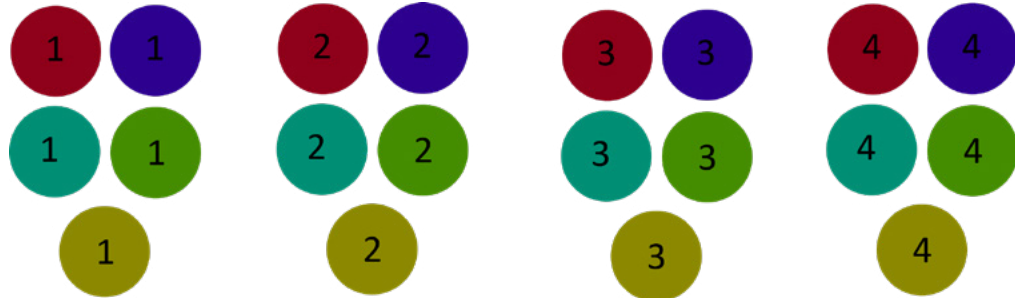
4. Folgen des Klimawandels: Gruppenpuzzle

Inhalt	Die SuS beschäftigen sich im Rahmen eines Gruppenpuzzles intensiv mit einer Folge des Klimawandels und stellen sich diese anschliessend gegenseitig vor. Als Hausaufgabe könnte ein Hefteintrag zu den verschiedenen Folgen gestaltet werden.
Stufe	Zyklus 2, Zyklus 3
Zeitaufwand	ca. 45 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.2f/g, NMG 2.6f/g/h, NMG 7.3f, NMG 8.3e NT 3.3c, NT 9.3a/b, WAH 3.2a/b, WAH 4.5c, RZG 1.2 c/d, RZG 1.3b/c, RZG 1.4b/c/d, RZG 2.4b, RZG 3.1c/d, RKE 1.2d, RKE 5.6c
BNE	Wissen, Systeme, Perspektiven, Kooperation, Antizipation, Kreativität, Verantwortung und Werte Vernetzendes Denken, Visionsorientierung, Wertereflexion und Handlungsorientierung
Lernziele	– Die SuS vertiefen sich in eine Folge des Klimawandels und tauschen sich mit weiteren SuS über Auswirkungen & Fragen dazu aus. – Die SuS präsentieren ihr neu erworbenes Wissen als Expertinnen bzw. Experten anderen SuS und beantworten Fragen dazu. – Die SuS kennen fünf Hauptfolgen des Klimawandels und können mögliche Auswirkungen auf Lebewesen und Menschen sowie konkrete Massnahmen dagegen benennen.
Material	– Textchen für Expertengruppen (KV 2.1, KV 2.2, KV 2.3), kopiert & zerschnitten – Diskussionsfragen (KV 3), zerschnitten (1 Frageblatt pro Expertengruppe)



Unterrichtsplanung Themenblock 4

4. Folgen des Klimawandels: ein Gruppenpuzzle

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einstieg 5 Minuten	1 Einführung Gruppenpuzzle Das Gruppenpuzzle ist in zwei Teile aufgeteilt. Vorerst werden den SuS verschiedene Themen zugeteilt. Im ersten Teil lesen die SuS des gleichen Themas selbstständig einen kurzen Text zu einer Folge des Klimawandels (5 Minuten) und beantworten und diskutieren mit den weiteren SuS des gleichen Themas vorgegebene Fragen. Im zweiten Teil setzen sich die SuS mit anderen SuS zusammen die alle unterschiedliche Themen bearbeitet haben. Nun wird das Gelernte den Anderen weitergegeben.
Teil 1: Experten- gruppen 20 Minuten	2 Erarbeitung des Expertenthemas Die SuS lesen einen kleinen Text zu ihrem Thema (KV 2.1, KV 2.2, KV 2.3) selbstständig durch. In ihrer Expertengruppe diskutieren die SuS die Fragen (KV 3) und machen sich dabei für die Vorstellung in Teil II Notizen. 
Teil 2: Präsentation in Mischgruppen 20 Minuten	3 Präsentation des eigenen Themas Die SuS setzen sich nun so zusammen, dass von jedem Text ein Experte bzw. eine Expertin vertreten ist. Sie stellen sich gegenseitig ihre Themen und die gesammelten Antworten auf die Diskussionsfragen vor und beantworten Fragen dazu. 
Hausaufgabe: Hefteintrag	Hausaufgabe: Hefteintrag zu einer Folge Eine Möglichkeit der Ergebnissicherung könnte sein, dass die SuS einen Hefteintrag von einer halben bis ganzen Seite zu den Folgen des Klimawandels schreiben bzw. gestalten.

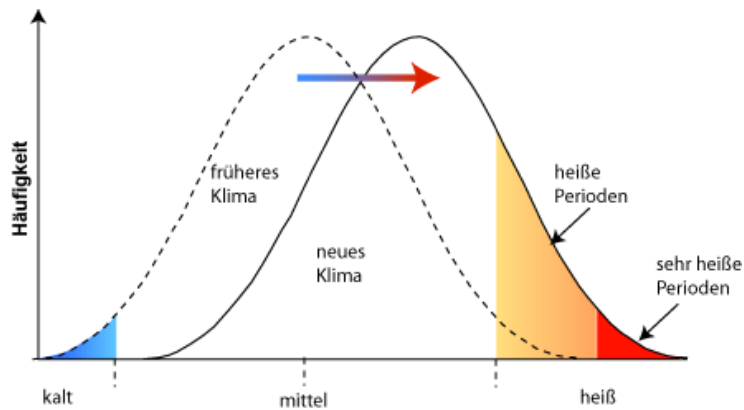


Kopiervorlage 2.1: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Folge 1: Zunehmende Hitzeereignisse

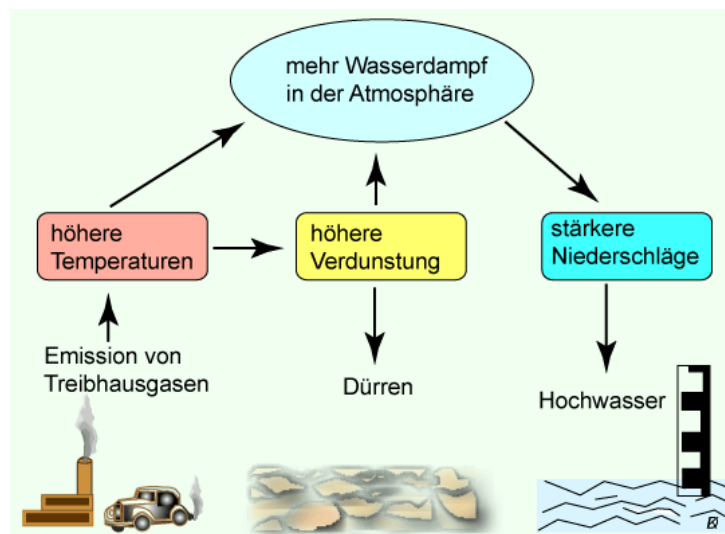
Steigende globale Durchschnittstemperaturen verschieben das Temperaturspektrum. Während extreme Kälteereignisse seltener auftreten, werden aussergewöhnliche Hitzeereignisse wahrscheinlicher. Schon jetzt traten 16 der 17 wärmsten Jahre überhaupt seit Beginn der Aufzeichnungen nach dem Jahr 2000 auf. Hitzewellen werden zukünftig häufiger sowie intensiver auftreten und länger dauern.



Veränderung des mittleren Klimas, Grafik von 27

Folge 2: Zunehmende Starkregenereignisse

Wärmere Luft kann mehr Wasser aufnehmen, konkret pro 1° C Erwärmung etwa 6 bis 7 Prozent mehr Wasser. Bei der Abkühlung dieser Luft und der darauffolgenden Auskondensierung des Wassers wird somit eine höhere Menge an Niederschlag frei. Das bedeutet, dass die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen zunehmen wird. In der Schweiz gibt es im Vergleich zum Jahr 1900 12 % mehr Starkniederschläge.



Wechselwirkungen im Wasserkreislauf, Grafik von 27



Kopiervorlage 2.2: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels - Gruppenpuzzle

Folge 3: Meeresspiegelanstieg

Der Temperaturanstieg führt dazu, dass sich Ozeane weiterhin erwärmen. Wenn sich Wasser erwärmt, dehnt sich dieses gleichzeitig aus und braucht mehr Platz. Dieser Platz holt sich das Meer an den Küsten, man spricht auch vom Meeresspiegelanstieg. Der Meeresspiegelanstieg wird jedoch nicht nur durch die Ausdehnung des Meerwassers verursacht, sondern auch durch das Schmelzen der Eisschilder und Gletscher, was ebenso durch den Temperaturanstieg verursacht wird.



Beiträge zum Meeresspiegelanstieg zwischen 1993–2016, eigene Grafik nach 28

Folge 4: Versauerung der Meere

Der Ozean nimmt viel CO_2 aus der Atmosphäre auf. Zusätzliches CO_2 im Ozean führt zu einer Versauerung der Meere. Dies beeinträchtigt die Kalkschalen von Meereslebewesen (z.B. von Muscheln oder Schnecken). Korallen reagieren zudem sehr empfindlich auf die Erwärmung und Versauerung der Meere. Ist die Belastung zu hoch, werfen sie die Algen ab und ihr weißes Skelett wird sichtbar: man spricht auch von der Korallenbleiche. Dieser Prozess kann bis zum Tod der Korallen und somit auch ganzer Korallenriffe führen, da sie nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind.



Korallenbleiche, Grafik von 29

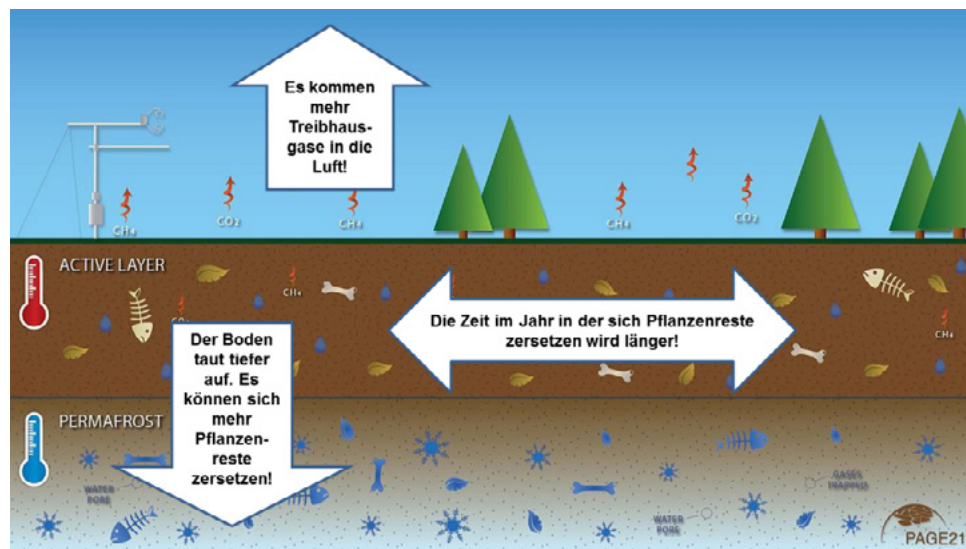


Kopiervorlage 2.3: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Folge 5: Auftauen des Permafrostes

An vielen Orten der Welt ist der Erdboden dauerhaft gefroren, was auch als Permafrost bezeichnet wird. Durch die Erwärmung tauen Permafrostböden auf. Dies ist problematisch, weil dadurch Bergstürze oder Murgänge verursacht werden können. An Orten, wo Häuser im Permafrostboden verankert sind (d.h. in polaren Regionen), wird der Boden weich und schlammig, sodass Häuser und Strassen einsinken können. Durch das Auftauen der Böden werden zudem Pflanzenreste, die bis anhin eingefroren waren nun zersetzt. Bei diesem Prozess der Zersetzung werden wiederum neue Treibhausgase ausgestossen, was den Klimawandel zusätzlich verstärkt.



Das Auftauen von Permafrostböden führt zu Zersetzungsaktivität in den Böden und somit zum Ausstoss von Treibhausgasen, Grafik von 30



Kopiervorlage 3: Diskussionsfragen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.



Übersicht Themenblock 5

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Inhalt	Die SuS betrachten eine Informationsgrafik zu den Folgen des Klimawandels in der Schweiz. Anhand dieser werden die Herangehensweise an Diagramme und Grafiken und Techniken zum Herauslesen von Informationen besprochen. Mit Hilfe der erlernten Arbeitstechniken lesen die SuS wichtige Informationen heraus und füllen dazu einen Lückentext mit den korrekten Wörtern aus. Im Anschluss daran werden die Inhalte zusammengefasst und im Plenum können spannende Fragen diskutiert werden.
Stufe	Zyklus 2, Zyklus 3
Zeitaufwand	ca. 45 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.2f/g, NMG 2.6f/g/h, NMG 8.3e NT 3.3c, NT 9.3a/b, WAH 3.2a/b, WAH 4.5c, RZG 1.2 c/d, RZG 1.3b/c, RZG 1.4b/c/d, RZG 2.4b, RZG 3.1c/d, RKE 1.2d, RKE 5.6c
BNE	Wissen, Systeme, Perspektiven, Kooperation, Verantwortung, Werte, Antizipation Vernetzendes Denken, Wertereflexion und Handlungsorientierung, Visionsorientierung
Lernziele	– Die SuS wissen, wie man Diagramme und Informationsgrafiken liest und worauf dabei geachtet werden kann. – Die SuS können einer Informationsgrafik gesuchte Fakten entnehmen. – Die SuS diskutieren über ihre Gedanken, Emotionen und Bedeutung der Folgen des Klimawandels für das persönliche Leben.
Material	– Arbeitsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (AB 5), 2 Seiten – Lösungsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (LB 5)



Unterrichtsplanung Themenblock 5

5. Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einführung ca. 15 Minuten	1 Einführung Diagramm Die Lehrperson zeigt der Klasse das Diagramm zu den Folgen des Klimawandels in der Schweiz (AB 5) ohne Titel unter dem Visualiszer o.ä. Dabei stellt sie der Klasse die Frage, wovon diese Grafik handeln könnte (Beobachtete Veränderungen im Klima - in der Schweiz). Die SuS nennen ihre Vermutungen und begründen diese. Arbeitstechnik Die Lehrperson fragt die SuS, was ein Diagramm / eine Grafik genau ist, welche verschiedenen Formen sie bereits kennen und wie man Informationen herauslesen kann bzw. welche Strategien die SuS dabei anwenden. So werden Tipps und Tricks zum Lesen von Diagrammen / Grafiken zusammengetragen, welche in der Folge beim selbständigen Bearbeiten des Auftrages helfen sollen. Wichtige Erkenntnisse könnten sein: – Diagramm/Grafik = grafische Darstellung von Grössenverhältnissen / Zahlen / Sachverhalten in anschaulicher, leicht überblickbarer Form – Bekannte Diagrammformen sind: Kreisdiagramme, Säulen- bzw. Balkendiagramme, Linien- und Kurvendiagramme, ... – Vorhandenes Diagramm ist keine klassische Diagrammform, eher eine allgemeine Grafik – Beim Interpretieren von Diagrammen / Grafiken zuerst Haupt- und Unterthemen, Herausgeber/Quelle, Art des Diagramms sowie verwendete Grössen erfassen (dazu Titel, Untertitel & Symbole anschauen) – Erst dann in einzelne Bereiche eintrauchen und Details herauslesen Kurzauftrag Die Lehrperson verteilt den SuS AB 5 (Grafik & Lückentext). Die SuS schauen sich das Diagramm genauer an und versuchen 1–2 Informationen herauszulesen. Sie teilen ihre Vermutungen ihrem Sitznachbarn bzw. ihrer Sitznachbarin mit.
Lückentext ca. 10 Minuten	2 Lückentext (AB 5) Die SuS lesen den Lückentext und versuchen anhand der Informationen im Diagramm die korrekten Wörter einzusetzen. Arbeitstechnik Bei Bedarf können die Textstellen verschiedenfarbig übermalt und der dazugehörige Abschnitt in der Informationsgrafik mit derselben Farbe gekennzeichnet werden. Dies ermöglicht die schnellere Zuordnung der Inhalte.
Ergebnissicherung ca. 20 Minuten	3 Ergebnissicherung SuS, die fertig sind, überprüfen ihre Lösungen anhand des Lösungsblattes (LB 5) selbständig, in Partnerarbeit oder im Plenum. Bis sämtliche SuS den Auftrag erledigt haben, gehen die SuS ihren Forscherfragen nach, widmen sich der Recherche zum Pressespiegel oder formulieren für ihre Klasse Quizfragen zum Diagramm. Abschlussdiskussion Im Plenum werden die wichtigsten Folgen des Klimawandels für die Schweiz zusammengefasst, Quizfragen beantwortet und über wichtige Fragen diskutiert. Mögliche Fragen wären: – Was hat dich am meisten / wenigsten überrascht / schockiert? – Welche Emotionen lösen die Fakten bei dir aus? – Welche Auswirkungen haben die Veränderungen wohl (für die Natur, für dich und dein Leben)? – Welche Aspekte sind für Menschen in anderen Ländern wohl noch viel dramatischer? Warum? – Wie können bzw. müssen die Menschen auf die verschiedenen Veränderungen reagieren? – ...

