

# Zusatzmodul Klima 3. Zyklus

## Lektionsplan



Nr.	Thema	Worum geht es?/Ziele	Inhalt und Action	Sozialform	Material	Zeit
1	Brainstorming: Was ist der Unterschied zwischen Wetter und Klima?  Unterschied Wetter und Klima	Einstieg und Anknüpfung an Vorwissen der SuS. Klasse sammelt Begriffe, welche mit Wetter und Klima zu tun haben.  Die SuS können die Unterschiede zwischen den Begriffen «Wetter» und «Klima» erklären und einzelne Begriffe, bzw. Phänomene zuordnen.	SuS sammeln in Gruppen oder in der Halbkasse Ideen und Vermutungen zur Frage «Was ist der Unterschied zwischen Wetter und Klima»? Die Begriffe werden von der LP festgehalten. Alternative: Eine Gruppe erhält das Thema Wetter, die zweite Gruppe das Thema Klima.  Kurze Erklärung der LP, was der Unterschied zwischen Wetter und Klima ist. Die SuS machen ein Textpuzzle und lösen abschliessend eine Lernkontrolle.	GA/Plenum  Plenum/PA/EA	Auftrag SuS Musterlösung PowerPoint-Folien Zettel, zurechtgeschnittenes Papier dicke Stifte Aufhänger/Magnete	45'
2	Ursachen des Klimawandels	SuS erfahren, dass es einen natürlichen und einen von Menschen gemachten Treibhauseffekt gibt. Sie beschreiben, was der Treibhauseffekt ist und was dieser mit dem Klimawandel zu tun hat. Sie können verschiedene Quellen des vom Menschen verursachten Treibhauseffekts aufzählen und reflektieren.	Die SuS sehen sich einen Film an und die LP erklärt verschiedene Begriffe. Anschliessend lösen die SuS unterschiedliche Aufgabentypen (Lückentext, Karikatur interpretieren etc.).	Plenum/EA	Computer/Laptop Auftrag SuS Musterlösung	45'
3	Auswirkungen für die Schweiz	Die SuS können anhand von Beispielen (Gletscherschmelze, Schneegrenze/Wintertourismus, bröckelnder Permafrost/Bergstürze, Wasserknappheit/Trinkwasser, Gefahr für Fauna und Flora, Hitzesommer) erklären, was für Auswirkungen die Veränderung beim Klima für die Schweiz hat, bzw. noch haben könnte. Die SuS erkennen, dass es Möglichkeiten gibt, dem Klimawandel entgegenzuwirken, z.B. neue Technologien oder ein verändertes Verhalten der Menschen.	Die SuS werden in Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe behandelt ein anderes Thema und macht ein Plakat dazu. Die Gruppen präsentieren ihre Ergebnisse und beantworten Fragen der Mitschüler. Die LP ergänzt/stellt Rückfragen/klärt offene Fragen. Die SuS lesen einen Text über die verschiedenen Möglichkeiten, dem Klimawandel entgegenzutreten.	GA/Plenum	Auftrag SuS Plakatpapier dicke Stifte Computer/Laptop Aufhänger/Magnete	60'

# Zusatzmodul Klima 3. Zyklus

## Lektionsplan



4	Auswirkung weltweit	Die SuS erkennen, dass der Klimawandel ein weltweites Problem ist und verschiedene Erscheinungsbilder hat. Sie wissen, dass der Lebensraum von Tieren und Menschen bedroht ist und somit in Zukunft neue Probleme entstehen werden.	Die SuS schauen sich zwei Beispiele anhand von kurzen Filmen an («Die Fidschi-Insel, ein Paradies droht unterzugehen» und «Dürre in Kenia, wie Tiere und Menschen leiden»). Sie diskutieren, was sie im Film gesehen haben.	Plenum/GA	Auftrag SuS Computer/Laptop	30'
5	Mein Beitrag	Die SuS sollen ihren CO <sub>2</sub> -Verbrauch ermitteln und Ideen sammeln, was sie bei sich verbessern könnten.	Die SuS schauen sich ein Video an, welches Massnahmen vorschlägt, um die CO <sub>2</sub> -Emission zu reduzieren. Sie lesen eine Informationsbroschüre. Die SuS berechnen zuerst ihren ökologischen Fussabdruck. Sie gehen ihren Tagesablauf durch und überlegen sich Alternativen zu ihren üblichen Gewohnheiten. Sie erstellen ein Balkendiagramm mit den Massnahmen, die sie ausprobieren möchten. Als weiterführende Idee könnte man ein Klassenprojekt machen, bei dem die SuS einen Tag CO <sub>2</sub> -sparende Möglichkeiten ausprobieren. Wie viel sparen sie als Klasse?	EA/PA	Auftrag SuS	45'
Die Zeitangaben sind Annahmen für den ungefähren Zeitrahmen und können je nach Klasse, Unterrichtsniveau und -intensität schwanken!						

### Lehrplanbezug:

- Die Schülerinnen und Schüler können Wetter und Klima analysieren (RGZ 1).
- Die Schülerinnen und Schüler können sich über den Klimawandel informieren, Ursachen erläutern und Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Regionen der Welt, insbesondere die Schweiz, einschätzen (RZG 1.2c). Verbindliche Inhalte: Treibhauseffekt; Extremereignisse: Hochwasser
- Die Schülerinnen und Schüler können die aktuelle Situation in die Klimaentwicklung einordnen sowie Beiträge zur Begrenzung des Klimawandels in der Zukunft formulieren (RGZ 1.2d).