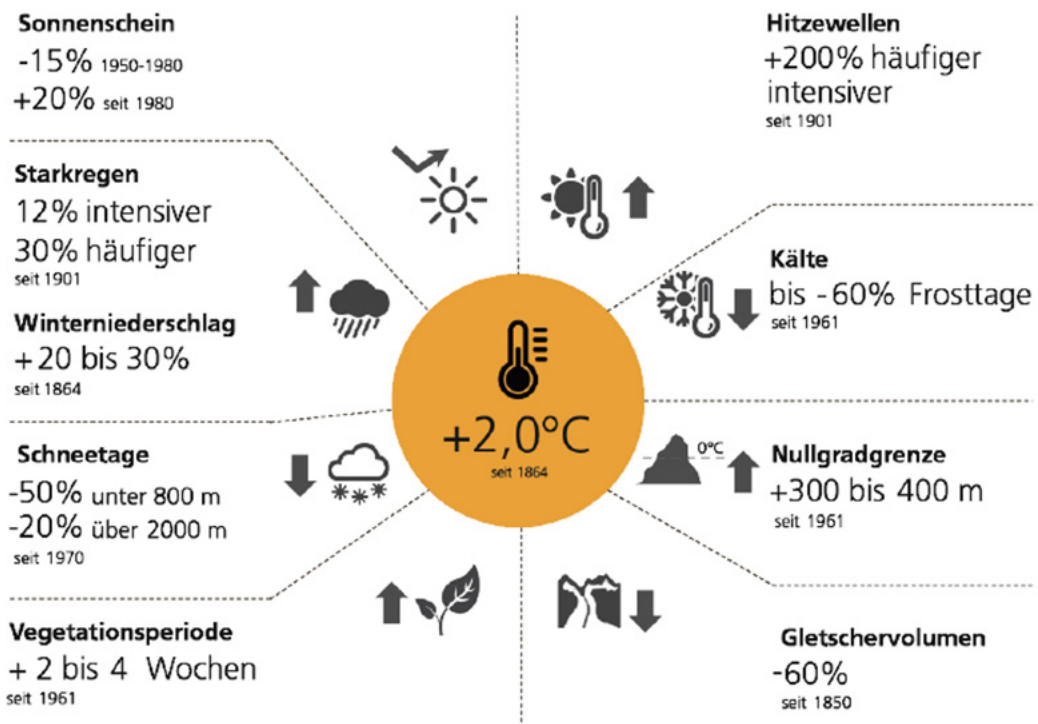


Arbeitsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Infografik)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Schau dir das Diagramm genau an und versuche den Lückentext auf der Rückseite mit den angegebenen Wörtern korrekt zu füllen.

Beobachtete Veränderungen





Arbeitsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Lückentext)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Fülle aufgrund der Informationsgrafik folgende Wörter am richtigen Ort im Lückentext ein:

Wetterextreme, Sommer, Schneefalltage, Klimawandels, Winter, Niederschlagsmenge, Trockenperioden, Alpengletscher, 2°C, Regentage

Lückentext

In der Schweiz gibt es seit 1864 verlässliche Langzeitmessungen des Klimas. Sie zeigen eindeutige Beweise des _____. So hat die bodennahe Lufttemperatur in der Schweiz in den letzten 150 Jahren um etwa _____ zugenommen. Am schnellsten erwärmte sich unser Klima seit den 1980er-Jahren.

In der Schweiz wird es in Zukunft längere, heissere _____ und kürzere, mildere _____ geben. Hitzesommer wie im Jahr 2003 werden künftig alle 2 bis 5 Jahre auftreten.

Grundsätzlich geht man davon aus, dass sich in der Schweiz die jährliche _____ nur wenig ändert, dass aber die Niederschläge im Sommer abnehmen und im Winter zunehmen. Die sommerliche Niederschlagsabnahme ist dabei durch einen Rückgang der Anzahl _____ bestimmt. Längere _____ werden häufiger. In den anderen Jahreszeiten ist für Teile der Schweiz, insbesondere die Südschweiz, mit mehr Niederschlag zu rechnen.

Zusätzlich wird ein verstärktes Auftreten von _____ prognostiziert. Das bedeutet vermehrt Sturm-, Starkregenereignisse und Hitzewellen sowie eine höhere Anzahl von aufeinanderfolgenden Sommertagen und Tropennächten.

Gleichzeitig hat das Volumen der _____ seit Mitte des 19. Jahrhunderts insgesamt um rund 60 Prozent abgenommen. Seit 1970 hat auch die Anzahl der jährlichen _____ auf 2000 Meter über Meer um 20 Prozent abgenommen. Unterhalb von 800 Meter über Meer schneit es heute sogar nur noch halb so oft wie früher.



Lösungsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Lückentext)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Fülle aufgrund der Informationsgrafik folgende Wörter am richtigen Ort im Lückentext ein:

Wetterextreme, Sommer, Schneefalltage, Klimawandels, Winter, Niederschlagsmenge, Trockenperioden, Alpengletscher, 2°C, Regentage

Lückentext

In der Schweiz gibt es seit 1864 verlässliche Langzeitmessungen des Klimas. Sie zeigen eindeutige Beweise des **Klimawandels**. So hat die bodennahe Lufttemperatur in der Schweiz in den letzten 150 Jahren um etwa **2°C** zugenommen. Am schnellsten erwärmte sich unser Klima seit den 1980er-Jahren.

In der Schweiz wird es in Zukunft längere, heissere **Sommer** und kürzere, mildere **Winter** geben. Hitzesommer wie im Jahr 2003 werden künftig alle 2 bis 5 Jahre auftreten.

Grundsätzlich geht man davon aus, dass sich in der Schweiz die jährliche **Niederschlagsmenge** nur wenig ändert, dass aber die Niederschläge im Sommer abnehmen und im Winter zunehmen. Die sommerliche Niederschlagsabnahme ist dabei durch einen Rückgang der Anzahl **Regentage** bestimmt. Längere **Trockenperioden** werden häufiger. In den anderen Jahreszeiten ist für Teile der Schweiz, insbesondere die Südschweiz, mit mehr Niederschlag zu rechnen.

Zusätzlich wird ein verstärktes Auftreten von **Wetterextremen** prognostiziert. Das bedeutet vermehrt Sturm-, Starkregenereignisse und Hitzewellen sowie eine höhere Anzahl von aufeinanderfolgenden Sommertagen und Tropennächten.

Gleichzeitig hat das Volumen der **Alpengletscher** seit Mitte des 19. Jahrhunderts insgesamt um rund 60 Prozent abgenommen. Seit 1970 hat auch die Anzahl der jährlichen **Schneefalltage** auf 2000 Meter über Meer um 20 Prozent abgenommen. Unterhalb von 800 Meter über Meer schneit es heute sogar nur noch halb so oft wie früher.



Übersicht Themenblock 6

6. CO₂-Fussabdruck und Klimagerechtigkeit

Inhalt	Nach einer Einführung zum Thema «CO₂-Fussabdruck» berechnen die SuS in Gruppen den CO₂-Fussabdruck von vier verschiedenen Personen aus unterschiedlichen Herkunftsländern und vergleichen diese. Dazu erhalten die SuS eine Beschreibung der Person und verschiedene Informationen zu deren Alltag und Verhalten. Bei der Besprechung im Plenum findet eine Überleitung und Einführung zur Klimagerechtigkeit statt. Nach der Pause überlegen sich die SuS, in welchen Bereichen sie wohl selbst am meisten CO₂ produzieren. Anschliessend berechnen sie den eigenen CO₂-Fussabdruck, vergleichen ihn mit Kolleg:innen und tauschen sich zu persönlichen Handlungsoptionen für den Klimaschutz aus.
Stufe	Zyklus 2, Zyklus 3
Zeitaufwand	ca. 90 Minuten
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 1.3f, NMG 2.6f/g/h, NMG 6.5d/h, NMG 7.2e, NMG 7.3f/g/h, NMG 7.4e/g, NMG 8.3b/e, NMG 11.3d/f, NMG 11.4c/d NT 3.3c/d, NT 4.2f, NT 9.3c, WAH 3.1a/b, WAH 3.2a/b/d, WAH 4.5a/b/c/d, RZG 1.2c/d, RZG 1.3c, RZG 1.4c/d/e, RZG 2.4b/c, RZG 3.1c/d, RZG 3.2c/e, RKE 1.2d, RKE 2.2d, RKE 5.1d, RKE 5.5b. RKE 5.6
BNE	Wissen, Systeme, Antizipation, Kreativität, Perspektiven, Kooperation, Partizipation, Verantwortung, Werte, Handeln (Alle BNE-Kompetenzen) Vernetzendes Denken, Wertereflexion und Handlungsorientierung, Chancengerechtigkeit, Visionsorientierung (gf: stimme ich zu)
Lernziele	– Die SuS können den Begriff «CO₂-Fussabdruck» erklären. – Die SuS erkennen, dass der Ausstoss der CO₂-Emissionen auf der Welt sehr ungleich verteilt ist. – Die SuS wissen, dass die Folgen der Klimawandels ebenso ungleich verteilt sind und nicht der Ursache entsprechen. – Die SuS können den Begriff der Klimagerechtigkeit in eigene Worte fassen. – Die SuS kennen Online-Tools, mit denen man den eigenen «CO₂-Fussabdruck» berechnen kann. – Die SuS berechnen ihren eigenen «CO₂-Fussabdruck» – Die SuS können verschiedene Alltagshandlungen in Bezug auf ihre CO₂-Emissionen vergleichen. – Die SuS formulieren Ideen und Pläne für klimagerechteres Handeln im Alltag.
Material	– Kopiervorlagen 4.1,- 4.4: Charaktere 1-4 (KV 4.1, KV 4.2, KV 4.3, KV 4.4) – Elektronische Geräte mit Internetverbindung (Laptops, Tablets, Handys)



Unterrichtsplanung TB 6

6. CO₂-Fussabdruck und Klimagerechtigkeit

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einführung 5 Minuten	1 Einführung: Was ist ein CO₂-Fussabdruck? Die Lehrperson führt den Begriff «CO₂-Fussabdruck» ein: Der CO₂-Fussabdruck beschreibt die Menge an CO₂, die eine Einzelperson auf dem Planeten hinterlässt (wie ein Fussabdruck). Es gibt verschiedene gratis Onlinetools, um diese Menge zu berechnen. Durch das Beantworten von Fragen rund um persönliche Aktivitäten, Alltagshandlungen oder Lebensumstände wird die jährliche Menge an CO₂ berechnet, die eine Person emittiert. Diese wird mit durchschnittlichen Werten (z.B. durchschnittliche CO₂-Emissionen einer Person, die in der Schweiz lebt) verglichen. Zudem wird deutlich, in welchem persönlichen Bereich besonders viele Emissionen entstehen (z.B. Ernährung oder Mobilität). Die SuS sollen während dieser Aktivität in Gruppen den CO₂-Fussabdruck von vier verschiedenen Personen, die an unterschiedlichen Orten der Welt leben, sowie ihren eigenen berechnen. Hierfür gibt es verschiedene Berechnungstools. Wir empfehlen der Lehrperson die verschiedenen Tools anzuschauen und für die ganze Klasse / Leistungsgruppen ein Tool vorzugeben. So lassen sich die Ergebnisse besser vergleichen. Einfachere Berechnungstools - geeignet für Zyklus 2: – https://co2.myclimate.org/de/footprint_calculators/new (sehr kurz: geeignet, wenn man das Thema nur am Rande thematisieren möchte) – https://umweltchecker.at/files/Oekologischer_Fussabdruck.pdf – https://www.fussabdruck.de/fussabdrucktest/#/start/index/ Etwas komplexere Berechnungstools - geeignet für Zyklus 3: – https://www.wwf.ch/de/nachhaltig-leben/footprintrechner – https://www.footprintcalculator.org/home/de
Erarbeitung 30 Minuten	2 Berechnung des CO₂-Fussabdruckes der vier verschiedenen Personen Die SuS bilden Vierergruppen. Jede Person erhält einen der vier Charaktere (KV 4.1, KV 4.2, KV 4.3, KV 4.3). Die SuS machen sich mit den vier verschiedenen Personen aus unterschiedlichen Orten der Welt vertraut und berechnen anschliessend deren CO₂-Fussabdruck.
Ergebnis- sicherung und Einführung 2 10 Minuten	3 Ergebnisse im Plenum besprechen und Einführung Klimagerechtigkeit Im Plenum werden die Ergebnisse besprochen - dabei soll ersichtlich werden, dass der Ausstoss von Treibhausgasen auf der Welt ungleich verteilt ist. Die Lehrperson geht nun auf das Thema der Klimagerechtigkeit ein, indem sie eine Grafik zeigt, welche die ungleich verteilten Emissionen und Auswirkungen nochmals illustriert (siehe dazu zum Beispiel die beiden Grafiken im Kapitel zu den Sachinformationen). Daraufhin kann eine kurze Wertediskussion oder Reflexion mit den SuS stattfinden. Fortsetzung Themenblock auf nächster Seite!



Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einstieg 5 Minuten	4 Selbständiges Überlegen, wo genau persönliche CO₂-Emissionen erfolgen Die SuS überlegen für sich, welche Handlungen und Bereiche in ihrem Leben wie viele CO₂-Emissionen verursachen. Sie listen diese auf und überlegen sich auch das Ausmass des jeweiligen Bereiches: Welche Handlungen haben einen besonders grossen Einfluss, welche Handlungen einen weniger starken?
Persönliche Berechnung 15 Minuten	5 Selbstständige Berechnung des CO₂-Fussabdruckes Die SuS berechnen selbstständig ihren eigenen CO₂-Fussabdruck anhand des gewählten Onlinetools. Anschliessend analysieren sie, in welchen Bereichen sie besonders viel CO₂ emittieren und woran das liegen könnte. Das Resultat wird mit der vorher geschriebenen Liste verglichen. Haben sich die SuS richtig eingeschätzt? Wo liegen Unterschiede? Was hatten sie nicht miteinbezogen?
Vergleich 10 Minuten	6 Ergebnisse in Zweiergruppen vergleichen In Zweiergruppen vergleichen die SuS ihre Ergebnisse der CO₂-Fussabdruck Berechnung. Wo sind Gemeinsamkeiten, wo liegen Unterschiede? Welche Bereiche fallen besonders ins Gewicht? Gemeinsam überlegen sich die SuS in welchen Bereichen sie sich verbessern und wie sie dies im Alltag umsetzen könnten.
Abschluss 10 Minuten	7 Zusammentragen im Plenum Im Plenum werden die Ergebnisse zusammengetragen. Dafür kann man zum Beispiel an der Wandtafel anonym alle Ergebnisse (Menge des emittierten CO₂, Anzahl Erden, die für persönlichen Lebensstil benötigt werden) auflisten. Dann wird gemeinsam das Berechnungstool besprochen: Was hat gut funktioniert? Was war unklar? Gab es unverständliche Fragen? Welchen Effekt hat z.B. Fliegen auf das Ergebnis? Zudem werden die Verbesserungsansätze der verschiedenen SuS abgeholt. Falls genügend Zeit vorhanden ist: Eine Diskussion starten über weitere Möglichkeiten sich für den Klimaschutz einzusetzen, die nicht mit persönlichem Konsum zu tun haben (z.B. über den Klimawandel sprechen, sich für Sensibilisierungskampagnen engagieren, Politik betreiben, etc.). Ein weiteres Thema, das hier aufgenommen werden könnte, wäre der «Earth Overshoot-Day» bzw. der «Swiss Overshoot-Day». Informationen dazu sind hier zu finden. Ebenfalls spannend wäre die Auseinandersetzung mit dem Konzept des Handabdrucks, welcher auf möglichst effektive Veränderungen der Gesellschaft und Strukturen abzielt. Informationen dazu findet man hier. Es wird ebenfalls ein Onlinetest angeboten, bei dem man eigene Einflussmöglichkeiten auf gesellschaftliche Strukturen reflektieren kann.



Kopiervorlage 4.1: Charakter 1

6. Charakter 1 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Maliksi (Asien, Philippinen)

Ernährung

- Maliksis Lieblingsessen ist Reis und frischer Fisch von lokalen Fischern.
- In Maliksis Familie wird gar kein Essen verschwendet, wenn etwas nicht aufgegessen wird, wird es verarbeitet und haltbar gemacht.
- Maliksi macht sich viele Gedanken über die Fischereisituation vor Ort und wie diese in Zukunft aussehen könnte.

Wohnen

- Maliksi lebt mit seinen Eltern, Grosseltern sowie 3 Geschwistern in einem kleinen Häuschen mit 4 Zimmern.
- Wenn es kalt wird, heizen sie das Haus mit einem Holzofen.
- Der Strom im Haus stammt aus nicht-erneuerbaren Quellen.
- Maliksi und seine Familie gehen sehr achtsam mit dem Energiekonsum in ihrem Zuhause um und achten zum Beispiel immer darauf, dass das Licht ausgeschaltet wird, wenn es nicht benutzt wird.

Mobilität

- Zur Schule fährt Maliksi mit seinem Fahrrad.
- Zu höchst seltener Gelegenheit (etwa einmal im Jahr) muss Maliksi in die Hauptstadt fahren, was er mit dem öffentlichen Bus macht.

Konsum

- Kleider übernimmt Maliksi meistens von seinen Geschwistern. Kaputte Kleider werden repariert.
- Schuhe ersetzt er, sobald seine kaputt gehen, d.h. ca. alle zwei Jahre kauft er ein neues Paar.
- Maliksi liebt es auf seinem Handy Online-Spiele zu spielen.





Kopiervorlage 4.2: Charakter 2

6. Charakter 2 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Jonas (Europa, Schweiz)

Ernährung

- Jonas ernährt sich aus rein pflanzlichen Produkten, also vegan. Ihm ist eine gesunde Ernährung sehr wichtig. Deswegen schaut er darauf, dass er alle Nährstoffe durch sein Essen zu sich nimmt und kontrolliert zudem stets die Inhaltsstoffe auf den Lebensmitteln.
- Durch diesen Ernährungsstil setzt sich Jonas stark mit Ernährung im Allgemeinen auseinander. Das hat dazu geführt, dass er nur Früchte und Gemüse kauft, die gerade Saison haben und aus der Region kommen.