# Zusatzmodul Klima 3. Zyklus

## Lektionsplan



Ergänzungen/Varianten	
Legende	EA = Einzelarbeit / Plenum = die ganze Klasse / GA = Gruppenarbeit / PA = Partnerarbeit / SuS = Schülerinnen und Schüler / LP = Lehrperson
Informationen	<p>Viele wichtige Informationen finden Sie über das BAFU <a href="https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home.html">https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home.html</a></p> <p>Internetseiten mit nützlichen Hinweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Brennpunkt Klima Schweiz: <a href="https://naturwissenschaften.ch/organisations/proclim/activities/brennpunkt/downloads/81637-brennpunkt-klima-schweiz">https://naturwissenschaften.ch/organisations/proclim/activities/brennpunkt/downloads/81637-brennpunkt-klima-schweiz</a></li><li>○ Klimawandel und seine Herausforderungen: <a href="https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima.html">https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima.html</a></li><li>○ Das Wichtigste in Kürze: <a href="http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html">www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html</a></li><li>○ Auswirkungen des Klimawandels: <a href="https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/auswirkungen-des-klimawandels.html">https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/auswirkungen-des-klimawandels.html</a></li><li>○ Klimawandel – Fragen und Antworten: <a href="http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/klimawandel--fragen-und-antworten.html">www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/klimawandel--fragen-und-antworten.html</a></li><li>○ Klimatipps für den Alltag: <a href="http://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/magazin-umwelt-leben-klimawandel/klimatipps-fuer-den-alltag.html">www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/magazin-umwelt-leben-klimawandel/klimatipps-fuer-den-alltag.html</a></li><li>○ ProClim: <a href="https://naturwissenschaften.ch/topics/climate">https://naturwissenschaften.ch/topics/climate</a></li><li>○ NCCS (Klimadienstleistungen): <a href="http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/forschung-und-zusammenarbeit/nccs.html">http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/forschung-und-zusammenarbeit/nccs.html</a></li><li>○ Klimainformationen Meteoschweiz: <a href="http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html">http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html</a></li></ul>
Film	Wie kann sich die Schweiz an den Klimawandel anpassen? Bundesamt für Umwelt BAFU, veröffentlicht am 16.10.2017, Dauer: 8:18 Min. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6Ag3JqZF8Dg">https://www.youtube.com/watch?v=6Ag3JqZF8Dg</a>
Kontaktadressen	<a href="http://www.bafu.admin.ch">www.bafu.admin.ch</a>
Bücher	«Wetter, Mensch, Klima» von Margrit Rosa Schmid, (ISBN: 978-3-7269-0591-0) über das SJW bestellbar
Exkursionen	Eine Waldwanderung in der Region (mit einem Forstwart), Schulreise in die Region Jungfraujoch mit dem Jungfraujoch-Klimaguide: <a href="http://www.jungfrau-klimaguide.ch/index.php/de/">http://www.jungfrau-klimaguide.ch/index.php/de/</a>

# Das Wetter

Auf der Erde findet Wetter überall und zu jeder Zeit statt. Es bestimmt seit je alles Leben auf der Erde. => Frage: Bestimmt wirklich das Wetter alles Leben auf der Erde?

Wetterphänomene sind Ereignisse, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt – gestern, morgen oder in der nächsten Woche – abspielen.

Temperatur, Wind, Niederschlag, Feuchtigkeit und Bewölkung sind die fünf wichtigsten Grössen, mit denen Wetter beschrieben wird. Metrologen nennen sie Wettergrössen.

Diese werden weltweit beobachtet und gemessen.

# Das Wetter

Der Niederschlag kann in verschiedenen Formen vorkommen:  
Regen, Hagel, Graupel, Schnee, etc.

Als Witterung wird das Wetter mehrerer Tage, Wochen oder eines Monats bezeichnet.

Viele Berufsgruppen und ganze Berufszweige, wie die Landwirtschaft, der Transport, zahlreiche Handwerksberufe, die Fischerei, die Seefahrt oder die Aviatik (z.B. Piloten) sind vom Wetter abhängig.

# Das Klima

Klima bezeichnet die Gesamtheit aller möglichen und typischen Wetterabläufe in einer Region über eine gewisse Zeit. Während das Wetter täglich wechseln kann, verändert sich das Klima stetig und längerfristig.

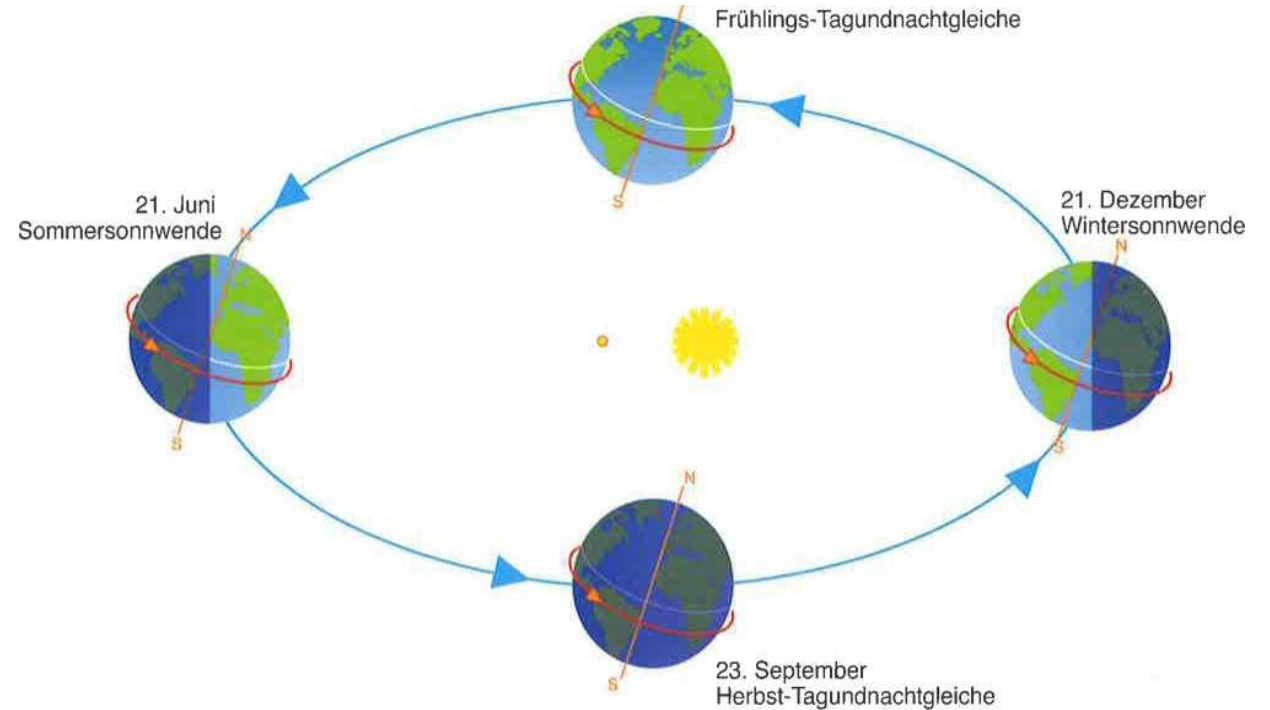
# Das Klima

Beobachten wir das Wetter an einem Ort der Erde während mehreren Jahren, können wir feststellen, dass es immer wieder ähnlich verläuft und sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegt. Diese Regelmässigkeit wird als regionales Klima bezeichnet.

# Das Klima

Der Winkel der Erdachse bleibt im Jahresverlauf unverändert. Da sich die Erde jedoch um die Sonne bewegt, wird sie aus unterschiedlichen Winkeln bestrahlt.

Ist ein Erdteil der Sonne zugeneigt, ist dort Sommer; am gegenüberliegenden Ende der Umlaufbahn ist er ihr abgeneigt, dann herrscht dort Winter.