Wohnen

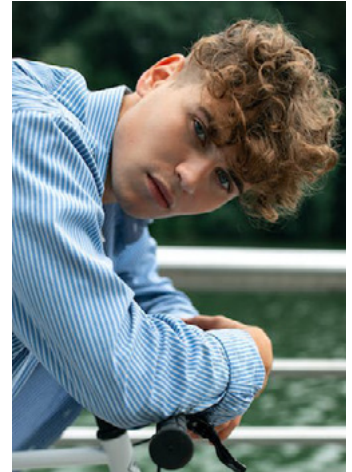
- Jonas lebt alleine in einer grossen (80 m²), hellen und modernen 3-Zimmerwohnung in Zürich.
- Das Haus in dem Jonas wohnt, wurde nach Minergie-Plus-Standard gebaut.
- Viel zu Hause ist Jonas allerdings nicht.

Mobilität

- Zur Arbeit fährt Jonas mit dem Velo.
- Wenn Jonas etwas weiter fahren muss, dann nutzt er das ÖV-Angebot.
- Einmal im Jahr verreist Jonas für 3 Wochen – dafür nutzt er das Flugzeug. Mexiko, Australien, Thailand und Südafrika sind Länder, die er bereits erkundet hat und viele weitere stehen auf seiner Liste.

Konsum

- Jonas ist immer schick angezogen, er schaut aber stets, dass er seine Kleider von Firmen kauft, die Nachhaltigkeit und gute Arbeitsbedingungen für die Arbeiter:innen berücksichtigen. Pro Monat gibt er etwa CHF 200.- für Kleider aus.
- Auch gute und stylische Schuhe sind ihm wichtig.
- Neben Kleidern und Schuhen gibt er vor allem viel Geld für Freizeitaktivitäten aus: Kino, Bowling, Klettern, Snowboarden.
- Jonas recycelt Papier, Karton, Glas, Dosen und Plastik feinsäuberlich.





Kopiervorlage 4.3: Charakter 3

6. Charakter 3 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Sharon (Nordamerika, USA)

Ernährung

- Sharons Lieblingsessen sind Burger! Sie isst normalerweise Fleisch zu jeder Mahlzeit.
- Sharon geht etwa einmal pro Woche mit ihrer Familie in ein Restaurant
- Sharon und ihre Familie verschwenden wahrscheinlich etwa 15 % der Lebensmittel.
- Sharon macht sich nicht wirklich Gedanken darüber, woher ihr Essen kommt.

Wohnen

- Sharon lebt mit ihrer Mutter, ihrem Vater und einem Bruder in einem freistehenden Haus mit drei Schlafzimmern.
- Eine Ölheizung wärmt ihr Zuhause, im Winter heizen sie das Haus auf 23 °C, weil sie es alle gerne warm und kuschelig haben.
- Sharon ist sich nicht sicher, ob ihr Strom aus erneuerbaren oder nicht-erneuerbaren Quellen stammt.
- Sharon achtet jedoch immer darauf, dass das Licht ausgeschaltet wird, wenn es nicht benutzt wird.

Mobilität

- Da es kaum ÖV in ihrer Stadt gibt, benutzt Sharon ein kleines Benzinauto, um von A nach B zu gelangen. Sie benutzt ihr Auto etwa 10 Stunden pro Woche – vor allem auf dem Weg zur Arbeit.
- Einmal im Jahr fährt Sharon mit ihrer Familie mit dem Auto an die Kalifornische Küste (ca. 15 Stunden) um dort Verwandte zu besuchen.

Konsum

- Letztes Jahr kaufte Sharon sich einen neuen Fernseher für ihr Zimmer.
- Sharon gibt normalerweise etwa 50 Dollar pro Monat für Kleidung und Schuhe aus.
- Sharons Familie hat zwei Hunde wofür sie etwa 40 Dollar pro Monat für das Futter ausgeben.
- Sharon recycelt lediglich Glas, Papier und Karton. Für Plastik und Dosen gibt es keine separate Entsorgungsstelle.





Kopiervorlage 4.4: Charaktere 4

6. Charakter 4 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Nala (Afrika, Tansania)

Ernährung

- Essen ist für Nala und ihre Familie ein wichtiger Bestandteil des Tages. Ihre Familie verbringt täglich mehrere Stunden damit Lebensmittel sorgfältig und lecker über dem Feuer zu kochen.
- Zu Tisch kommt, was gerade auf den Feldern in der Umgebung wächst: Sei es ein Eintopf mit grünen Bananen, Kartoffeln, Maisbrei, dazu oft Chapati – ein Fladenbrot.
- Seltener wird ein Tier geschlachtet (ca. 3mal im Jahr). Dann wird aber alles inkl. Organe zubereitet und verwertet.

Wohnen

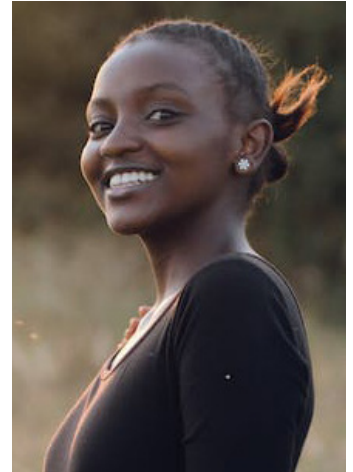
- Nala wohnt mit ihren Eltern, Grosseltern und Geschwistern in einem kleinen Häuschen. Sie teilt sich ihr Zimmer mit ihren beiden Schwestern.
- Das Haus wird nur im Notfall mit einem Feuer geheizt.
- Strom beziehen sie durch Solarpanels, welche sie mit vielen anderen Dorfbewohnern teilen.

Mobilität

- Nala ist meist zu Fuss unterwegs.
- Einmal im Jahr fährt sie mit einem Bus in die Hauptstadt um dort ihre Tante zu besuchen.
- Ein Auto besitzt ihre Familie nicht.

Konsum

- Nala und ihre Familie mögen es gemeinsam Fernseher zu schauen.
- Zudem telefonieren sie viel und häufig mit ihren Freund:innen und Familien, die im Land verteilt leben.
- Wenn Nala genug Geld gespart hat, kauft sie sich im Dorf ein schönes Kleid, mit dem sie sehr sorgfältig umgeht und es gut pflegt.





Übersicht Themenblock 7

7. Aus Alt mach Neu: Upcycling

Inhalt	Zu Beginn wird Jack Johnson's Song «The 3 R's» zu den Grundsätzen «Reduce, Reuse, Recycle» gehört oder gesungen sowie der Textinhalt analysiert. Anschliessend legen die SuS selbst Hand an: Im Rahmen eines Upcycling-Projektes werden aus alten Büchsen hübsche Behälter für Pflanzen hergestellt. Zum Schluss diskutieren die SuS über konkrete Handlungsoptionen für den Klimaschutz im Alltag und entscheiden sich für ihr persönliches «Geschenk ans Klima», das sie über einige Zeit umsetzen möchten.
Stufe	Zyklus 2 & Zyklus 3
Zeitaufwand	Teil 1: ca. 45 Minuten Teil 2: ca. 45 Minuten (an einem anderen Tag)
Kompetenzen Lehrplan21	NMG 2.6h, NMG 8.3e, NMG 11.3d/f NT 3.3d, NT 4.2f, NT 9.3c, WAH 3.2d, WAH 4.5d, RZG 1.2d, RZG 1.4e, RZG 2.4c, RZG 3.2e, RKE 5.6c
BNE	Systeme, Antizipation, Kreativität, Partizipation, Verantwortung, Werte, Handeln Partizipation und Empowerment, Langfristigkeit, Vernetztes Denken, Wertereflexion und Handlungsorientierung
Lernziele	– Die SuS kennen die 3 Grundsätze nachhaltigen Konsums: Reduzieren, Wiederverwenden, Rezyklieren. – Die SuS kennen den Begriff «Upcycling» und führen ein Projekt durch. – Die SuS kennen Handlungsoptionen fürs Klima im Alltag. – Die SuS entscheiden sich für ein persönliches «Geschenk ans Klima», welches sie im Alltag umsetzen.
Material	– Jack Johnson's Song «The 3 R's», bei Bedarf Songtext / Übersetzung – Leere und saubere Büchsen (SuS bringen diese von Zuhause mit) – Nägel und Hämmer – Farben – Ev. Sandpapier – Erde und Pflanzensamen (z.B. essbare Kräuter)



Unterrichtsplanung Themenblock 7

7. Aus Alt mach Neu: Upcycling

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einstieg Ca. 10 Minuten	1 Einstieg Als Einstieg kann Jack Johnsons Song «The 3 R's»²⁶ analysiert, gehört oder gesungen werden, welcher die wichtigsten Schritte des Menschen für eine nachhaltigere Welt und damit auch gegen den Klimawandel gut zusammenfasst: Reduce, Reuse, Recycle. Exemplarisch wird dazu anschliessend ein Upcycling-Projekt umgesetzt.
Upcycling-Projekt: Teil 1 35 Minuten	2 Upcycling Projekt, Teil 1 Die SuS werten eine alte, ungenutzte Büchse wieder auf und funktionieren diese zu einem Pflanztopf um: 1. Zuerst schlagen sie am Boden mit einem Hammer ein paar Löcher ein, sodass es nicht zu Staunässe kommt, wenn der Topf dann in Funktion ist. 2. Anschliessend bemalen die SuS ihre Büchse nach Lust und Laune. 3. Die Büchsen werden nun an der Luft getrocknet. Dies kann einige Zeit in Anspruch nehmen – daher findet das Befüllen der Büchsen erst zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. an einem anderen Tag) statt.
Upcycling-Projekt: Teil 2 30 Minuten	3 Upcycling Projekt, Teil 2 Die bemalten Büchsen werden nun mit etwas Kies (Drainage) und Erde befüllt und Pflanzen werden eingepflanzt oder gesät. Falls man sich hier für Kräuter oder andere essbaren Pflanzen entscheidet, kann man gleich auch das Thema Nahrungsmittelanbau ansprechen: Woher kommt unsere Nahrung? Welche Nahrungsmittel stammen aus der Schweiz, welche aus dem Ausland? Welche Lebensmittel haben bei uns wann Saison? ... Mit den SuS wird die Pflege der Pflanzen besprochen. Gemeinsam sollen Antworten auf folgende Fragen gefunden werden: – Wie häufig muss man die Pflanzen giessen? – Wohin sollten die Büchsen gestellt werden? In die Sonne, in den Schatten, drinnen oder draussen? – Ab wann kann man erwarten, dass die Samen spriessen? – Wie entwickelt sich die ausgewählte Pflanze? (ev. Dokumentation) – Welche Strategie nutzt die ausgewählte Pflanze um sich zu vermehren? Genau wie beim Klimawandel müssen die SuS der Welt, hier der kleinen Pflanze in ihrer Büchse, Sorge tragen (regelmässig giessen, ev. düngen, ...). Zudem haben ihre Handlungen im Hier und Jetzt Auswirkungen in der Zukunft (genau wie beim Klimawandel). Des Weiteren könnte man noch die CO₂ Aufnahme von Pflanzen durch die Fotosynthese thematisieren und wie zentral Pflanzen sind, um CO₂ zu binden.
Abschluss 15min	4 Was können wir für den Klimaschutz tun? Mein Geschenk ans Klima Die SuS machen sich Gedanken, was sie selbst im Alltag zum Klimaschutz beitragen können. Die konkreten Ideen (z.B. Strom sparen, Licht konsequent löschen, weniger heiss duschen, häufiger vegetarisch essen, ...) werden gesammelt und diskutiert. Anschliessend können die SuS sich für ein Alltagsziel im Sinne eines Geschenkes ans Klima entscheiden, das sie über eine vereinbarte Zeit umzusetzen versuchen. Der Prozess kann in Form eines Log- / Tagebuches dokumentiert und die Erfahrungen im Klassenverband besprochen werden.



Übersicht Themenblock 8

8. Pressespiegel zum Klimawandel

Inhalt	Die SuS haben über einen längeren Zeitraum (z.B. 1-2 Wochen) Presseartikel in analoger oder digitaler Form gesammelt, welche sich mit verschiedenen Aspekten des Themas «Klima im Wandel» beschäftigen – z.B. zu Ursachen und Folgen, Klimagerechtigkeit, Energiepolitik, Konsum, ... Durch eine gemeinsame Auslegeordnung und unterschiedliche Strukturierung der Texte erlangen die SuS einen Überblick über die Vielschichtigkeit des Themengebietes sowie die Art und Weise der Berichterstattungen in verschiedenen Medien.
Stufe	Zyklus 2 & Zyklus 3
Zeitaufwand	ca. 90 Minuten (vorgängig als Hausaufgabe Sammeln über 1-2 Wochen)
Kompetenzen	NMG 7.2e, NMG 7.3h, NMG 7.4g, NMG 8.3b/e, NMG 11.3d, NMG 11.4d, MI 1.2d/e NT 3.3c, NT 9.3a/c, RZG 1.2c/d, RZG 1.3b/c, RZG 1.4c/d, RZG 3.1c/d, RKE 1.2d, RKE 5.1d, RKE 5.6c, MI 1.2f/h
BNE	Kreativität, Perspektiven, Verantwortung, Werte, Wissen, Systeme Vernetzendes Denken, Wertereflexion und Handlungsorientierung, Entdeckendes Lernen
Lernziele	– Die SuS sammeln Berichte aus verschiedenen Medien und können diese nach eigenen Kriterien sortieren. – Die SuS analysieren die Berichterstattung in Bezug auf vorhandene und fehlende Inhalte. – Die SuS bilden sich eine Meinung zur Art der Berichterstattung verschiedener Medien in Bezug aufs Klima. – Die SuS halten ihre Gedanken und Ergebnisse aus der Diskussion in einem Endprodukt fest oder vertiefen sich inhaltlich in einen Artikel.
Material	– Gesammelte analoge & digitale Artikel der SuS in ausgedruckter Form – Falls nötig oder zur Ergänzung: Vorgesammelte Presseartikel (Download)



Unterrichtsplanung Themenblock 8

8. Pressespiegel zum Klimawandel

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Analyse Pressespiegel 45 Minuten	1 Artikel sichten und sortieren Die gesammelten Artikel werden an der Wandtafel oder an einer Pinnwand aufgehängt, oder im Kreis ausgelegt, damit sie (oder zumindest die Titel) für alle sichtbar sind. Die Lehrperson stellt den SuS die Frage, nach welchen Kriterien / Kategorien man die Artikel nun sortieren könnte. Dabei gibt es viele verschiedene Möglichkeiten, welche gemeinsam erprobt werden können. Für das Sortieren lohnt es sich die vorgeschlagenen Kategorietitel / Überschriften auf farbige Blätter zu schreiben. Sortiermöglichkeiten sind zum Beispiel: – Ursachen / Folgen / Klimagerechtigkeit / Lösungsansätze / Politik / ... – Natürliche Ursachen des Klimawandels / Menschengemachte Ursachen des Klimawandels – Themenbereiche, z.B. Schnee & Eis, Hitze, Überschwemmungen, ... – Folgen fürs eigene Land vs. die ganze Welt betreffend – Artikel mit Folgen für die Menschen vs. Folgen für die Natur – Artikel mit Lösungsansätzen / ohne Lösungsansätze – Artikel, welche den menschengemachten Klimawandel leugnen / ins Zentrum setzen – ...
	2 Analyse der gesammelten Artikel Gemeinsam werden die gesammelten Artikel nacheinander den erarbeiteten Kategorien zugeordnet. Zu jeder Auslegeordnung werden folgende Fragen diskutiert: – Was fällt den SuS auf? – Gibt es Bereiche über die häufiger gesprochen wird als andere? Weshalb könnte das so sein? – Gibt es ein Muster wie die Artikel aufgebaut sind? – Gibt es Themen, die fehlen? Die SuS formulieren ihre Beobachtungen und diskutieren über Gründe, Vor- & Nachteile, Auswirkungen der festgestellten Art der Berichterstattung, Unterschiede zwischen den verschiedenen Medien, etc.
Abschluss 45 Minuten	3 Ergebnissicherung Die SuS sollen die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Pressespiegel in persönlicher Form verarbeiten und festhalten. Dazu kann die Lehrperson verschiedene Optionen für Endprodukte bzw. weitere Arbeitsschritte anbieten. Einige Ideen könnten sein: – Hefteintrag gestalten – Collage mit Schlagzeilen aus verschiedensten Artikeln gestalten – Brief an Journalist:innen schreiben: Die SuS formulieren ihre Erkenntnisse aus der Analyse des Pressespiegels sowie ihre Forderungen an Journalist:innen in Bezug auf die Berichterstattung zum Thema Klima, Klimawandel, Klimagerechtigkeit, etc. – Ein Gedicht, einen Song schreiben – Einen der gesammelten Artikel auswählen, im Detail durchlesen, zusammenfassen und ev. der Klasse vorstellen – ...



Übersicht Themenblock 9

9. Abschluss der Unterrichtseinheit

Inhalt	Zu Beginn werden die Placemats aus Themenblock 1 noch einmal hervorgehoben und angeschaut, um den Lernzuwachs im Laufe der Unterrichtseinheit sichtbar zu machen. Danach bereiten die SuS in Partnerarbeit Quizfragen zu verschiedenen Themenbereichen der Unterrichtseinheit vor, welche von der Lehrperson zu einem Kahoot!* (Online-Quiz) zusammengestellt und an einem Folgetag mit der Klasse gespielt wird.
Stufe	Zyklus 2 & Zyklus 3
Zeitaufwand	Teil 1: Ca. 45 Minuten – Lernzuwachs, Quiz vorbereiten > Lehrperson: Kahoot zusammenstellen Teil 2: Ca. 20-45 Minuten Spieldurchführung & Abschluss (optimalerweise an einem anderen Tag)
Kompetenzen Lehrplan21	NMG-Kompetenzen aus sämtlichen vorangegangenen Themenblöcken + MI 1.4b/d
BNE	Wissen Vernetzendes Denken
Lernziele	– Die SuS vergleichen ihr Wissen nach der Unterrichtseinheit mit ihren Vorstellungen vor der Unterrichtseinheit. – Die SuS formulieren Quizfragen zu einzelnen Themengebieten der Unterrichtseinheit und repetieren so den behandelten Stoff. – Die SuS überprüfen ihr Wissen anhand eines Kahoots (Online-Quiz).
Material	– Placemats aus TB 1 – Sämtliche Unterlagen der Unterrichtseinheit – Persönliche Handys der SuS mit Internetzugang fürs Kahoot!* – Computer und Beamer (Lehrperson) mit Kahoot-Zugang*



Unterrichtsplanung Themenblock 9

9. Abschluss der Unterrichtseinheit

Phase / Zeit	Unterrichtsinhalt
Einstieg 15 Minuten	1 Lernzuwachs sichtbar machen In den Gruppen des Themenblocks 1 werden die Placemats zum Vorwissen nochmals angeschaut. Welche Aussagen bzw. Antworten haben gestimmt? Welche müssten abgeändert werden? In welchem Bereich hat die Gruppe am meisten dazugelernt? Und welche Fragen (siehe Rückseite Placemats) wurden innerhalb der Unterrichtseinheit beantwortet? Welche noch nicht? Bei Bedarf werden die Ergebnisse im Plenum besprochen und Feedback zur Unterrichtseinheit eingeholt bzw. weitere Forscherfragen und Aufgaben verteilt.
Arbeitsphase 30 Minuten	2 Fragen für ein Klassenkahoot erstellen In Zweiergruppen gehen die SuS die behandelte Unterrichtseinheit nochmals durch und stellen Quizfragen zusammen, welche sich im Rahmen eines Kahoots beantworten lassen. Es soll jeweils eine Frage mit vier möglichen Antworten formuliert werden - die korrekte Antwort muss durch die SuS sichtbar markiert werden. Ev. ist es sinnvoll zu Beginn kurz zu zeigen, wie ein Kahoot! aussieht und wie gute / herausfordernde / witzige Fragen erstellt werden können. Die Lehrperson bestimmt je nach Klassengrösse und Umfang des angestrebten Quiz, ob sie die Themenbereiche auf die Gruppen verteilt, oder ob alle Gruppen zu jedem Themenbereich Fragen entwickeln sollen. Beim Erstellen des Quiz kann die Lehrperson entweder sämtliche Fragen erfassen, oder die aussagekräftigsten und spannendsten Fragen auswählen. Die Zeitdauer, welche den SuS bei der Durchführung zur Beantwortung zur Verfügung steht, kann individuell eingestellt werden - meist reicht das Minimum von 20 Sekunden gut aus. Folgende Themengebiete wurden im Rahmen der Unterrichtseinheit behandelt und könnten eingebaut werden: 1. Wetter-Witterung-Klima 2. Der Treibhauseffekt 3. Menschgemachter Klimawandel 4. Folgen des Klimawandels 5. Folgen des Klimawandels für die Schweiz 6. Co2-Fussabdruck & Klimagerechtigkeit 7. Upcycling-Projekt 8. Pressespiegel Falls weitere Themen in die Unterrichtseinheit eingebaut wurden (z.B. Produktion, Konsum, Mobilität, Energie, ...) können diese natürlich ebenfalls gleich ins Quiz eingebaut werden. Die SuS notieren ihre Fragen, Antwortmöglichkeiten sowie die korrekte Lösung auf Papier und geben diese der Lehrperson zum Schluss der Lektion ab. Als Hausaufgabe bittet die Lehrperson die SuS ihre persönlichen Geräte am Durchführungstag des Quiz mitzubringen und ggf. die Kahoot!-App vorgängig zu installieren (nicht zwingend).
Zwischenarbeit Lehrperson	Die Lehrperson erstellt aus den abgegebenen Fragen ein Kahoot!-Quiz für die Durchführung mit der Klasse und bestimmt einen kleinen Preis für die «Klimaexpert:innen».
Abschluss Ca. 20-45 Minuten	3 Kahoot: Klassenquiz Das Kahoot!-Quiz zur Unterrichtseinheit «Klima im Wandel» wird im Klassenverband gespielt und bei Bedarf anschliessend besprochen bzw. die Gewinner:innen mit einem kleinen Preis prämiert.



Weiterführende Informationen

Lehrmittel, Bücher und Co.

Der Klimawandel, Diagnose, Prognose, Therapie (Sachbuch)

Stefan Rahmstorf, Hans Joachim Schellnhuber
C.H.Beck (2019)
ISBN: 978-3-406-74376-4

Klima und Klimawandel (Lehrmittel Zyklus 3)

Eveline Braun
elk Verlag (2015)

Klimastunden für Klimapioniere (Lehrmittel Zyklus 2 und 3)

Julia Hofstetter Steger, Sarah Ravaoli
ZKM-Verlag (2010)
ISBN 978-3-03794-161-4

Wieviel wärmer ist 1 Grad (Kinderbuch, ab 7 Jahren)

K. Scharmacher-Schreiber & Stephanie Marian
Beltz und Gelberg (2019)
ISBN: 978-3-407-75469-1

Weniger ist weniger. Klimafreundlich Leben von A-Z. (Praxishandbuch)

Plüss M.
Echtzeit-Verlag (2020)

Stell dir vor... Mit Mut und Fantasie die Welt verändern. (Lösungsansätze)

Hopkins R.
Löwenzahn-Verlag (2021)

Das Klima Buch

Thunberg G.
Fischer Verlag (2022)

Kleine Gase–große Wirkung. Der Klimawandel.

Nelles, D., & Serrer, C.
Friedrichshafen: Eigenverlag (2018)

Spiele

Planet A – Das nachhaltige Kartenspiel (ab 10 Jahren)

Planet A
EAN 4270001252708

Global Warning (Brettspiel ab 10 Jahren)

Adventerra Games

Internetadressen

Bildungswiki Klimawandel

wiki.bildungsserver.de/klimawandel

Online-Enzyklopädie über den anthropogenen Klimawandel und seine Folgen; orientiert an wissenschaftlichen Erkenntnissen

Klimawandel und die Schweiz

www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima.html

Seite des Bundesamtes für Umwelt mit Sachinformationen zum Klimawandel mit Fokus auf die Schweiz und Zugang zu Publikationen

Klimafakten

www.klimafakten.de

Widerlegt Gegenargumente des anthropogenen Klimawandels, Infografiken, Informationen zu erfolgreicher Klimakommunikation

World Overshoot Day

<https://overshoot.footprintnetwork.org/>

Informationen rund um den World Overshoot Day und die Umsetzung von Klimazielen in verschiedenen Ländern (Englisch). Auch jährlich aktualisierte Berichte zur Schweiz (Deutsch).

Ökologischer Handabdruck

www.handabdruck.eu

Informationen zum Konzept und Test zu wirksamen Handlungsoptionen für gesellschaftliche Veränderungen.

Filme

Die Liste an guten Filmen rund ums Thema Klima ist fast unendlich lang. Ein Blick in die **Mediathek von «Filme für die Erde»** lohnt sich. Hier finden sich knapp 100 ausgewählte und aussagekräftige Filmtitel zum Thema, welche unterschiedliche Aspekte der Klimakrise aufzeigen.

Zudem empfehlenswert:

Our Planet – Unser Planet (Netflix, 2019):

Sir David Attenboroughs: Auswirkungen des Klimawandels auf die Tierwelt, 8-teilige Serie



Literaturverzeichnis

1. IPCC. Summary for Policymakers. in Climate Change 2021 (Cambridge University Press. In Press., 2021).
2. Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H. J. Der Klimawandel. (C.H.Beck, 2019).
3. IPCC. Climate change 2007: the physical science basis: contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press, 2007).
4. NOAA. The NOAA annual greenhouse gas index (AGGI). <https://gml.noaa.gov/aggi/aggi.html> (2021).
5. Steffen, W. et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 115, 8252–8259 (2018).
6. Lenton, T. M. et al. Tipping elements in the Earth's climate system. Proc. Natl. Acad. Sci. 105, 1786–1793 (2008).
7. Lenton, T. M. et al. Climate tipping points — too risky to bet against. Nature 575, 592–595 (2019).
8. Watson, R. T. et al. The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Summary for policymakers. 60 (2019).
9. IPBES. Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change; 256 (2021).
10. Hickel, J. Quantifying national responsibility for climate breakdown: an equality-based attribution approach for carbon dioxide emissions in excess of the planetary boundary. Lancet Planet. Health 4, e399–e404 (2020).
11. Bathiany, S., Dakos, V., Scheffer, M. & Lenton, T. M. Climate models predict increasing temperature variability in poor countries. Sci. Adv. (2018) doi:10.1126/sciadv.aar5809.
12. IPCC. Summary for Policymakers — Global Warming of 1.5 °C. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> (2018).
13. Griffin, D. P. CDP Carbon Majors Report 2017. 16 (2017).
14. Ritchie, H. & Roser, M. CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. Our World Data (2020).
15. Oxfam. Extreme carbon inequality. Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first. (2015) doi:10.1163/2210-7975_HRD-9824-2015053.
16. Birkmann, J. et al. Understanding human vulnerability to climate change: A global perspective on index validation for adaptation planning. Sci. Total Environ. 803, 150065 (2022).
17. BAFU. Das Übereinkommen von Paris. Verfügbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klimawandel-stoppen-und-folgen-meistern/klima-internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html> (2018).
18. Minx, J. C. et al. Negative emissions – Part 1: Research landscape and synthesis. Environ. Res. Lett. 13, 063001 (2018).
19. Anderson, K. & Peters, G. The trouble with negative emissions. Science (2016).
20. Vaughan, N. E. & Gough, C. Expert assessment concludes negative emissions scenarios may not deliver. Environ. Res. Lett. 11, 095003 (2016).
21. Patt, A. Transforming Energy: Solving Climate Change with Technology Policy. (Cambridge University Press, 2015). doi:10.1017/CBO9781139162210.
22. Lehrplan 21 des Kantons Zürich, verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/> (Stand: 07.04.2025)
23. BNE-Kompetenzen nach éducation21, verfügbar unter: <https://www.education21.ch/de/bne-kompetenzen> (Stand: 07.04.2025)
24. Pädagogische Prinzipien BNE nach éducation21, verfügbar unter: https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/bne/prinzipien/Prinzipien_erlaeutert_Spider_2018.pdf (Stand: 07.04.2025)
25. Lehrplan 21 des Kantons Zürich, NMG, Bedeutung & Zielsetzung: Religionen, Kulturen und Ethik, verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=e|6|2> (Stand: 07.04.2025)
26. Jack Johnson, The 3 R's, verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=ECmp7TBKU14> (Stand: 07.04.2025)
27. Bildungsserver Klima Wiki, verfügbar unter: <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Hauptseite> (Stand: 07.04.2025)
28. Technische Universität Dresden. Die Rechnung geht auf: Meeresspiegelanstieg und seine Ursachen neu beziffert, verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/tu-dresden/newsportal/news/die-rechnung-geht-auf-meeresspiegelanstieg-und-seine-ursachen-neu-beziffert> (Stand: 07.04.2025)
29. CATLIN SEAVIEW SURVEY, verfügbar unter: <https://www.catlinseaviewsurvey.com/images> (Stand: 07.04.2025)
30. Future Aid (2020), verfügbar unter: <https://www.future-aid.at/future-aid-artikel-kolumnen/future-aid-artikel-teil-2/artikel-33-permafrost-die-tickende-klimazeitbombe/> (Stand: 07.04.2025)
31. Ökologischer Handabdruck, verfügbar unter: <https://www.handabdruck.eu/> (Stand: 07.04.2025)



Teil 4: Anhang – Übersicht

Auf den folgenden Seiten finden Sie sämtliche Anhänge, Kopiervorlagen (KV), Arbeitsblätter (AB) und Lösungsblätter (LB) als Druckvorlagen (ohne Rubriktitel und Seitenzahlen) in der aufgeführten Reihenfolge wie sie innerhalb des Dossiers vorkommen.

Dokument		Gehört inhaltlich zu folgendem Themenblock (TB) oder Dossier-Teil	
	«Aufstellung sämtlicher Lehrplan21-Kompetenzen zum Thema»	Teil 3	Unterrichtseinheit - Hinweise zur Unterrichtseinheit
KV 1	«Begrifflichkeiten»	TB 1	Vorwissen
AB 1	«Protokollblatt Experiment»	TB 2.1	Der Treibhauseffekt – Ein Experiment
AB 2	«Der Treibhauseffekt 1»	TB 2.2	Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften
LB 2	«Der Treibhauseffekt 1»	TB 2.2	Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften
AB 3	«Der Treibhauseffekt 2» (2 Seiten)	TB 2.3	Der Treibhauseffekt – Textverständnis
LB 3	«Der Treibhauseffekt 2»	TB 2.3	Der Treibhauseffekt – Textverständnis
AB 4	«Ursachen des Klimawandels»	TB 2.4	Ursachen des Klimawandels
LB 4	«Ursachen des Klimawandels»	TB 2.4	Ursachen des Klimawandels
KV 2.1	«Textchen Expertengruppen»	TB 4	Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle
KV 2.2	«Textchen Expertengruppen»	TB 4	Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle
KV 2.3	«Textchen Expertengruppen»	TB 4	Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle
KV 3	«Diskussionsfragen»	TB 4	Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle
AB 5	«Folgen des Klimawandels für die Schweiz» (2 Seiten)	TB 5	Folgen des Klimawandels für die Schweiz
LB 5	«Folgen des Klimawandels für die Schweiz»	TB 5	Folgen des Klimawandels für die Schweiz
KV 4.1	Charakter 1	TB 6	Co2-Fussabdruck & Klimagerechtigkeit
KV 4.2	Charakter 2	TB 6	Co2-Fussabdruck & Klimagerechtigkeit
KV 4.3	Charakter 3	TB 6	Co2-Fussabdruck & Klimagerechtigkeit
KV 4.4	Charakter 4	TB 6	Co2-Fussabdruck & Klimagerechtigkeit



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 2 (blau): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
NMG 1/12 Identität, Körper, Gesundheit - sich kennen und sich Sorge tragen	1.3 Die SuS können Zusammenhänge von Ernährung und Wohlbefinden erkennen und erläutern.	f können die Herkunft von ausgewählten Lebensmitteln untersuchen und über den Umgang nachdenken (z.B. lokale, saisonale Produkte; sparsamer/verschwendungssicher Umgang mit Lebensmitteln). Lebensmittelverschwendung, Footprint	6
	2.1 Die SuS können Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen erkunden und dokumentieren sowie das Zusammenwirken beschreiben.	c können nahegelegene Lebensräume und deren Lebewesen erkunden (z.B. mit Massstab, Feldstecher, Lupe, Bestimmungsbuch) und ihre Forschungsergebnisse protokollieren sowie das Zusammenleben beschreiben.	Exkursion Naturzentrum Thuraueu
	2.2 Die SuS können die Bedeutung von Sonne, Luft, Wasser, Boden und Steinen für Lebewesen erkennen, darüber nachdenken und Zusammenhänge erklären.	e können Einflüsse von Sonne/Licht, Luft, Wärme, Wasser, Boden auf das Wachstum und die Lebensweise von Pflanzen und Tieren untersuchen, Beobachtungen über längere Zeit vornehmen, Ergebnisse festhalten und darstellen. f können verschiedene Phänomene und Merkmale zu Sonne/Licht, Luft, Wärme, Wasser, Boden, Gesteine in Beziehung stellen und strukturieren sowie Erkenntnisse daraus erklären und einordnen. Phänomene und Merkmale: Umwandlung, Lichtstrahlung, Wärmestrahlung, Erwärmung und Abkühlung, Verdunstung und Kondensation; Wasser und Wasserkreislauf; Aufbau von Bodenschichten	2.a 2.a, 2.b, 3, 4, 5
NMG 2/12 Tiere, Pflanzen und Lebensräume erkunden und erhalten		g können ausgewählten Fragen zu Einflüssen und Zusammenhängen von Naturgrundlagen auf die Lebensweise von Tieren, Pflanzen und Menschen nachgehen, Informationen dazu erschließen, Fachpersonen befragen sowie Ergebnisse und Erkenntnisse ordnen, charakterisieren und erklären.	4, 5
	2.6 Die SuS können Einflüsse des Menschen auf die Natur einschätzen und über eine nachhaltige Entwicklung nachdenken.	f können eigene Handlungs- und Verhaltensweisen (z.B. im Umgang mit Haustieren, bei Freizeitaktivitäten im Wald, am und im Wasser) den Lebensbedürfnissen von Pflanzen und Tieren gegenüberstellen und einschätzen. g können unterschiedliche Beziehungen und Verhaltensweisen von Menschen zu Pflanzen, Tieren und natürlichen Lebensräumen beschreiben und vergleichen und aus verschiedenen Perspektiven betrachten. können Schutz- und Verhaltensregeln zu Pflanzen und Tieren anwenden. (Regel zum Schutz der Tiere, geschützte Pflanzen, Verhalten in Naturschutzgebieten)	4, 5, 6 Exkursion Naturzentrum Thuraueu
		h können zu Einflüssen des Menschen auf die Natur mögliche Folgen abschätzen, Erkenntnisse dazu ordnen und über eigene Verhaltens- und Handlungsweisen nachdenken.	3, 4, 5, 6, 7