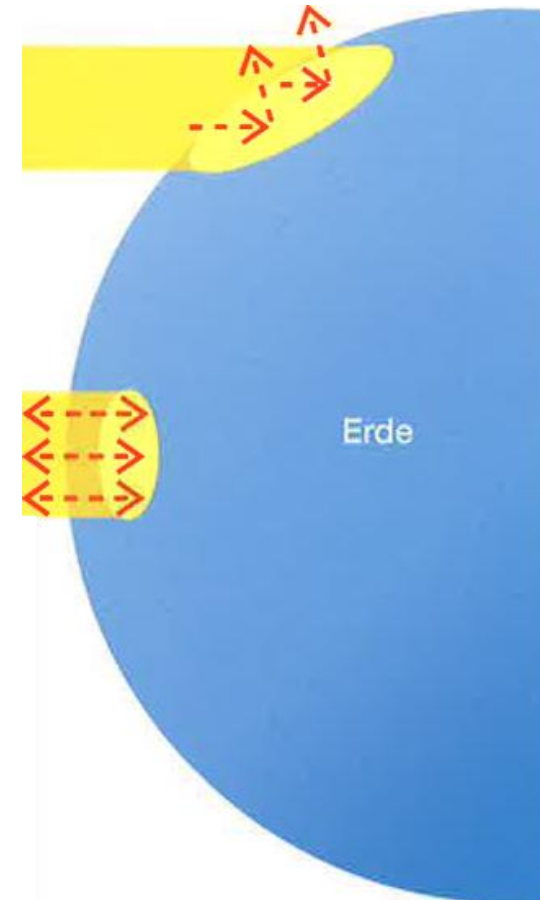




# Das Klima

In der Region des Äquators treffen pro Fläche sehr viele Sonnenstrahlen auf die Erde, weshalb dort ein heisses Klima herrscht.

Bei den Polen treffen durch den flachen Winkel dagegen pro Fläche nur wenige Sonnenstrahlen auf die Erde. Damit ist dort die deponierte Energie nur gering und der Boden wird wenig erwärmt.



# Das Klima

Im Winter *gibt es an den Polen* sogar mehrere Wochen kein Sonnenlicht. Deshalb werden dort nur zwei Jahreszeiten unterschieden: Polarnacht und Polartag.

Am Äquator treffen das ganze Jahr über pro Fläche sehr viele Sonnenstrahlen auf den Boden. Es ist deshalb sehr heiss und es gibt kaum Schwankungen bei den Jahrestemperaturen. Hier werden die Jahreszeiten Trockenzeit und Regenzeit unterschieden.

Auf Grund unterschiedlicher Sonneneinstrahlung ist die Erde in Klimazonen eingeteilt: Tropen, Subtropen, gemässigte Zonen, Südpolargebiete und Polargebiete.

# Der Klimawandel

Seit Beginn der systematischen Messungen 1864 hat sich in der Schweiz die Durchschnittstemperatur um rund 2 Grad erhöht.

Die langfristige Veränderung bei der Temperatur ist weltweit zu beobachten.

Dazu mehr in der nächsten Lektion.

# Unterschied Wetter und Klima

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	<p>SuS sammeln in Gruppen oder in der Halbkasse Ideen und Vermutungen zur Frage: «Was ist der Unterschied zwischen Wetter und Klima»? Die Begriffe werden von der LP eingesammelt und aufgehängt. Die LP erklärt anschliessend den Unterschied. Zum Abschluss lösen die SuS ein Textpuzzle und eine Lernkontrolle.</p> <p>Alternativ: Eine Gruppe erhält das Thema Wetter, die zweite Gruppe das Thema Klima.</p>
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können die Begriffe «Wetter» und «Klima» abgrenzen und erklären.</li><li>• Sie können einzelne Begriffe, bzw. Phänomene zuordnen.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können, Wetter und Klima analysieren (RGZ 1).</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftrag Sus</li><li>• Musterlösung</li><li>• PowerPoint-Folien</li><li>• Zurechtgeschnittes Papier/kleine Zettel</li><li>• Dicke Stifte</li><li>• Aufhänger/Magnete</li></ul>
<b>Sozialform</b>	GA/EA/Plenum
<b>Zeit</b>	45'

## Zusätzliche Informationen:

- Die LP kann auch Begriffe zum Thema Wetter und Klima vorbereiten und die SuS sollen diese zuordnen.
- Die Aufgabe kann auch in der Vorstunde als Hausaufgabe vergeben werden, so dass die SuS ihre erarbeiteten Ergebnisse in der Klasse präsentieren und diskutieren können.
- Viele Informationen findet man auch unter: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html>

### Quellennachweise:

- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klima-der-schweiz/klima-normwerte.html>
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html>
- SJW, Wetter Mensch Klima (Bild bei den Lösungen S. 12)

# Unterschied Wetter und Klima

Arbeitsunterlagen



Brainstorming: Was ist der Unterschied zwischen den beiden Begriffen Wetter und Klima? Sammelt Ideen und schreibt sie auf die ausgeteilten Zettel, hängt die Zettel anschließend auf.



Aufgabe: Fasst die Erklärungen eurer Lehrperson zusammen.

Der Unterschied zwischen Wetter und Klima:

# Unterschied Wetter und Klima

Arbeitsunterlagen



Aufgabe: Schneide die Kästchen aus. Schreibe auf ein leeres Blatt die Titel Klima und Wetter und klebe die Kästchen beim richtigen Titel ein.

**Heute schneit es den ganzen Tag.**

**Im Winter ist es in der Schweiz kälter als im Frühling.**

**Am Nordpol ist es kälter als in Spanien.**

**In der Schweiz scheint im Moment die Sonne.**

**In der Wüste von Arizona in Amerika ist es heiss und trocken.**

**Heute Abend regnet es.**

**Am Wochenende kann es Hagel geben.**

**Passen Sie morgen früh auf, es könnte Glatteis geben.**

**Im Sommer ist es in Italien heisser als in Nordfinnland.**

**Im Regenwald gibt es keine verschiedenen Jahreszeiten.**

# Unterschied Wetter und Klima

Arbeitsunterlagen



Aufgabe: Schreibe einen kurzen Wetterbericht für heute, benutze möglichst viele Wörter, die mit dem Wetter zu tun haben.



*Wetterphänomene sind Ereignisse, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt – gestern, morgen oder in der nächsten Woche – abspielen. Klima bezeichnet die Gesamtheit aller möglichen und typischen Wetterabläufe in einer Region über eine gewisse Zeit. Während das Wetter täglich wechseln kann, verändert sich das Klima stetig und längerfristig. Klima bezeichnet also, die Gesamtheit aller möglichen und typischen Wetterabläufe in einer Region über eine gewisse Zeit (mind. 30 Jahre).*



Aufgabe: Löse jetzt die Lernkontrolle zum Thema Wetter und Klima.

1. Erkläre, warum es im Fernsehen den täglichen Wetterbericht, aber nicht den täglichen Klimabericht gibt.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Was hat die Erdachse mit den Jahreszeiten zu tun?