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 2 (blau): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären	4.4 Die SuS können Wetterphänomene beobachten, sich über Naturereignisse informieren sowie entsprechende Phänomene und Sachverhalte erklären.	3.2 Die SuS können die Bedeutung von Energie und Energieumwandlungen im Alltag erkennen, beschreiben und reflektiert handeln.	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
		c können verschiedene Energieformen (z.B. Bewegungs-, Lage-, elektrische, thermische, chemische Energie) benennen und bestimmten Energieträgern oder Anwendungen im Alltag zuordnen (z.B. Wind, Wasser, Sonnenstrahlung, Holz, Erdöl, Nahrung). d können Informationen zu Arten der Bereitstellung und Speicherung von Energie erschliessen und verarbeiten (z.B. Photovoltaikanlage, Batterie, Stausee) e können Energiewandler erkennen und deren Wirkung ohne genaue Kenntnis von Bau und Funktion erläutern (z.B. Generator wandelt Bewegungsenergie in elektrische Energie um). f können energiebewusstes Verhalten beschreiben und dies begründen (z.B. elektrische Energie: Lift-Treppe, Heizung-Kleidung, Stand-by vs. Gerät ganz ausgeschaltet).	
Phänomene der belebten und unbelebten Natur erforschen und erklären	4.4 Die SuS können Wetterphänomene beobachten und unterscheiden und dabei eigene Erkenntnisse festhalten und darstellen (z.B. Bewölkung, Wind, Niederschlag)	1c können einfache Wetterphänomene beobachten und unterscheiden und dabei eigene Erkenntnisse festhalten und darstellen (z.B. Bewölkung, Wind, Niederschlag) 1d können Wetterphänomene und typische Merkmale dazu beschreiben, verschiedenen Jahreszeiten zuordnen sowie mit eigenen Erfahrungen und Beobachtungen verbinden (z.B. Wolken, Wind, Niederschlagsformen, Temperaturveränderungen). 1e können Beobachtungen, Messungen und Versuche zu Wetterelementen durchführen, Ergebnisse ordnen, Messergebnisse in Diagrammen darstellen sowie Sachverhalte dazu festhalten und kommentieren. Wetterelemente: Temperatur, Bewölkung, Niederschlag, Wind, Luftdruck 1g können ausgewählten Fragen, Merkmalen und einfachen Zusammenhängen zu Wetter und Witterung nachgehen, Ergebnisse strukturieren und einordnen sowie Vorstellungen dazu modellartig darstellen (z.B. zu Wetterfronten, Gewitter)	2.a Exkursion Naturzentrum Thuraue



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 2 (blau): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
Arbeits-, Produktions- und Konsumsituationen erschliessen	6.3 Die SuS können die Produktion und den Weg von Gütern beschreiben.	c können Informationen zu Rohstoffen erschliessen und über deren Bedeutung für Menschen nachdenken (z.B. Erdöl, Glas, Metalle).	
	6.5 Die SuS können Rahmenbedingungen von Konsum wahrnehmen sowie über die Verwendung von Gütern nachdenken.	d können an Beispielen den Wandel von Konsumgewohnheiten untersuchen sowie Auswirkungen auf den Alltag aufzeigen (z.B. Schulentsilien). f können Konsumgüter als Statussymbole und als Zeichen der Zugehörigkeit oder Abgrenzung von Gruppen erkennen.	3, 6
	7.2 Die SuS können Vorstellungen zu Lebensweisen von Menschen in fernen Gebieten der Erde beschreiben, vergleichen und entwickeln.	h können an Beispielen die Verteilung von Gütern analysieren und Gründe für die Unterschiede erkennen. Wohlstand, Armut e können Informationen und Berichte in Medien zu Lebenssituationen und aktuellen Ereignissen in fernen Gebieten der Erde verarbeiten, Fragen stellen und im Austausch mit anderen Sachverhalte klären und einordnen.	6 6, 8
Lebensweisen und Lebensräume von Menschen erschliessen und vergleichen	7.3 Die SuS können Formen des Unterwegs-Seins von Menschen, Gütern und Nachrichten erkunden sowie Nutzen und Folgen des Unterwegs-Seins für Mensch und Umwelt abschätzen.	f können aufgrund von Berichten das Unterwegs-Sein von Menschen nacherzählen (z.B. Reisen, Auswanderung, Wohnortwechsel, Flucht), eigene Vorstellungen und Erfahrungen dazu beschreiben sowie eigene Unterwegs- und Reisegeschichten zusammentragen und dokumentieren. g können Vergleiche zur Mobilität und zum Verkehr früher und heute anstellen, Veränderungen beschreiben sowie Beispiele von Nutzen und Folgen für die Lebensqualität der Menschen und für die Natur einschätzen	4, 6 3, 6
	7.4 Die SuS können Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Lebensweisen und Lebensräumen von Menschen wahrnehmen, einschätzen und sich als Teil der einen Welt einordnen.	h können Ideen und Perspektiven für die Mobilität und für Formen des Unterwegs-Seins in der Zukunft entwickeln sowie mögliche Handlungsweisen überdenken und einschätzen. c können beschreiben, welche Fragen und Themen sie zu unserer Welt und zum Zusammenleben von Menschen auf der Erde beschäftigen, diesen nachgehen und für sich und im Austausch mit anderen klären und einordnen. d können sich bewusstmachen, beschreiben und einschätzen, was aus ihrer Sicht für das Zusammenleben von Menschen in verschiedenen Gebieten und für die Zukunft auf der Erde wichtig ist.	6, 8 1, diverse 6
		e können sich mit Fragen zu Unterschieden und Ungleichheiten auf der Erde (z.B. Schule, Arbeit von Kindern, Wasserversorgung, Ernährung) auseinandersetzen, Vermutungen über Gründe und Ursachen dieser Unterschiede anstellen und sie einschätzen und einordnen. g können zu aktuellen Themen über die Situation und die Entwicklung in verschiedenen Gebieten der Erde eigene Vorstellungen und Überlegungen darlegen, Fragen stellen und Sachverhalte klären (z.B. Entwicklung der Bevölkerung, Armut, Nahrungssicherheit)	6, 8



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 2 (blau): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
NMG 8/12 Menschen nutzen Räume - sich orientieren und mitgestalten	8.3 Die SuS können Veränderungen in Räumen erkennen, über Folgen von Veränderungen und die künftige Gestaltung und Entwicklung nachdenken..	b können wahrnehmen, beschreiben und darüber nachdenken, wie Menschen z.B. durch das Wohnen, die Produktion von Nahrungsmitteln, das Unterwegs-Sein, die Freizeitgestaltung unsere Umgebung und unseren Lebensraum gestalten und verändern. e können über die Auswirkungen von Veränderungen im Raum für die Menschen und die Natur nachdenken (z.B. im Verkehr, bei Freizeitanlagen, an Gewässern) und über Gestaltungs- und Verhaltensmöglichkeiten in der Zukunft nachdenken.	2.a, 2.b, 3, 6, 8
	11.3 Die SuS können Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Lebensweisen und Lebensräumen von Menschen wahrnehmen, einschätzen und sich als Teil der einen Welt einordnen.	d können im eigenen Handeln Werte erkennen und beschreiben, wie sie Verantwortung übernehmen können (z.B. Ressourcennutzung, zwischenmenschlicher Umgang). f können Werte, die in ihrem Leben bedeutsam sind, beschreiben, vertreten und mit denen von anderen vergleichen.	3, 4, 5, 6, 7, 8
NMG 11/12 Grunderfahrungen, Werte und Normen erkunden und reflektieren (Religionen, Kulturen, Ethik)	11.4 Die SuS können Situationen und Handlungen hinterfragen, ethisch beurteilen und Standpunkte begründet vertreten.	c können Informationen zu ethisch problematischen Situationen erschliessen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Situation erwägen (z.B. Krieg, Ausbeutung, Sexismus, Fortschritt). d können ethisch problematische Situationen aus verschiedenen Perspektiven betrachten und einen Standpunkt einnehmen.	6, 7
	1.2 Die SuS können Medien und Medienbeiträge entschlüsseln, reflektieren und nutzen	d können die Grundfunktionen der Medien benennen (Information, Bildung, Meinungsbildung, Unterhaltung, Kommunikation). d kennen Mischformen und können typische Beispiele aufzählen (Infotainment, Edutainment). e können Informationen aus verschiedenen Quellen gezielt beschaffen, auswählen und hinsichtlich Qualität und Nutzen beurteilen.	6, 8
MI 1/2 Medien	1.4 Die SuS können Medien interaktiv nutzen sowie mit anderen kommunizieren und kooperieren.	b können Medien für gemeinsames Arbeiten und für Meinungsaustausch einsetzen und dabei die Sicherheitsregeln befolgen	8



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 3 (grün): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
NT 3/9 Chemische Reaktionen erforschen	3.3 Die SuS können Stoffe als globale Ressource erkennen und nachhaltig damit umgehen.	b können Stoffkreisläufe erklären und darstellen. Rohstoff-, Kohlenstoffkreislauf c können aufzeigen, welche lokalen und globalen Folgen die Nutzung von Rohstoffen auf die Umwelt hat und Möglichkeiten zum nachhaltigen Umgang mit globalen Ressourcen zusammenstellen und einschätzen. Globale Ressourcen: Wasser, Luft, fossile Brennstoffe, Uran; Endlichkeit der Ressourcen c können Informationsquellen beurteilen und einschätzen, ob mit den Informationen bestimmte Interessen vertreten werden.	2.b, 3, 4, 5, 6
	4.2 Die SuS können Herausforderungen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren.	d können selbstständig in Medien nach Informationen zum Recycling von Stoffen suchen und das eigene Recyclingverhalten reflektieren. Wertstoffkreislauf, PET d können Ideen zur Abfallverminderung, zur Verbesserung des Recyclingverhaltens sowie Visionen für weitere Recyclingkreisläufe entwickeln und deren Realisierungsmöglichkeiten einschätzen.	Eigene Forscherfragen 6, 7
NT 4/9 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren		d können verschiedene Formen der Energiebereitstellung recherchieren und diese vergleichend analysieren. (Erneuerbare und fossile Energieträger) f können die Erkenntnisse über Energie in Alltagssituationen anwenden und im Umgang mit Energieressourcen reflektiert handeln.	6, 7
NT 9/9 Ökosysteme erkunden	9.3 Die SuS können Einflüsse des Menschen auf regionale Ökosysteme erkennen und einschätzen.	a können den eigenen Beobachtungen zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme Informationen aus verschiedenen Quellen gegenüberstellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen (z.B. naturnahe und naturreiche Ufer, Nährstoffanreicherung in Gewässern). anthropogene Einflüsse b können zum Einfluss des Menschen auf Ökosysteme verschiedene Perspektiven einnehmen und prüfen, welche langfristigen Folgen zu erwarten sind (z.B. intensive und extensive Bewirtschaftung, invasive Pflanzen und Tiere). (Naturnutzung, Naturschutz) c können aufgrund von Fakten eigene Ideen und Visionen zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Natur entwickeln und begründen.	2.b, 3, 4, 5, 8 Exkursion Naturzentrum Thuraue 3, 4, 5 6, 7, 8



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 3 (grün): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
WAH 3/5 Konsum gestalten	3.1 Die SuS können Einflüsse auf die Gestaltung des Konsumalltages erkennen.	a können Lebensstile vergleichen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede beschreiben (z.B. Eigentum, Gewohnheiten, Ressourcenverbrauch, Umgang mit Wahlfreiheit, Werthaltungen). Wohlstand, Lebensstile, Lebensvorstellungen	3, 6
		b können unterschiedliche Einflüsse auf die Gestaltung des Konsumalltages erkennen und benennen, sowie deren Bedeutung für das eigene Konsumieren reflektieren (z.B. Marktangebot, finanzielle Ressourcen, Medien, soziales Umfeld).	6
	3.2 Die SuS können Folgen des Konsums analysieren.	a können auf der Grundlage von Informationen (z.B. aktuelle Studien, Fachartikel, Zeitungsberichte) die Wirkung alltäglicher Konsumsituationen auf die Umwelt reflektieren (z.B. Ökobilanz). Einsatz von Ressourcen: Rohstoffe, Energie, Wasser; Entsorgung	3, 4, 5, 6
		b können ökonomische, ökologische oder soziale Folgen des Konsums aus verschiedenen Perspektiven betrachten (z.B. Konsument, Produzent, Arbeitnehmer, Gesellschaft). Folgen des Konsums: ökonomisch, ökologisch, sozial	3, 4, 5, 6
WAH 4/5 Ernährung und Gesundheit - Zusammenhänge verstehen und reflektiert handeln	4.5 Die SuS können globale Herausforderungen der Ernährung von Menschen verstehen.	d können erklären, wie persönliche Entscheidungen Folgen des Konsums beeinflussen.	6, 7
		a können an exemplarischen Lebensmitteln globale Zusammenhänge der Lebensmittelproduktion aufzeigen (z.B. Produktionsstandorte, Produktionsprozesse, Umgang mit Ressourcen wie Luft, Boden, Wasser, Arbeits- und Einkommensbedingungen). weltweite Produktion und Verteilung von Lebensmitteln	3, 6
		b können Lebensmittelangebote nach lokalen und globalen Wirkungen analysieren (z.B. Fleisch, Fisch, Gemüse, Früchte).	6
		c setzen sich mit Fragen der zukünftigen Ernährungssicherung einer steigenden Weltbevölkerung auseinander. (weltweite Ernährungssicherung)	3, 4, 5, 6
		d können Handlungsmöglichkeiten als Beitrag zur weltweiten Ernährungssicherung diskutieren.	6, 7



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 3 (grün): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
RZG 1/8 Natürliche Grundlagen der Erde untersuchen	1.2 Die SuS können Wetter und Klima analysieren.	c können sich über den Klimawandel informieren, Ursachen erläutern und Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Regionen der Welt, insbesondere die Schweiz, einschätzen. Treibhauseffekt; Extremereignisse: Hochwasser d können die aktuelle Situation in die Klimaentwicklung einordnen sowie Beiträge zur Begrenzung des Klimawandels in der Zukunft formulieren.	2.a., 2.b, 3, 4, 5, 6, 8
	1.3 Die SuS können Naturphänomene und Naturereignisse erklären.	b können sich über aktuelle Naturereignisse informieren und deren Ursachen erklären. Vulkanismus, Erdbeben, Murgang, Felssturz c können die Auswirkungen von Naturereignissen auf Lebenssituationen von Menschen und auf die Umwelt benennen und einschätzen. d können Naturlandschaften und Spuren von Naturereignissen an außerschulischen Lernorten erkennen und untersuchen.	3, 4, 5, 8 4, 5, 6, 8 Exkursion Naturzentrum Thuraun
	1.4 Die SuS können natürliche Ressourcen und Energieträger untersuchen.	b können zwischen erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energieträgern unterscheiden (z.B. Sonnenstrahlen, Wasserkraft, Erdöl, Holz) und deren Vor- und Nachteile vergleichen. Energieträger c können Auswirkungen analysieren, die durch die Gewinnung, den Abbau und die Nutzung natürlicher Ressourcen auf Mensch und Umwelt entstehen. d können Probleme benennen, die sich aus dem begrenzten Vorkommen von natürlichen Ressourcen ergeben und daraus entstehende Interessenskonflikte untersuchen. e reflektieren das eigene Verhalten im Hinblick auf einen nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen	3, 4, 5 3, 4, 5, 6, 8 4, 5, 6, 8
	RZG 2/8 Lebensweisen und Lebensräume charakterisieren	2.4 Die SuS können Mobilität und Transport untersuchen.	3, 4, 5, 6
		c kennen Kriterien für ein nachhaltiges und sicheres Mobilitätsverhalten und können diese für die Reflexion des eigenen Mobilitätsverhaltens anwenden.	6, 7



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 3 (grün): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
RZG 3/8 Mensch-Umweltbeziehung analysieren	3.1 Die SuS können natürliche Systeme und deren Nutzung erschließen.	c können die Auswirkungen der Nutzung natürlicher Systeme auf das Landschaftsbild und den Verbrauch natürlicher Ressourcen ableiten. Desertifikation, Waldrodung, Bewässerung d können sich über Interessenskonflikte bei der Nutzung natürlicher Systeme informieren, diese abwägen und Eingriffe des Menschen in natürliche Systeme bewerten. e können Schutzmaßnahmen von natürlichen Systemen bewerten (z.B. Nationalparks, Umweltlabels, Kampagnen) und über mögliche nachhaltige Nutzungen nachdenken.	4, 5, 6, 8 3, 4, 5, 6, 8
	3.2 Die SuS können wirtschaftliche Prozesse und die Globalisierung untersuchen.	b können landwirtschaftliche Produktionsformen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Landschaft, den Verbrauch natürlicher Ressourcen und die Arbeitssituation der Menschen vergleichen und einschätzen sowie regionale und globale Verflechtungen erläutern. Landwirtschaftliche Produktionsformen: Berglandwirtschaft, Plantage c können die Produktion von industriellen Gütern und die Bereitstellung von Dienstleistungen hinsichtlich ihrer räumlichen und sozialen Auswirkungen untersuchen, sowie regionale und globale Verflechtungen erläutern. Bedarf an Ressourcen wie Boden, Wasser, Arbeitskräfte e setzen sich mit der nachhaltigen Produktion von Gütern auseinander und können Erkenntnisse in Bezug auf das eigene Verhalten reflektieren.	3, 6 6, 7
RKE 1/5 Existenzziele und Entscheidungsgrundlagen erfassen	1.2 Die SuS können philosophische Fragen stellen und über sie nachdenken.	d können Informationen und Positionen zu aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen und Konflikten bezüglich Interessen und Wahrheitsgehalt hinterfragen (z.B. Schutz und Verwendung von Daten, Umweltfragen, Friedenssicherung).	3, 4, 5, 6, 8
RKE 2/5 Werte und Normen klären und verantworten	2.2 Die SuS können Regeln, Situationen und Handlungen hinterfragen, ethisch beurteilen und Standpunkte begründet vertreten.	d können kontroverse Fragen diskutieren, Positionen, deren Interessen und Begründungen vergleichen und einen Standpunkt vertreten.	6