# Unterschied Wetter und Klima

## Lösungen



### Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

Dieser Einstieg dient dazu, das Vorwissen der Schüler abzurufen, um das es in den kommenden Unterrichtsstunden geht, und auf diesem aufzubauen. Stichwörter, die bei dieser kurzen Einstimmungsübung fallen könnten, sind z. B.:

- Klimazonen
- Klimawandel, Klimaschutz
- Treibhauseffekt
- Zusammenspiel zwischen Luftverschmutzung und Klimawandel
- Elektroautos und alternative Energien
- Klimasünder und nennen von verschiedenen Ländern
- Wörter wie Temperatur, Niederschlag/Regen, Sonne, Luftfeuchtigkeit, Wind, Hagel, Schnee, Wolken
- kalt, warm, heiss, Tief- und Hochdruck, Wetterkarte
- Jahreszeiten (Winter, Frühling, Sommer, Herbst),
- Langfristige Beobachtungen versus kurzfristige Prognosen des aktuellen Tageswetters
- Etc.

Aufgabe: Klebe die Kästchen beim richtigen Titel ein.

Heute schneit es den ganzen Tag. **Wetter**

Im Winter ist es in der Schweiz kälter als im Frühling. **Klima**

Am Nordpol ist es kälter als in Spanien. **Klima**

In der Schweiz scheint im Moment die Sonne. **Wetter**

In der Wüste von Arizona in Amerika ist es heiss und trocken.  
**Klima**

Heute Abend regnet es. **Wetter**

Am Wochenende kann es Hagel geben. **Wetter**

Passen Sie morgen früh auf, es könnte Glatteis geben. **Wetter**

Im Sommer ist es in Italien heisser als in Nordfinnland.  
**Klima**

Im Regenwald gibt es keine verschiedenen Jahreszeiten.  
**Klima**



# Unterschied Wetter und Klima

## Lösungen



1. Erkläre, warum es im Fernsehen den täglichen Wetterbericht, aber nicht den täglichen Klimabericht gibt?

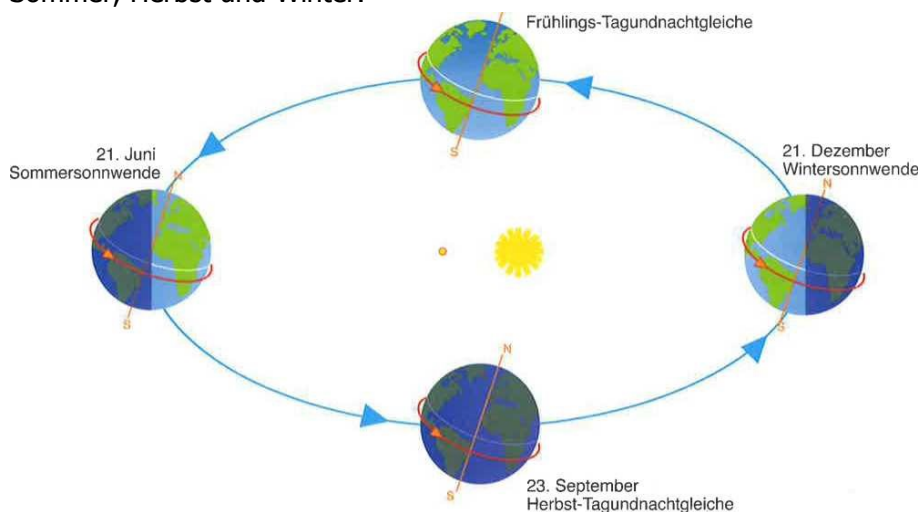
Wetter sind Ereignisse, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt – gestern, morgen oder in der nächsten Woche – abspielen. Klima bezeichnet die Gesamtheit aller möglichen und typischen Wetterabläufe in einer Region über eine gewisse Zeit. Während das Wetter täglich wechseln kann, verändert sich das Klima stetig und längerfristig. Das Fernsehen zeigt nur den aktuellen Wetterbericht, weil dieser mit den modernen Techniken für die nächsten Tage genau vorhergesagt werden kann. Der Bericht kann sich auch kurzfristig ändern, je nach Wettersituation. Das Klima dagegen wird über längere Zeit beobachtet (min. 30 Jahre), ein täglicher Bericht macht keinen Sinn. Das Klima ändert sich nicht jeden Tag.

Quellen: aus SJW, *Wetter Mensch Klima*, S.4/5; <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html>

2. Was hat die Erdachse mit den Jahreszeiten zu tun?

Die jahreszeitlichen Temperaturunterschiede auf der Erde werden durch die Neigung der Erdachse in Bezug zur Umlaufbahnebene bestimmt.

Die Erde kreist mit einer leicht geneigten Drehachse, gelegt durch die Achse vom Nord- zum Südpol, um die Sonne. D.h., der Planet liegt in Bezug zur Ebene der Umlaufbahn um die Sonne schräg im Weltraum. Diese Schrägstellung bleibt das ganze Jahr über gleich: ca. 23,4 Grad. Dadurch und durch die Kugelgestalt der Erde werden nicht alle Regionen der Erdoberfläche gleich lang und gleich stark von der Sonne beschienen. Während einer Hälfte des Jahres neigt sich der Nordpol der Sonne zu, während der anderen Hälfte von ihr weg. Die tägliche Dauer der Sonneneinstrahlung auf der Süd- und der Nordhalbkugel ist deshalb unterschiedlich und verändert sich im Jahresverlauf. Ist die Nordhalbkugel stärker von der Sonne abgewandt, sind die Tage kürzer, ist sie der Sonne zugeneigt, sind sie länger. Die Sonnenstrahlen treffen länger in einem weniger flachen Winkel auf die Erdoberfläche und können so mehr Energie abgeben. Die Folgen sind die Jahreszeiten mit ihren unterschiedlichen Temperaturen: Frühling, Sommer, Herbst und Winter.



# Ursachen des Klimawandels

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS sehen sich ein Film an und die LP erklärt verschiedene Begriffe. Anschliessend lösen die SuS unterschiedliche Aufgabentypen (Lückentext, interpretieren Karikatur etc.).
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS erfahren, dass es einen natürlichen und einen von Menschen gemachten Treibhauseffekt gibt.</li><li>• Sie beschreiben, was der Treibhauseffekt ist und was dieser mit dem Klimawandel zu tun hat. Sie können verschiedene Quellen des vom Menschen verursachten Treibhauseffekts aufzählen und reflektieren.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können sich über den Klimawandel informieren und Ursachen erläutern (RZG 1.2c).</li><li>• Die SuS können den Begriff Treibhauseffekt erklären (RZG 1.2c)</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftrag Sus</li><li>• Musterlösung</li><li>• Computer/Laptop</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA/Plenum
<b>Zeit</b>	45'

## Quellennachweise:

Bundeszentrale für politische Bildung: <http://www.bpb.de/>

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz: <http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima.html>

SJW, Wetter Mensch Klima, Kapitel die Atmosphäre S.14

Luftzusammensetzung <https://de.wikipedia.org/wiki/Luft>

## Filmquelle:

Bundeszentrale für politische Bildung: <http://www.bpb.de/mediathek/179226/was-ist-der-treibhauseffekt>

## Bildquellen:

Welt unter einer Käseglocke: © Haenlein,

<http://www.bpb.de/lernen/grafstat/134870/m-02-01-karikatur-kaeseglocke>

# Ursachen des Klimawandels

Arbeitsunterlagen



Aufgabe: Schaut euch den kurzen Film an und versucht folgende Begriffe zu definieren: Atmosphäre, natürlicher Treibhauseffekt.  
Beantwortet anschliessend die Fragen.



Link / Video: <http://www.bpb.de/mediathek/179226/was-ist-der-treibhauseffekt>

1. Atmosphäre:

2. Natürlicher Treibhauseffekt:

3. Neben diesem lebensnotwendigen natürlichen Treibhauseffekt gibt es auch einen menschlich verursachten Treibhauseffekt. Erkläre und zähle verschiedene Ursachen auf.

# Ursachen des Klimawandels

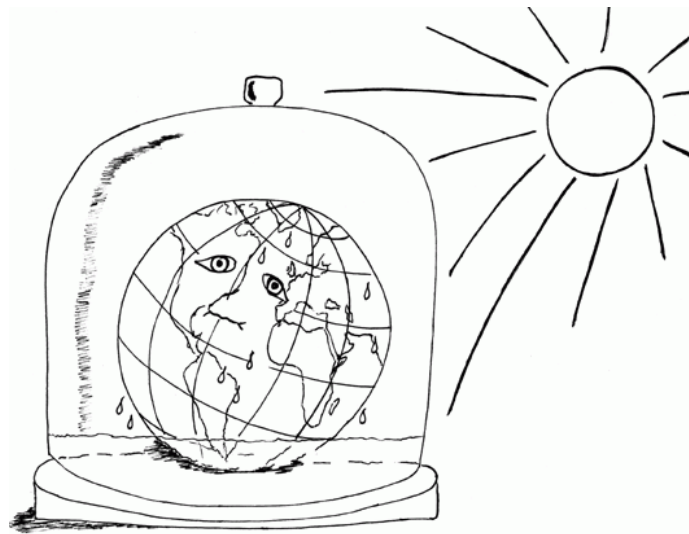
Arbeitsunterlagen



4. Warum geht vom menschlich verursachten Treibhauseffekt eine Gefahr für das Leben auf der Erde aus?



Aufgabe: Interpretiere die Karikatur.



Käseglocke (© Haenlein)

# Ursachen des Klimawandels

Arbeitsunterlagen

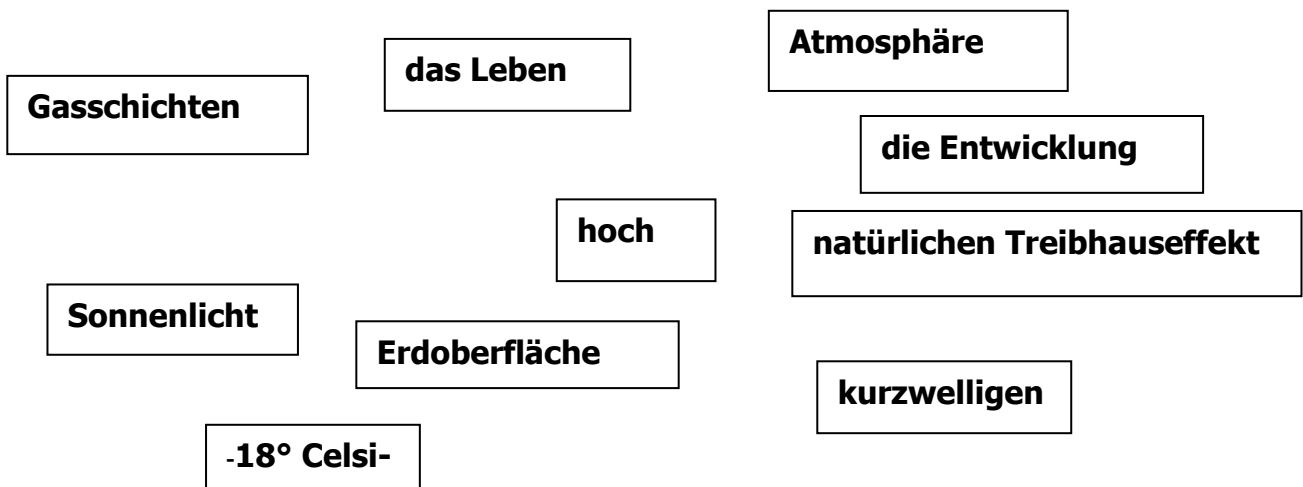


Aufgabe: Setze die richtigen Wörter in die passende Lücke ein.

## Die Atmosphäre

Die \_\_\_\_\_, die Lufthülle der Erde, ist viele hundert Kilometer \_\_\_\_\_. Sie setzt sich aus mehreren \_\_\_\_\_ zusammen. Unter den Gasen machen Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Kohlendioxid, Wasserdampf und Ozon den grössten Teil aus. Der mehrschichtige Schild schützt \_\_\_\_\_ auf der Erde vor gefährlichen UV-Strahlen aus dem All. Gleichzeitig ist er durchlässig für das \_\_\_\_\_.

Die Atmosphäre sorgt auch für den \_\_\_\_\_. Dafür sind die sogenannten Treibhausgase (Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Lachgas, etc.) verantwortlich. Diese Gase lassen zwar \_\_\_\_\_ Sonnenstrahlen weitgehend bis zur \_\_\_\_\_ passieren, die von der Erde reflektierte langwellige Strahlung aber nicht entweichen. Sie wird auf die Erde zurückgeworfen, was zu einer Erwärmung führt. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt würden auf der Erde durchschnittlich \_\_\_\_\_ herrschen, statt des heutigen Durchschnittswerts von 15° Celsius, der \_\_\_\_\_ von Leben ermöglicht.



# Ursachen des Klimawandels

## Lösungen



---

### Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

#### Definition folgender Begriffe:

##### 1. Atmosphäre:

Die Atmosphäre, die Lufthülle der Erde, ist viele hundert Kilometer hoch. Sie setzt sich aus mehreren Gas-schichten zusammen. Unter den Gasen machen Stickstoff, Sauerstoff, Argon, Kohlendioxid, Wasserdampf und Ozon den grössten Teil aus. Der mehrschichtige Schild schützt das Leben auf der Erde vor gefährli-chen UV-Strahlen aus dem All. Gleichzeitig ist er durchlässig für das Sonnenlicht.

##### 2. Natürlicher Treibhauseffekt:

Die Atmosphäre sorgt auch für den natürlichen Treibhauseffekt. Dafür sind die sogenannten Treibhausga-se (Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Lachgas, etc.), verantwortlich. Diese Gase lassen zwar kurzwelli-ge Sonnenstrahlen weitgehend bis zur Erdoberfläche passieren, die von der Erde reflektierte langwellige Strahlung aber nicht entweichen. Sie wird auf die Erde zurückgeworfen, was zu einer Erwärmung führt. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt würden auf der Erde durchschnittlich  $-18^{\circ}$  Celsius herrschen, statt des heutigen Durchschnittswerts von  $15^{\circ}$  Celsius, der die Entwicklung von Leben ermöglicht.