Kompetenzbereich	Kompetenz	Kompetenzstufen des Zyklus 3 (grün): Die SuS ...	Verortung in Unterrichtseinheit: Nummer des Themenblocks
RKE 5/5 Ich und die Gemeinschaft Leben und Zusammenleben gestalten	5.1 Die SuS können eigene Ressourcen wahrnehmen, einschätzen und einbringen.	d können Träume und Sehnsüchte wahrnehmen, Vorstellungen ihrer Zukunft äussern und ihre Umsetzbarkeit reflektieren.	6, 8
	5.5 Die SuS können verschiedene Lebenslagen und Lebenswelten erkunden und respektieren.	b können Anteil nehmen, wie Menschen mit schweren Erfahrungen und Benachteiligungen umgehen, indem sie ihre Perspektive einnehmen (z.B. Verlust, Behinderung, Krankheit, Flucht, traumatische Erfahrungen).	6
	5.6 Die SuS können Anliegen einbringen, Konflikte wahrnehmen und mögliche Lösungen suchen.	c kennen Diskussionsformen und Kommunikationsregeln (z.B. auf andere eingehen, Feedback, Nonverbales) und können diese anwenden. Aussprache, Rollensprache, Debatte; Kommunikationsregeln	Exkursion Naturzentrum Thuraue
	1.2 Die SuS können Medien und Medienbeiträge entschlüsseln, reflektieren und nutzen.	f erkennen, dass Medien und Medienbeiträge auf Individuen unterschiedlich wirken. h können die Absicht hinter Medienbeiträgen einschätzen (z.B. Werbung, Zeitschrift, Parteizeitung).	Gesamte Unterrichtseinheit: Diverse Diskussionen
MI 1/2 Medien	1.4 Die SuS können Medien interaktiv nutzen sowie mit anderen kommunizieren und kooperieren.	d können Medien gezielt für kooperatives Lernen nutzen.	9



Kopiervorlage 1: Begrifflichkeiten

Definitionen Begrifflichkeiten

Wetter:

Beschreibt den Zustand der Atmosphäre und die damit verbundenen Prozesse zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort.

Aussagen zu Wetter-Situationen:

- Heute scheint die Sonne.
 - In Italien stürmt es.
 - Gestern hat es den ganzen Tag lang geregnet.
 - Heute Abend gibt es ein Gewitter.
 - Passen sie auf, morgen früh könnte es Glatteis geben.
-

Witterung:

Beschreibt eine während etwa drei bis fünf Tagen beobachtete Periode mit ähnlichem Wettercharakter oder mit einer typischen Wetterabfolge. Oft wird dafür auch der Begriff Wetterlage gebraucht. Typische Beispiele sind Föhn-oder Bisenlage.

Aussagen zur Witterung:

- Die letzten Tage über war es immer neblig.
 - Die Westwindlage bringt unbeständiges Wetter mit: Auf Stürme folgen kurze Aufhellungen, bevor wieder Niederschlag einsetzt.
 - Nächste Woche beschert uns der Föhn warme Tage.
 - Aufgrund der Bise bleibt es bis auf Weiteres kalt.
-

Klima:

Beschreibt zusammenfassend die meteorologischen Zustände und Prozesse in einem bestimmten Gebiet während einer längeren Zeit. Dabei gilt eine (Mess-) Periode von 30 Jahren als Standard. Es wird v.a. mit den Elementen Strahlung, Temperatur, Luftdruck, Wind, Luftfeuchtigkeit, Verdunstung, Niederschlag und Bewölkung beschrieben.

Aussagen zum Klima:

- Am Nordpol ist es kälter als bei uns.
 - Im Sommer gibt es mehr heiße Tage als im Winter.
 - Im Regenwaldgebiet gibt es keine Jahreszeiten.
 - In der Wüste Sahara ist es heiss und trocken.
 - Im Winter schneit es bei uns.
 - Auf den höchsten Bergen liegt immer Schnee.
-



Arbeitsblatt 1: Protokollblatt Experiment

2.a Der Treibhauseffekt: ein Experiment

Auftrag

Lies die Experimentieranleitung genau durch und überlege dir, was geschehen könnte?

Experimentieranleitung

1. Stelle die beiden Schalen an die Sonne.
2. Gib gleich viele Eiswürfel in die beiden Schalen.
3. Leg über eine Schale eine Glasschüssel.
4. Miss nun die Zeit. Wie lange dauert es bis das Eis vollständig geschmolzen ist?

Hypothese

Was denkst du, wird beim Experiment passieren? Warum? Notiere deine Vermutungen.

Protokoll

Wie lange dauert es, bis das Eis in den Schalen komplett geschmolzen ist?

Schale 1: Ohne Glasschüssel

Schale 2: Mit Glasschüssel

Fragen zum Experiment

Was hast du während dem Experiment beobachtet? Sind die Eiswürfel in beiden Schalen gleich schnell geschmolzen?

Wie erklärst du deine Beobachtungen?

Was hat das Experiment wohl mit dem Treibhauseffekt zu tun?

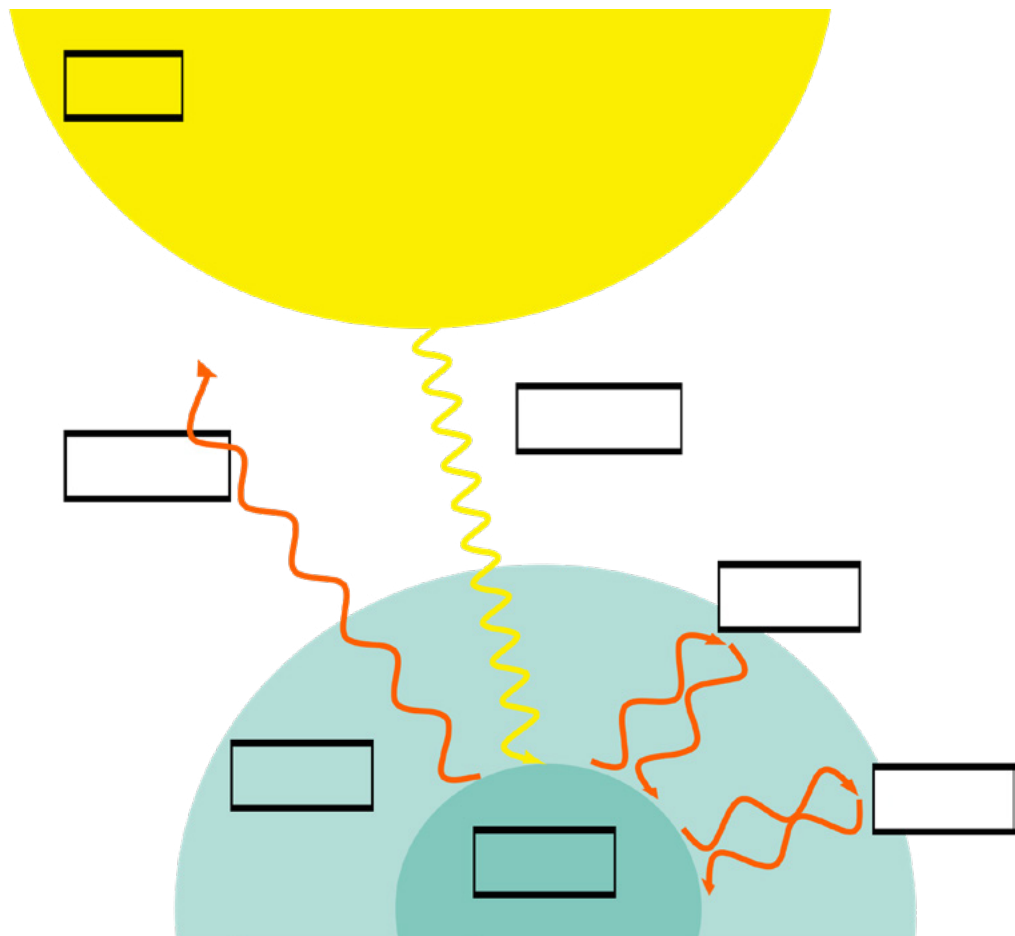


Arbeitsblatt 2: Der Treibhauseffekt 1

2.a Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften

Auftrag: Trage die folgenden Wörter in die Grafik zum Thema Treibhauseffekt ein:

Atmosphäre, kurzwellige Sonnenstrahlung, Treibhausgas (2x), Erde, langwellige Wärmestrahlung, Sonne



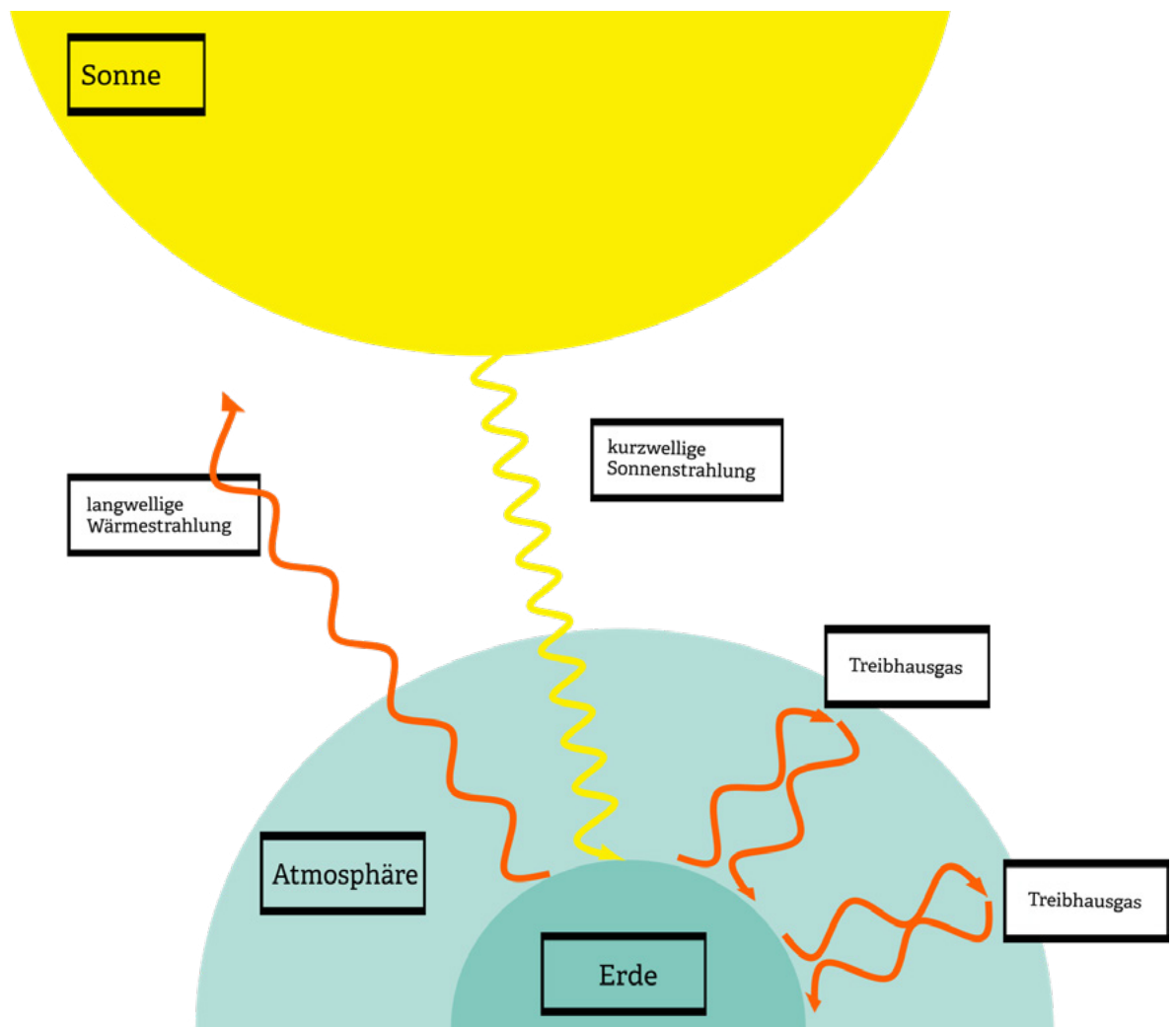


Lösungsblatt 2: Der Treibhauseffekt 1

2.a Der Treibhauseffekt – Grafik beschriften

Auftrag: Trage die folgenden Wörter in die Grafik zum Thema Treibhauseffekt ein:

Atmosphäre, kurzwellige Sonnenstrahlung, Treibhausgas (2x), Erde, langwellige Wärmestrahlung, Sonne





Arbeitsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2 (Text)

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

Auftrag: Lies den folgenden Text sorgfältig durch und beantworte anschliessend die Fragen dazu.

Einer der wichtigsten Faktoren für das Erdklima ist der sogenannte Treibhauseffekt. Es wird zwischen dem natürlichen und dem vom Menschen verursachten Treibhauseffekt unterschieden:

Natürlicher Treibhauseffekt

Der natürliche Treibhauseffekt bewirkt, dass auf der Erdoberfläche eine durchschnittliche Temperatur von 15°C herrscht und sich dadurch überhaupt erst Leben entwickeln konnte. Dieser Effekt wird so genannt, da unsere Erde so ähnlich wie ein Gewächshaus (oder auch Treibhaus genannt) im Garten funktioniert. Die Sonnenstrahlen fallen durch die Glasscheiben in das Gewächshaus und erwärmen die Luft und den Boden. Durch das Glas bleibt die warme Luft im Gewächshaus eingeschlossen, wodurch z.B. Tomaten schneller reifen. Vergleichbar ist das bei der Erde: Die Sonne strahlt auf die Erde und erwärmt sie. Ein Teil der Sonnenstrahlen wird als Wärmestrahlung von der Erde in die Atmosphäre reflektiert. Die Atmosphäre ist eine 100 Kilometer dicke Luftschicht, die unseren Planeten umgibt. Diese Luftschicht besteht aus verschiedenen Gasen, wie Sauerstoff (O₂) und Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Diese Treibhausgase sorgen dafür, dass ein Teil der Wärmestrahlen zurückgehalten werden und die Erde warmhalten. Würden alle Sonnenstrahlen als Wärmestrahlen ungehindert in den Weltraum zurück reflektiert, wäre die Erde eine lebensfeindliche Eiswüste ohne die sie heute prägenden Ozeane, Seen und Flüsse. Die globale Mitteltemperatur würde nicht +15°C, sondern -18°C betragen.

Antropogener Treibhauseffekt

Vom natürlichen Treibhauseffekt zu unterscheiden ist der anthropogene (menschengemachte) Treibhauseffekt, der auf das Wirken des Menschen zurückzuführen ist und eine zusätzliche Erwärmung der Erde bewirkt. Menschliche Aktivitäten führen zu zusätzlicher Freisetzung von Treibhausgasen, die sich vermehrt in der Atmosphäre anreichern. Durch diese höhere Dichte an Treibhausgasen wird mehr Wärmestrahlung zurückgehalten und es kommt zu einem Anstieg der Temperatur. Vor allem der erhöhte Ausstoss von CO₂ fördert den anthropogenen Treibhauseffekt. Mit dem Beginn des industriellen Zeitalters (1850) und dem Einsatz von Maschinen haben die Menschen begonnen immer mehr Treibstoffe zu verbrennen: zuerst Kohle und Holz in den Fabriken und später auch Benzin beim Autofahren. Wenn man diese Stoffe verbrennt, entsteht CO₂, das in die Atmosphäre gelangt und sich dort anreichert. Zudem werden enorme Mengen an CO₂ bei der Brandrodung der tropischen Regenwälder freigesetzt. Im Vergleich zur vorindustriellen Zeit hat die atmosphärische Konzentration an CO₂ um ca. 47% zugenommen und die durchschnittliche Temperatur auf der Erde ist dadurch um etwa 1°C gestiegen.



Arbeitsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2 (Fragen)

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

1. Welche zwei Arten des Treibhauseffektes werden voneinander unterschieden?

2. Woher hat der Treibhauseffekt seinen Namen?

3. Warum ist der natürliche Treibhauseffekt wichtig für die Erde und uns Menschen?

4. Erkläre die Rolle der Atmosphäre beim natürlichen Treibhauseffekt.

5. Wodurch wird der anthropogene Treibhauseffekt ausgelöst und was bewirkt er?

6. Nenne drei verschiedene Beispiele wodurch die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zunimmt.

7. Wie hat sich die CO₂-Konzentration und die Temperatur durch die industrielle Revolution verändert?



Lösungsblatt 3: Der Treibhauseffekt 2

2.b Der Treibhauseffekt – Textverständnis

1. Welche zwei Arten des Treibhauseffektes werden voneinander unterschieden?

Der natürliche und der vom Menschen verursachte (anthropogene) Treibhauseffekt.