3. Neben diesem lebensnotwendigen natürlichen Treibhauseffekt gibt es auch einen menschlich verursach-ten Treibhauseffekt. Erkläre und zähle verschiedene Ursachen auf.

Durch menschliche Aktivitäten gelangen grosse Mengen an zusätzlichen Treibhausgasen in die Atmosphä-re. Dadurch wird der natürliche Treibhauseffekt verstärkt und das globale Klima erwärmt sich. Beispiele für Emissionsquellen:

- Durch die Verbrennung von fossilen Brenn- und Treibstoffen wie Kohle, Erdöl und Gas, entstehen  $\text{CO}_2$  und andere Treibhausgase. Die Förderung von Braunkohle für Strom sowie der alltägliche Verkehr (Au-tos, Lkw und Flugzeuge) tragen die Hauptlast.
- Abholzung von Wäldern (Entwaldung vor allem des Regenwaldes). Bäume tragen durch Aufnahme von  $\text{CO}_2$  zur Klimaregulierung bei. Durch die Rodung geht diese positive Wirkung verloren und der in den Bäumen gespeicherte Kohlenstoff wird in die Atmosphäre freigesetzt, wo er zum Treibhauseffekt bei-trägt.
- Ausbau der Viehzucht. Kühe und Schafe erzeugen bei der Verdauung ihres Futters grosse Mengen an Methan.
- Stickstoffhaltige Dünger verursachen Emissionen von Lachgas.
- Fluorierte Gase, welche beispielsweise in Kühlanlagen verwendet werden, entfalten eine sehr ausge-prägte Treibhausgaswirkung, die bis zu 23 000-mal stärker ist, als die von  $\text{CO}_2$ .

**Die Folgen werden in der nächsten Lektion genauer angeschaut.**

# Ursachen des Klimawandels

## Lösungen



4. Warum geht vom menschlich verursachten Treibhauseffekt eine Gefahr für das Leben auf der Erde aus?

Mit der Temperatur ändern sich Niederschlag, Verdunstung, Wind- und Ozeanströmungen und schmelzen die Eisschilde in Grönland und der Antarktis sowie die Alpengletscher. Auch die Häufigkeit und Heftigkeit von extremen Wetterereignissen nimmt zu. Viele Menschen sind davon negativ betroffen. Dürren etwa vernichten Ernten, Wasser wird vielerorts knapp und durch den Anstieg des Meeresspiegels sind Küstensiedlungen bedroht. Seit 1900 ist der Meeresspiegel im globalen Mittel um 19 Zentimeter angestiegen.

### Lückentext:

Die Atmosphäre

Die **Atmosphäre**, die Lufthülle der Erde, ist viele hundert Kilometer **hoch**. Sie setzt sich aus mehreren **Gasschichten** zusammen. Unter den Gasen machen Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid, Wasserdampf und Ozon den grössten Teil aus. Der mehrschichtige Schild schützt **das Leben** auf der Erde vor gefährlichen UV-Strahlen aus dem All. Gleichzeitig ist er durchlässig für das **Sonnenlicht**.

Die Atmosphäre sorgt auch für den **natürlichen Treibhauseffekt**. Dafür sind die sogenannten Treibhausgase (Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan, Lachgas, etc.) verantwortlich. Diese Gase lassen zwar **kurzwellige** Sonnenstrahlen weitgehend bis zur **Erdoberfläche** passieren, die von der Erde reflektierte langwellige Strahlung aber nicht entweichen. Sie wird auf die Erde zurückgeworfen, was zu einer Erwärmung führt. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt würden auf der Erde durchschnittlich **-18° Celsius** herrschen, statt des heutigen Durchschnittswerts von 15° Celsius, der **die Entwicklung** von Leben ermöglicht.

# Auswirkungen für die Schweiz

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS werden in Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe behandelt ein anderes Thema und macht ein Plakat dazu. Die Gruppen präsentieren ihr Ergebnis und beantworten Fragen der Mitschüler. Die LP ergänzt/stellt Rückfragen/klärt offene Fragen. Die SuS lesen einen Text über die verschiedenen Möglichkeiten, dem Klimawandel entgegenzutreten.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können anhand von Beispielen (Gletscherschmelze, Schneegrenze/Wintertourismus, bröckelnder Permafrost/Bergstürze, Wasserknappheit/Trinkwasser, Gefahr für Fauna und Flora, Hitzesommer) mögliche Auswirkungen erklären.</li> <li>• Was für Auswirkungen die Veränderung beim Klima für die Schweiz hat, bzw. noch haben könnte.</li> <li>• Die SuS erkennen, dass es Möglichkeiten gibt, dem Klimawandel entgegenzuwirken, z.B. neue Technologien oder ein verändertes Verhalten der Menschen.</li> </ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die SuS können sich über den Klimawandel informieren, Ursachen erläutern und Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Regionen der Welt, <u>insbesondere die Schweiz</u>, einschätzen (RZG 1.2c).</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftrag Sus</li> <li>• Musterlösung</li> <li>• Computer/Laptop</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	GA/EA/Plenum
<b>Zeit</b>	Ca. 60'

*Quellennachweise:*

*Akademien der Wissenschaften Schweiz (2016), Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Swiss Academies Reports 11 (5).*

*Meldung des Bundesamtes für Umwelt BAFU, Niedrigwasser wegen anhaltender Trockenheit und Hitze vom 10.08.2015*

*Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Marktbericht Gemüse und Früchte 2015, Der heisse Juli lässt die Gemüsepreise ansteigen.*

*Zeitungsartikel, Der schwindsüchtige Gletscher vom 26.08.2017 auf [www.derbund.ch](http://www.derbund.ch).*

*Zeitungsartikel, Wenn der Boden auftaut (gekürzt und vereinfacht) von Désirée Föry vom 14.4.14 auf [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch).*

*Zeitungsartikel, Gefahr für Fauna und Flora: Die Tiere steigen in die Höhe (gekürzt und vereinfacht) von Fadrina Hoffmann, vom 08.10.17 auf [www.suedostschweiz.ch](http://www.suedostschweiz.ch)*

*Nachrichten des Schweizer Radio und Fernsehens SRF: [www.srf.ch/news](http://www.srf.ch/news)*

*Der Schweizer Nationalpark im Engadin: <http://www.nationalpark.ch>*

*Interaktive Vorher-Nachher Bildvergleiche verschiedener Alpengletscher: [www.gletschervergleiche.ch](http://www.gletschervergleiche.ch)*

*Filmquellen:*

*Rekordschmelze am Rhonegletscher, Beitrag aus Schweiz aktuell (SRF 1), vom 06.07.2017 um 19:00 Uhr, Dauer 4:02 Min.*

*Der Klimawandel und die Folgen für den Wintersport, Beitrag Landesschau Baden-Württemberg (SRW), vom 09.12.2015, um 18.45, Dauer 3:36 Min.*

*Permafrost und die Wanderwege, Beitrag aus der Tagesschau (SRF 1), vom 25. 08. 2017 um 19.30 Uhr, Dauer 2:16 Min*

*Hitzewellen in den Städten, Beitrag aus 10 vor 10 (SRF 1), vom 21.07.2015 um 21.50 Uhr, Dauer 3:34 Min.*

*Fauna und Flora auf Höhenwanderung, Beitrag aus 10 vor 10 (SRF 1) vom 08.01.2014 um 21.50 Uhr, Dauer 2:38 Min.*



# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



## Das Eis ist noch 50 Meter dick



Aufgabe: Jede Gruppe hält die wichtigsten Informationen auf einem Plakat fest und präsentiert sie der Klasse. Jede Gruppe bestimmt eine Person die schreibt und jemand, der die Zeit im Auge behält.

Die Gletscher: Lies den Zeitungsausschnitt und schau dir auf der Webseite [www.gletschervergleiche.ch](http://www.gletschervergleiche.ch) an, wie sich die Gletscher in 6 Jahren verändert haben. Sehe dir nun noch das Video an. Was für eine Massnahme ergreift man, um die Gletscher zu schützen?



Link / Video: [Rekordschmelze am Rhonegletscher](#)

Michael Zemp, Leiter des World Glacier Monitoring Service, gibt dem Oberaargletscher noch etwa fünfzig Jahre. «Mitte Jahrhundert ist er wohl komplett geschmolzen», sagt der Glaziologe, der an der Universität Zürich lehrt. Je nach Szenario könnte dies auch schon früher der Fall sein. Die Rechnung ist relativ einfach: Der Gletscher ist gemäss Messungen der ETH noch etwa 50 Meter dick und verliert jedes Jahr einen Meter davon. Seit dem Ende der kleinen Eiszeit Mitte des 19. Jahrhunderts zog sich der Gletscher um 3,2 Kilometer zurück und verlor 50 bis 60 Prozent seiner Fläche und seines Volumens.

«Für das aktuelle Klima sind die Gletscher in der Schweiz noch etwa 30 bis 40 Prozent zu gross.» Die Gletscher reagierten verzögert auf die Klimaveränderung, sagt Zemp. «Der Wandel findet statt, und wir haben das Problem nach wie vor nicht im Griff.» Wenn Felsen und Steine ans Licht treten, so wärmt das die Umgebung zusätzlich auf. Der Schmelzprozess wird angeheizt.

Beim Aletschgletscher, dem grössten Gletscher in der Schweiz, stellt sich die Frage, ob sich dieser gar bis zum Konkordiaplatz zurückziehen könnte. Dort ist das Eis noch 800 bis 900 Meter dick, 1850 waren es 150 Meter mehr. Der Aufstieg zur Konkordiahütte ist wegen des Rückgangs bereits entsprechend lang geworden. Jedes Jahr muss die Leiter wieder um ein Stück verlängert werden. Wie schnell der Abbauprozess beim Konkordiaplatz vor sich geht, hängt auch von einem unbekanntem Faktor ab: «Wenn sich dort ein See bildet, kann es schneller gehen», sagt Zemp. Der Glaziologe rechnet aber damit, dass es den Aletschgletscher noch bis Ende des 21. Jahrhunderts geben wird, zumindest als Eisreste an den Bergflanken.

*(Quelle: Der schwindstüchtige Gletscher, 26.08.2017, [www.derbund.ch](http://www.derbund.ch))*

# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



## Wintertourismus unter Druck



Aufgabe: Jede Gruppe hält die wichtigsten Informationen auf einem Plakat fest und präsentiert sie der Klasse. Jede Gruppe bestimmt eine Person die schreibt und jemand, der die Zeit im Auge behält.

Die Schneegrenze und der Wintertourismus: Lies den Text und schaue dir nun noch das Video an. Was für eine Massnahme ergreift man, um den Wintersport zu retten. Wo liegt das Problem dabei?



Link / Video: [Der Klimawandel und die Folgen für den Wintersport](#)

Die Verletzlichkeit des Schweizer Tourismus durch den Klimawandel ist hauptsächlich in Gegenden und Jahreszeiten gross, in denen die touristischen Aktivitäten vom Schnee abhängig sind. Die Winter werden milder, was vor allem in tiefer liegenden Regionen sowie zu Beginn und am Ende der Wintersaison zu einer Abnahme der natürlichen Schneesicherheit führt, und dies trotz einer tendenziellen Zunahme der Winterniederschläge. Dies kann dazu führen, dass sich Wintersportler vermehrt für Tagesausflüge statt für längere Skiferien oder für höher gelegene Wintersportgebiete entscheiden, um kurzfristig auf die herrschenden Schneebedingungen reagieren zu können.

Da in den Skiregionen ein beträchtlicher Anteil des Jahresumsatzes (das Geld innerhalb eines Jahres) zwischen Weihnachten und Neujahr verdient wird, ist bereits jetzt das unsichere Einschneien im Dezember eine Herausforderung. Eine Studie für den Kanton Graubünden zeigt für das Jahr 2035 im Szenario ohne explizite Massnahmen zum Klimaschutz, dass über Weihnachten in 70 Prozent der Skigebiete die natürliche Schneesicherheit nicht mehr gegeben sein wird.

Um den Sportlern trotzdem perfekte Pisten zu bieten, werden immer mehr Schneekanonen eingesetzt. Diese gehen aber mit einem grossen Aufwand an technischer Beschneigung im November und Dezember einher. Insgesamt dürften aufgrund der höheren Temperaturen, die Tage an denen eine Beschneigung möglich ist, zurückgehen.

Insgesamt wird sich der Tourismus in der Schweiz in verschiedenen Bereichen und Regionen anpassen müssen. Besonders betroffen ist vor allem der Wintersport in mittleren Lagen, welche durch vermehrten Schneemangel betroffen sein wird. Da die Beschneigung eine teurere Sache ist, werden kleinere Skigebiete verschwinden. Dies erfordert neue und erweiterbare schneunabhängige Angebote.

Einige Orte haben bereits Massnahmen ergriffen und das Sommergeschäft ausgebaut. Auch der Herbst wird vermehrt genutzt, wobei der Winter und mit ihm der Wintersport nach wie vor noch die wichtigste Zeit für den Tourismus in den Bergen und Alpen ist. Man wird aber immer mehr auch auf das restliche Jahr setzen. Das Angebot reicht vom Tennisturnier über das Tanz-Wochenende bis zu den Kochwochen.

*(Quelle: Gekürzter und ergänzter Artikel, Akademien der Wissenschaften Schweiz (2016), Brennpunkt Klima Schweiz. Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Swiss Academies Reports 11 (5), <https://naturwissenschaften.ch/service/publications/81637-brennpunkt-klima-schweiz>*

# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



## Wenn der Boden auftaut



Aufgabe: Jede Gruppe hält die wichtigsten Informationen auf einem Plakat fest und präsentiert sie der Klasse. Jede Gruppe bestimmt eine Person die schreibt und jemand, der die Zeit im Auge behält.