2. Woher hat der Treibhauseffekt seinen Namen?

Der Wärmehaushalt der Erde funktioniert ähnlich wie das Prinzip eines Gewächshauses (Treibhaus). Die Sonnenstrahlen fallen durch das Glas (Atmosphäre) in das Gewächshaus (Erde) und erwärmen Luft und Boden. Durch das Glas (Atmosphäre) bleibt die warme Luft im Gewächshaus (Erde) eingeschlossen und es wird wärmer.

3. Warum ist der natürliche Treibhauseffekt wichtig für die Erde und uns Menschen?

**Würden die Wärmestrahlen der Sonne von der Erdoberfläche wieder ungehindert in den Welt-
raum zurück reflektiert werden, dann würde die Erde zu einem lebensfeindlichen Ort werden. Die
Durchschnittstemperatur von 15°C würde auf -18°C fallen.**

4. Erkläre die Rolle der Atmosphäre beim natürlichen Treibhauseffekt:

**Die Atmosphäre ist eine Lufthülle, die die Erde umgibt und unter anderem aus den sogenannten
Treibhausgasen (Kohlenstoffdioxid, Methan, Ozon) besteht. Ein Teil der Wärmestrahlung wird,
wenn sie auf Treibhausgase trifft, zurück zur Erdoberfläche reflektiert, wodurch sich diese
erwärmt.**

5. Wodurch wird der anthropogene Treibhauseffekt ausgelöst und was bewirkt er?

**Durch menschliche Aktivitäten werden zusätzlich Treibhausgase freigesetzt, die sich in der
Atmosphäre anreichern. Diese reflektieren Wärmestrahlen auf die Erde zurück. Die Erde erwärmt
sich dadurch schneller.**

6. Nenne drei verschiedene Beispiele, wodurch die CO₂ Konzentration in der Atmosphäre zunimmt:

**Menschliche Aktivitäten: Verbrennung von Kohle oder Holz, Autofahren, Rodung von Wäldern,
Verbrennung fossiler Brennstoffe (Erdöl).**

7. Wie hat sich die CO₂ Konzentration und die Temperatur durch die industrielle Revolution verändert?

**Die CO₂-Konzentration ist um ca. 47% angestiegen und die globale Durchschnittstemperatur hat
sich um etwa 1°C erhöht.**



Arbeitsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel (Vorderseite)

Menschengemachter Klimawandel

Auftrag

1. Lies den Informationstext über die Ursachen des Klimawandels sorgfältig durch.
 2. Trage nun die Zahlen 1 – 8, die für bestimmte Ursachen stehen, in die korrekten Kästchen der Grafik auf der Rückseite ein.
- Beachte: Die Nummern können mehrfach verwendet werden.

Informationstext

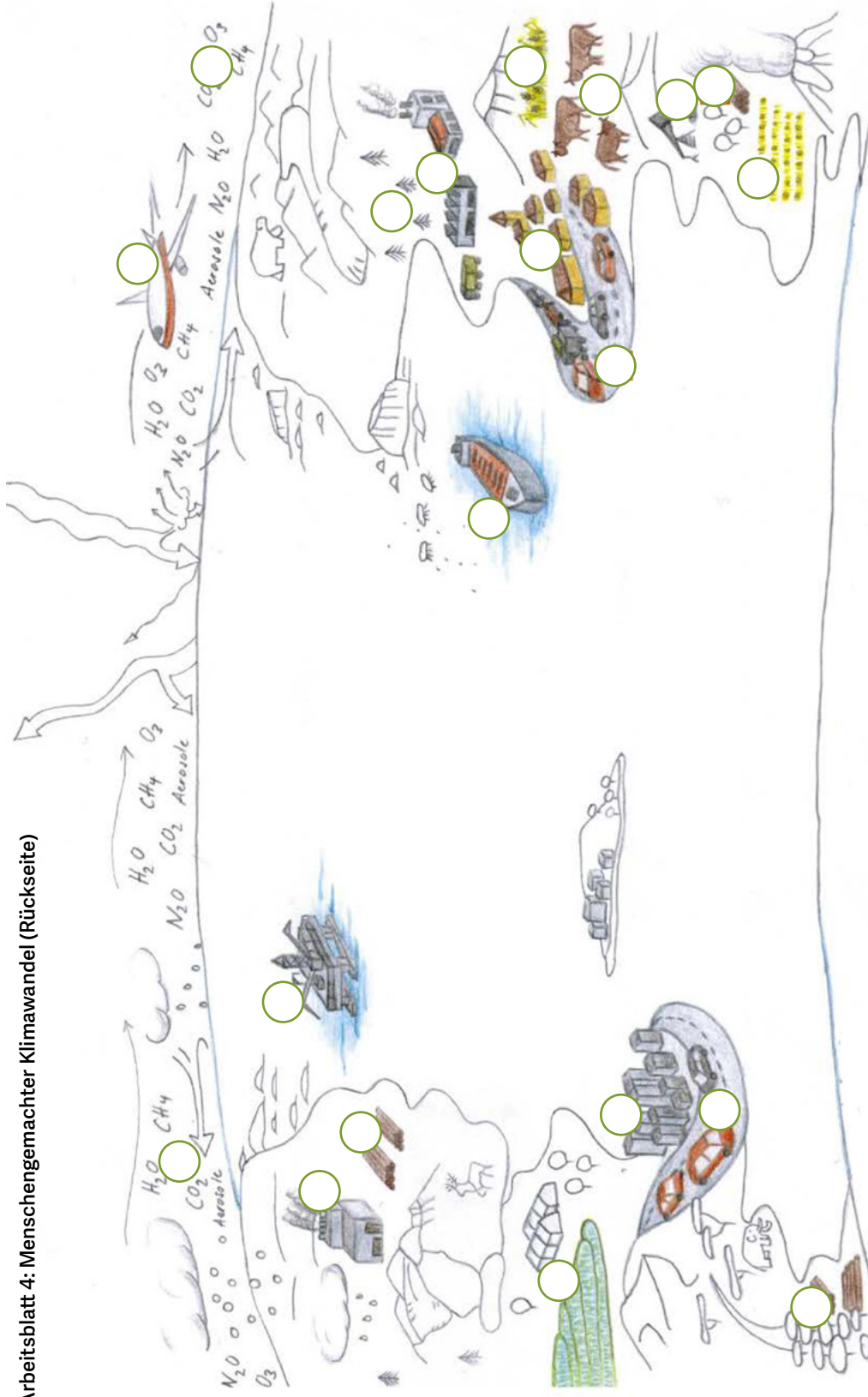
Klimaforschende sind sich sicher, dass der Mensch für den Klimawandel verantwortlich ist. Der Temperaturanstieg zwischen 1880 und 2021 liegt bei knapp über 1°C. Grund dafür ist zum grossen Teil die energieintensive Lebensweise in den Industriegesellschaften und der damit verbundene Ausstoss von Treibhausgasen.

Das wichtigste von Menschen verursachte Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid (CO₂). Es entsteht vor allem durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern wie Kohle, Gas und Öl. Schon beim Abbau und der Förderung fossiler Energieträger werden Treibhausgase freigesetzt **1**. Fossile Energieträger werden grösstenteils als Treibstoffe im Verkehr **2** und als Brennstoffe sowie ölbasierte Materialien in der Industrie **3** eingesetzt sowie fürs Heizen und Kühlen von Gebäuden **4** verwendet. Die Abholzung von Wäldern oder die Brandrodungen der Regenwälder **5** zerstören ebenfalls natürliche CO₂-Speicher. CO₂ ist für mehr als die Hälfte des anthropogenen Treibhauseffekts verantwortlich.

Neben CO₂ tragen aber auch weitere Treibhausgase zum Klimawandel bei. Das Treibhausgas Methan (CH₄) entsteht beispielsweise durch die intensive Nutztierhaltung von Rindern **6**. Es bildet sich während des Verdauungsvorgangs von Wiederkäuern (Rinder und Schafe). Ebenso spielt der Reisanbau **7** eine Rolle, da in gefluteten Reisfeldern Methan von Mikroorganismen produziert wird. Auch Lachgas (N₂O), ein weiteres Treibhausgas, wird durch die moderne Landwirtschaft freigesetzt. Die wichtigste Ursache der Zunahme von Lachgas im industriellen Zeitalter ist die Ausbreitung und verstärkte Düngung der landwirtschaftlichen Flächen **8**, denn Stickstoff ist das wesentliche chemische Element in künstlichen als auch in organischen Düngemitteln. Auch diese Treibhausgase gelangen in die Atmosphäre und verstärken den Treibhauseffekt **9**, was wiederum zu einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur führt.

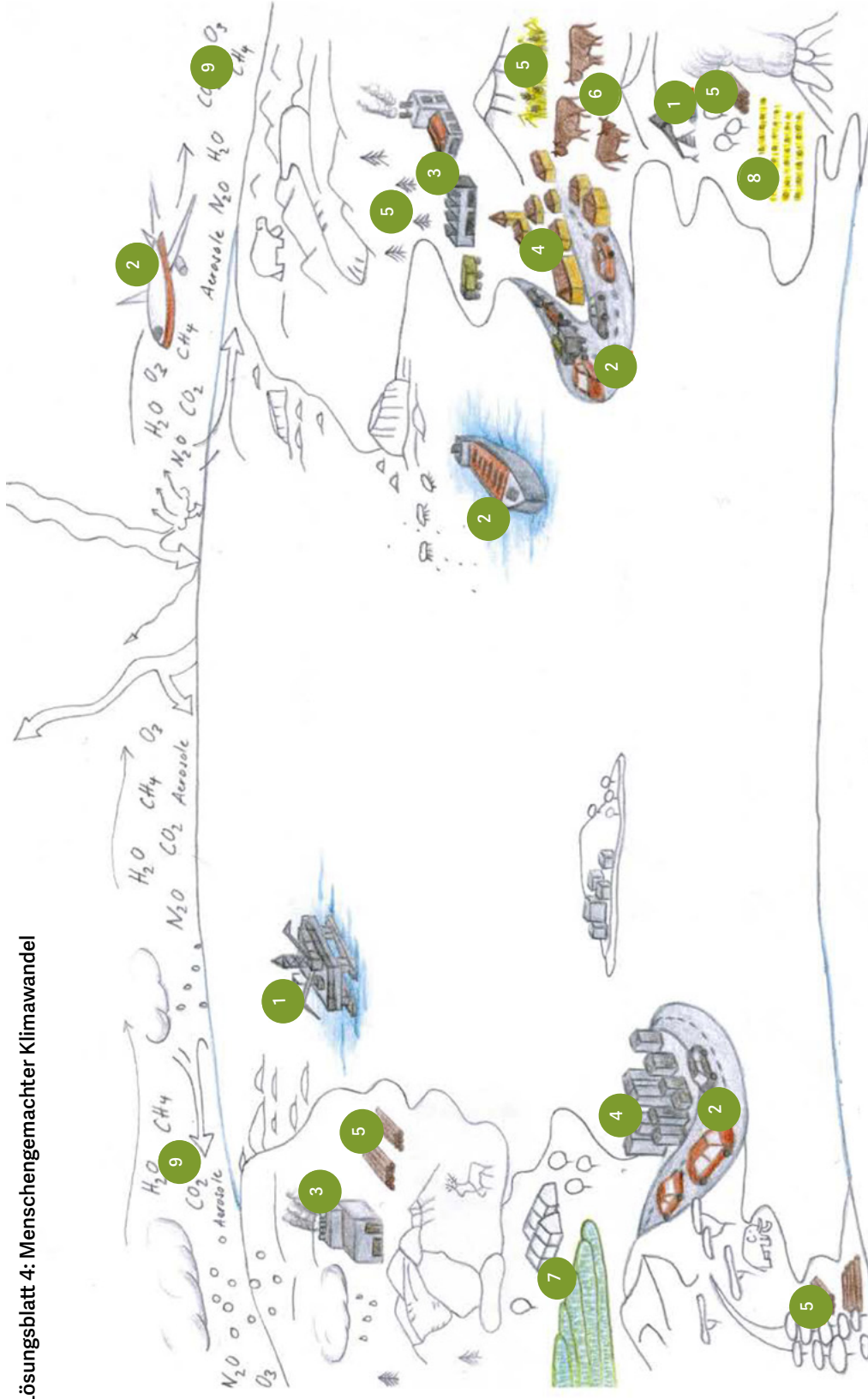


Arbeitsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel (Rückseite)





Lösungsblatt 4: Menschengemachter Klimawandel



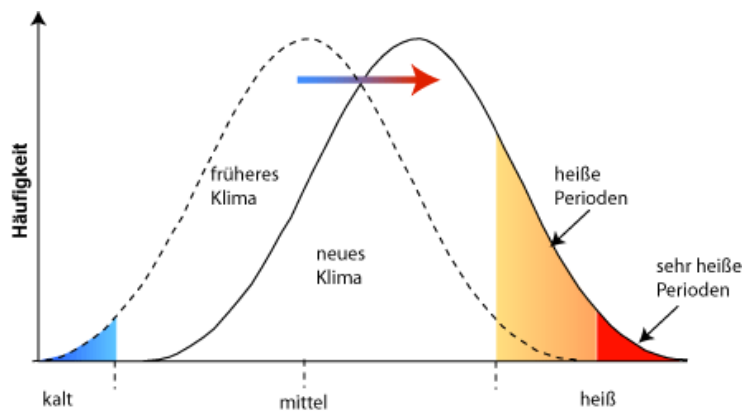


Kopiervorlage 2.1: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Folge 1: Zunehmende Hitzeereignisse

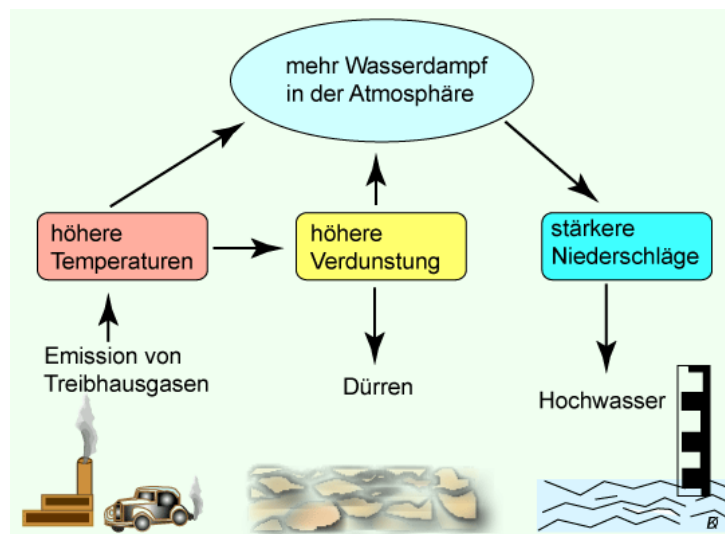
Steigende globale Durchschnittstemperaturen verschieben das Temperaturspektrum. Während extreme Kälteereignisse seltener auftreten, werden aussergewöhnliche Hitzeereignisse wahrscheinlicher. Schon jetzt traten 16 der 17 wärmsten Jahre überhaupt seit Beginn der Aufzeichnungen nach dem Jahr 2000 auf. Hitzewellen werden zukünftig häufiger sowie intensiver auftreten und länger dauern.



Veränderung des mittleren Klimas, Grafik von 27

Folge 2: Zunehmende Starkregenereignisse

Wärmere Luft kann mehr Wasser aufnehmen, konkret pro 1° C Erwärmung etwa 6 bis 7 Prozent mehr Wasser. Bei der Abkühlung dieser Luft und der darauffolgenden Auskondensierung des Wassers wird somit eine höhere Menge an Niederschlag frei. Das bedeutet, dass die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen zunehmen wird. In der Schweiz gibt es im Vergleich zum Jahr 1900 12 % mehr Starkniederschläge.



Wechselwirkungen im Wasserkreislauf, Grafik von 27



Kopiervorlage 2.2: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels - Gruppenpuzzle

Folge 3: Meeresspiegelanstieg

Der Temperaturanstieg führt dazu, dass sich Ozeane weiterhin erwärmen. Wenn sich Wasser erwärmt, dehnt sich dieses gleichzeitig aus und braucht mehr Platz. Dieser Platz holt sich das Meer an den Küsten, man spricht auch vom Meeresspiegelanstieg. Der Meeresspiegelanstieg wird jedoch nicht nur durch die Ausdehnung des Meerwassers verursacht, sondern auch durch das Schmelzen der Eisschilder und Gletscher, was ebenso durch den Temperaturanstieg verursacht wird.



Beiträge zum Meeresspiegelanstieg zwischen 1993–2016, eigene Grafik nach 28

Folge 4: Versauerung der Meere

Der Ozean nimmt viel CO_2 aus der Atmosphäre auf. Zusätzliches CO_2 im Ozean führt zu einer Versauerung der Meere. Dies beeinträchtigt die Kalkschalen von Meereslebewesen (z.B. von Muscheln oder Schnecken). Korallen reagieren zudem sehr empfindlich auf die Erwärmung und Versauerung der Meere. Ist die Belastung zu hoch, werfen sie die Algen ab und ihr weisses Skelett wird sichtbar: man spricht auch von der Korallenbleiche. Dieser Prozess kann bis zum Tod der Korallen und somit auch ganzer Korallenriffe führen, da sie nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind.



Korallenbleiche, Grafik von 28

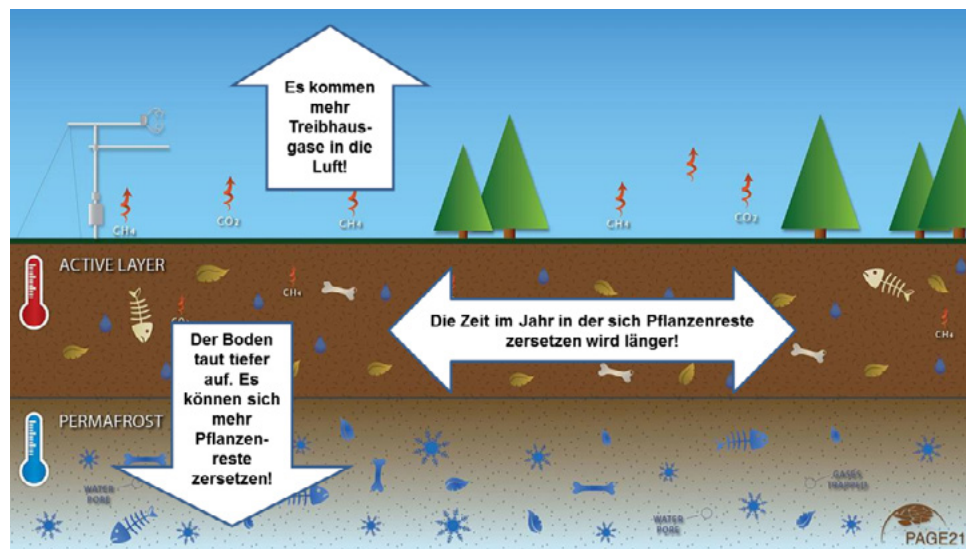


Kopiervorlage 2.3: Textchen Expertengruppen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Folge 5: Auftauen des Permafrostes

An vielen Orten der Welt ist der Erdboden dauerhaft gefroren, was auch als Permafrost bezeichnet wird. Durch die Erwärmung tauen Permafrostböden auf. Dies ist problematisch, weil dadurch Bergstürze oder Murgänge verursacht werden können. An Orten, wo Häuser im Permafrostboden verankert sind (d.h. in polaren Regionen), wird der Boden weich und schlammig, sodass Häuser und Strassen einsinken können. Durch das Auftauen der Böden werden zudem Pflanzenreste, die bis anhin eingefroren waren nun zersetzt. Bei diesem Prozess der Zersetzung werden wiederum neue Treibhausgase ausgestossen, was den Klimawandel zusätzlich verstärkt.



Das Auftauen von Permafrostböden führt zu Zersetzungsaktivität in den Böden und somit zum Ausstoss von Treibhausgasen, Grafik von 29



Kopiervorlage 3: Diskussionsfragen

4. Folgen des Klimawandels – Gruppenpuzzle

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

Diskutiert miteinander die folgenden drei Fragen. Macht euch dabei Notizen, um eure Antworten für die Präsentation eures Themas, präsent zu haben.

1. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für Lebewesen? Gebt min. ein Beispiel.
2. Was bedeutet die beschriebene Klimafolge für den Menschen? Ist er dadurch gefährdet oder ist ihm die Klimafolge in irgendeiner Weise nützlich?
3. Gibt es eine Massnahme oder Handlung (z.B. das Pflanzen eines schattenspendenden Baumes), die konkret und direkt gegen diese Klimafolge helfen würde? Notiert eure Ideen.

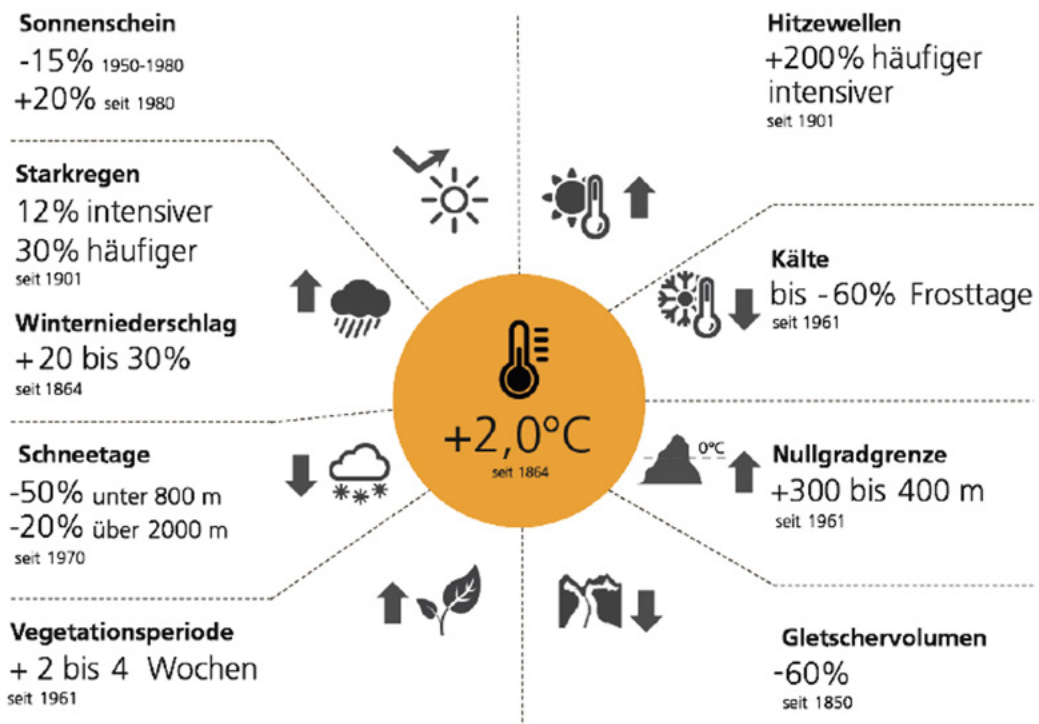


Arbeitsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Infografik)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Schau dir das Diagramm genau an und versuche den Lückentext auf der Rückseite mit den angegebenen Wörtern korrekt zu füllen.

Beobachtete Veränderungen





Arbeitsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Lückentext)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Fülle aufgrund der Informationsgrafik folgende Wörter am richtigen Ort im Lückentext ein:

Wetterextreme, Sommer, Schneefalltage, Klimawandels, Winter, Niederschlagsmenge, Trockenperioden, Alpengletscher, 2°C, Regentage

Lückentext

In der Schweiz gibt es seit 1864 verlässliche Langzeitmessungen des Klimas. Sie zeigen eindeutige Beweise des _____. So hat die bodennahe Lufttemperatur in der Schweiz in den letzten 150 Jahren um etwa _____ zugenommen. Am schnellsten erwärmte sich unser Klima seit den 1980er-Jahren.

In der Schweiz wird es in Zukunft längere, heissere _____ und kürzere, mildere _____ geben. Hitzesommer wie im Jahr 2003 werden künftig alle 2 bis 5 Jahre auftreten.

Grundsätzlich geht man davon aus, dass sich in der Schweiz die jährliche _____ nur wenig ändert, dass aber die Niederschläge im Sommer abnehmen und im Winter zunehmen. Die sommerliche Niederschlagsabnahme ist dabei durch einen Rückgang der Anzahl _____ bestimmt. Längere _____ werden häufiger. In den anderen Jahreszeiten ist für Teile der Schweiz, insbesondere die Südschweiz, mit mehr Niederschlag zu rechnen.

Zusätzlich wird ein verstärktes Auftreten von _____ prognostiziert. Das bedeutet vermehrt Sturm-, Starkregenereignisse und Hitzewellen sowie eine höhere Anzahl von aufeinanderfolgenden Sommertagen und Tropennächten.

Gleichzeitig hat das Volumen der _____ seit Mitte des 19. Jahrhunderts insgesamt um rund 60 Prozent abgenommen. Seit 1970 hat auch die Anzahl der jährlichen _____ auf 2000 Meter über Meer um 20 Prozent abgenommen. Unterhalb von 800 Meter über Meer schneit es heute sogar nur noch halb so oft wie früher.



Lösungsblatt 5: Folgen des Klimawandels für die Schweiz (Lückentext)

5. Die Folgen des Klimawandels für die Schweiz

Auftrag: Fülle aufgrund der Informationsgrafik folgende Wörter am richtigen Ort im Lückentext ein:

Wetterextreme, Sommer, Schneefalltage, Klimawandels, Winter, Niederschlagsmenge, Trockenperioden, Alpengletscher, 2°C, Regentage

Lückentext

In der Schweiz gibt es seit 1864 verlässliche Langzeitmessungen des Klimas. Sie zeigen eindeutige Beweise des **Klimawandels**. So hat die bodennahe Lufttemperatur in der Schweiz in den letzten 150 Jahren um etwa **2°C** zugenommen. Am schnellsten erwärmte sich unser Klima seit den 1980er-Jahren.

In der Schweiz wird es in Zukunft längere, heissere **Sommer** und kürzere, mildere **Winter** geben. Hitzesommer wie im Jahr 2003 werden künftig alle 2 bis 5 Jahre auftreten.

Grundsätzlich geht man davon aus, dass sich in der Schweiz die jährliche **Niederschlagsmenge** nur wenig ändert, dass aber die Niederschläge im Sommer abnehmen und im Winter zunehmen. Die sommerliche Niederschlagsabnahme ist dabei durch einen Rückgang der Anzahl **Regentage** bestimmt. Längere **Trockenperioden** werden häufiger. In den anderen Jahreszeiten ist für Teile der Schweiz, insbesondere die Südschweiz, mit mehr Niederschlag zu rechnen.

Zusätzlich wird ein verstärktes Auftreten von **Wetterextremen** prognostiziert. Das bedeutet vermehrt Sturm-, Starkregenereignisse und Hitzewellen sowie eine höhere Anzahl von aufeinanderfolgenden Sommertagen und Tropennächten.

Gleichzeitig hat das Volumen der **Alpengletscher** seit Mitte des 19. Jahrhunderts insgesamt um rund 60 Prozent abgenommen. Seit 1970 hat auch die Anzahl der jährlichen **Schneefalltage** auf 2000 Meter über Meer um 20 Prozent abgenommen. Unterhalb von 800 Meter über Meer schneit es heute sogar nur noch halb so oft wie früher.



Kopiervorlage 4.1: Charakter 1

6. Charakter 1 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Maliksi (Asien, Philippinen)

Ernährung

- Maliksis Lieblingsessen ist Reis und frischer Fisch von lokalen Fischern.
- In Maliksis Familie wird gar kein Essen verschwendet, wenn etwas nicht aufgegessen wird, wird es verarbeitet und haltbar gemacht.
- Maliksi macht sich viele Gedanken über die Fischereisituation vor Ort und wie diese in Zukunft aussehen könnte.

Wohnen

- Maliksi lebt mit seinen Eltern, Grosseltern sowie 3 Geschwistern in einem kleinen Häuschen mit 4 Zimmern.
- Wenn es kalt wird, heizen sie das Haus mit einem Holzofen.
- Der Strom im Haus stammt aus nicht-erneuerbaren Quellen.
- Maliksi und seine Familie gehen sehr achtsam mit dem Energiekonsum in ihrem Zuhause um und achten zum Beispiel immer darauf, dass das Licht ausgeschaltet wird, wenn es nicht benutzt wird.

Mobilität

- Zur Schule fährt Maliksi mit seinem Fahrrad.
- Zu höchst seltener Gelegenheit (etwa einmal im Jahr) muss Maliksi in die Hauptstadt fahren, was er mit dem öffentlichen Bus macht.

Konsum

- Kleider übernimmt Maliksi meistens von seinen Geschwistern. Kaputte Kleider werden repariert.
- Schuhe ersetzt er, sobald seine kaputt gehen, d.h. ca. alle zwei Jahre kauft er ein neues Paar.
- Maliksi liebt es auf seinem Handy Online-Spiele zu spielen.





Kopiervorlage 4.2: Charakter 2

6. Charakter 2 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Jonas (Europa, Schweiz)

Ernährung

- Jonas ernährt sich aus rein pflanzlichen Produkten, also vegan. Ihm ist eine gesunde Ernährung sehr wichtig. Deswegen schaut er darauf, dass er alle Nährstoffe durch sein Essen zu sich nimmt und kontrolliert zudem stets die Inhaltsstoffe auf den Lebensmitteln.
- Durch diesen Ernährungsstil setzt sich Jonas stark mit Ernährung im Allgemeinen auseinander. Das hat dazu geführt, dass er nur Früchte und Gemüse kauft, die gerade Saison haben und aus der Region kommen.

Wohnen

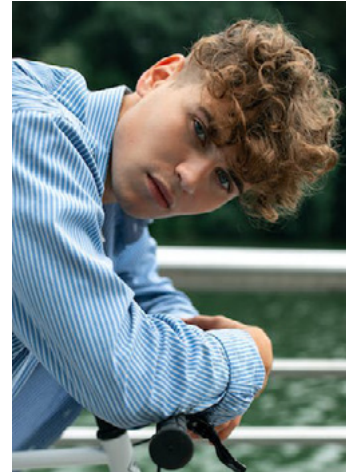
- Jonas lebt alleine in einer grossen (80 m²), hellen und modernen 3-Zimmerwohnung in Zürich.
- Das Haus in dem Jonas wohnt, wurde nach Minergie-Plus-Standard gebaut.
- Viel zu Hause ist Jonas allerdings nicht.

Mobilität

- Zur Arbeit fährt Jonas mit dem Velo.
- Wenn Jonas etwas weiter fahren muss, dann nutzt er das ÖV-Angebot.
- Einmal im Jahr verreist Jonas für 3 Wochen – dafür nutzt er das Flugzeug. Mexiko, Australien, Thailand und Südafrika sind Länder, die er bereits erkundet hat und viele weitere stehen auf seiner Liste.

Konsum

- Jonas ist immer schick angezogen, er schaut aber stets, dass er seine Kleider von Firmen kauft, die Nachhaltigkeit und gute Arbeitsbedingungen für die Arbeiter:innen berücksichtigen. Pro Monat gibt er etwa CHF 200.- für Kleider aus.
- Auch gute und stylische Schuhe sind ihm wichtig.
- Neben Kleidern und Schuhen gibt er vor allem viel Geld für Freizeitaktivitäten aus: Kino, Bowling, Klettern, Snowboarden.
- Jonas recycelt Papier, Karton, Glas, Dosen und Plastik feinsäuberlich.





Kopiervorlage 4.3: Charakter 3

6. Charakter 3 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Sharon (Nordamerika, USA)

Ernährung

- Sharons Lieblingsessen sind Burger! Sie isst normalerweise Fleisch zu jeder Mahlzeit.
- Sharon geht etwa einmal pro Woche mit ihrer Familie in ein Restaurant
- Sharon und ihre Familie verschwenden wahrscheinlich etwa 15 % der Lebensmittel.
- Sharon macht sich nicht wirklich Gedanken darüber, woher ihr Essen kommt.

Wohnen

- Sharon lebt mit ihrer Mutter, ihrem Vater und einem Bruder in einem freistehenden Haus mit drei Schlafzimmern.
- Eine Ölheizung wärmt ihr Zuhause, im Winter heizen sie das Haus auf 23 °C, weil sie es alle gerne warm und kuschelig haben.
- Sharon ist sich nicht sicher, ob ihr Strom aus erneuerbaren oder nicht-erneuerbaren Quellen stammt.
- Sharon achtet jedoch immer darauf, dass das Licht ausgeschaltet wird, wenn es nicht benutzt wird.

Mobilität

- Da es kaum ÖV in ihrer Stadt gibt, benutzt Sharon ein kleines Benzinauto, um von A nach B zu gelangen. Sie benutzt ihr Auto etwa 10 Stunden pro Woche – vor allem auf dem Weg zur Arbeit.
- Einmal im Jahr fährt Sharon mit ihrer Familie mit dem Auto an die Kalifornische Küste (ca. 15 Stunden) um dort Verwandte zu besuchen.

Konsum

- Letztes Jahr kaufte Sharon sich einen neuen Fernseher für ihr Zimmer.
- Sharon gibt normalerweise etwa 50 Dollar pro Monat für Kleidung und Schuhe aus.
- Sharons Familie hat zwei Hunde wofür sie etwa 40 Dollar pro Monat für das Futter ausgeben.
- Sharon recycelt lediglich Glas, Papier und Karton. Für Plastik und Dosen gibt es keine separate Entsorgungsstelle.





Kopiervorlage 4.4: Charaktere 4

6. Charakter 4 für die CO₂-Fussabdruck-Berechnung

Name: Nala (Afrika, Tansania)

Ernährung

- Essen ist für Nala und ihre Familie ein wichtiger Bestandteil des Tages. Ihre Familie verbringt täglich mehrere Stunden damit Lebensmittel sorgfältig und lecker über dem Feuer zu kochen.
- Zu Tisch kommt, was gerade auf den Feldern in der Umgebung wächst: Sei es ein Eintopf mit grünen Bananen, Kartoffeln, Maisbrei, dazu oft Chapati – ein Fladenbrot.
- Seltener wird ein Tier geschlachtet (ca. 3mal im Jahr). Dann wird aber alles inkl. Organe zubereitet und verwertet.

Wohnen

- Nala wohnt mit ihren Eltern, Grosseltern und Geschwistern in einem kleinen Häuschen. Sie teilt sich ihr Zimmer mit ihren beiden Schwestern.
- Das Haus wird nur im Notfall mit einem Feuer geheizt.
- Strom beziehen sie durch Solarpanels, welche sie mit vielen anderen Dorfbewohnern teilen.

Mobilität

- Nala ist meist zu Fuss unterwegs.
- Einmal im Jahr fährt sie mit einem Bus in die Hauptstadt um dort ihre Tante zu besuchen.
- Ein Auto besitzt ihre Familie nicht.

Konsum

- Nala und ihre Familie mögen es gemeinsam Fernseher zu schauen.
- Zudem telefonieren sie viel und häufig mit ihren Freund:innen und Familien, die im Land verteilt leben.
- Wenn Nala genug Geld gespart hat, kauft sie sich im Dorf ein schönes Kleid, mit dem sie sehr sorgfältig umgeht und es gut pflegt.