Permafrost/Bergstürze/Murgänge: Lies den Zeitungsartikel und schaue dir nun noch das Video an. Was passiert, wenn der Permafrost auftaut? Was für Auswirkungen hat das für das Wandern? Was für eine Massnahme wird unter anderem angewandt?



Link / Video: Permafrost und die Wanderwege

Permafrost: Dauerhaft gefrorenes Untergrundmaterial, wie Fels oder Schutt, wird als Permafrost bezeichnet. Man findet ihn unter gut 5 % der Schweizer Landesfläche, typischerweise in kalten und hoch gelegenen Schutthalden und Felswänden, oberhalb von etwa 2500 Metern über Meer. Für den Permafrost ist nicht in erster Linie die Lufttemperatur, sondern die Temperatur an der Bodenoberfläche entscheidend. Diese wird von der Sonneneinstrahlung und der Schneedecke beeinflusst.

Auch Permafrostböden leiden unter dem Klimawandel: Wenn der gefrorene Untergrund auftaut, kann das drastische Folgen haben. «Mit dem Klimawandel sind Naturgefahren vermehrt auch in Gebieten und Jahreszeiten ein Thema, die bisher von Schadenergebnissen verschont geblieben sind.» So steht es im Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel des Bundesrats. Bund und Kantone analysieren die Naturgefahren, um Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu erarbeiten. Neben dem in der Öffentlichkeit häufig diskutierten Gletscherschwund beschäftigt das Auftauen des Permafrosts – von Böden also, die ganzjährig gefroren sind – die Forscher weltweit.

### Untergrund in Bewegung

In der Schweiz wiederum spielen im Zusammenhang mit dem Permafrost Fragen der Hangstabilität eine wichtige Rolle, wie Jeannette Nötzli (Projektleiterin des «Swiss Permafrost Monitoring Network» (Permos) des Instituts für Geografie an der Universität Zürich) sagt. Durch das Tauen halten Gesteine und Schutt im Untergrund nicht mehr zusammen. Die Gefahr von Felsstürzen, Rutschungen und Murgängen vergrössert sich. Nötzli führt das Beispiel des sehr warmen Sommers des Jahres 2003 an: «Durch die hohen Temperaturen schmolz das Eis im Untergrund, und die Felsblöcke hielten nicht mehr zusammen. Damals ereigneten sich viele kleine Felsstürze.» Unterhalb des Matterhorn-Gipfels ereignete sich beispielsweise am 15. Juli 2003 ein Felssturz mit einem Volumen von rund 1000 Kubikmetern.

### Gewaltige Murgänge

Auch St. Niklaus im Walliser Mattertal wurde im Juni 2013 Opfer des tauenden Permafrosts. Hier gingen nicht Felsstürze, sondern wiederholt gewaltige Murgänge nieder. Rasch ansteigende Temperaturen und anhaltende Hitze führten dazu, dass der vorhandene Schnee in wenigen Tagen schmolz. Die hohen Abflüsse in Verbindung mit dem durch schmelzenden Permafrost bereits destabilisierten Boden führten dazu, dass in rascher Abfolge grosse Pakete von Lockermaterial als Murgänge ins Tal stürzten.

Um Naturgefahren wie Felsstürzen oder Murgängen vorzubeugen, setzt man auf modernste Technik. Mittels Radarsatelliten wird das gefährdete Territorium aufgenommen, und die Bilder werden hinsichtlich der Instabilität des Hanges miteinander verglichen. Ziel ist es, genauer zu verstehen, unter welchen Voraussetzungen es zu Massenbewegungen im Permafrost kommt. (Quelle: gekürzter und vereinfachter Zeitungsartikel von Désirée Föry 14.4.14 auf [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch))

# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



## Hitze- und Kälterekorde in der Schweiz



Aufgabe: Jede Gruppe hält die wichtigsten Informationen auf einem Plakat fest und präsentiert sie der Klasse. Jede Gruppe bestimmt eine Person die schreibt und jemand, der die Zeit im Auge behält.

Heisse Sommer und Hitzewellen: Lies den Test und schaue dir nun noch das Video an. Was passiert, wenn es immer mehr heisse Sommer gibt? Was für Auswirkungen hat das für die Städte? Was für eine Massnahme wird unter anderem vorgeschlagen?



Link / Video: [Hitzewellen in den Städten](#)

Klar, Temperaturschwankungen sind kein Phänomen der Neuzeit. Betrachtet man aber die Temperatur und die Extremereignisse über eine Periode von mehreren Jahrzehnten, zeichnen sich Trends ab.

Der wärmste Januar seit Messbeginn war im Jahr 2007. Sonniges und mildes Wetter im Flachland sorgten damals für eine monatliche Durchschnittstemperatur, die 4 Grad über dem langjährigen Durchschnitt lag. Der kälteste Januar hingegen liegt schon über 70 Jahre zurück: 1945 sank die Durchschnittstemperatur zum Jahresbeginn 5,2 Grad unter die Norm. Ähnlich ist das Bild zum Beispiel auch für den August: Nie wurde in der Schweiz eine höhere monatliche Durchschnittstemperatur gemessen als im August 2003, als das Hoch Michaela Europa eine Hitzewelle sondergleichen bescherte. Im Vergleich dazu war es im August 1912 fast 9 Grad kälter. Ursache dafür war höchstwahrscheinlich die Eruption des Vulkans Novarupta in Alaska, der im Sommer 1912 für eine kurzzeitige Abkühlung sorgte. Betrachtet man alle Extremwerte, ergibt sich ein Muster: Zehn der zwölf Rekorde für überdurchschnittlich warme Monate stammen aus den letzten 30 Jahren. Kälterekorde gab es hingegen seit über 60 Jahren nicht mehr – der letzte wurde im Februar 1956 verbucht.

### Verdoppelung der Sommertage

Die Temperatur-Messereien zeigen: Die Erwärmung des Klimasystems in der Schweiz ist eindeutig, und sie hat spürbare Folgen. So hat sich zum Beispiel die Anzahl Sommertage pro Jahr (Maximaltemperatur von 25°C oder mehr) seit den 1960er Jahren an vielen Orten in der Schweiz verdoppelt.

### Wasserknappheit und ihre Probleme

Zu wenig Wasser für Schifffahrt: Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) meldet, dass einzelne kleine Flüsse gar abschnittsweise austrocknen könnten. Besonders betroffen wären das Mittelland, der Jura und das Tessin. Gewitter würden dabei nur kurzzeitig mehr Wasser bringen. Das hat Folgen für die Schifffahrt. Auf verschiedenen Gewässern müsste die Schifffahrt eingeschränkt werden. In den Hitzesommer war das bereits der Fall. *Quelle: Meldung BAFU, Niedrigwasser wegen anhaltender Trockenheit und Hitze vom 10.08.2015*

# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



.....

Einschränkungen und Preisanstieg in der Landwirtschaft: Insbesondere für die landwirtschaftliche Nutzung gab es 2015 Einschränkungen. Aufgrund der Hitze war die Ernte vieler Gemüsesorten bedeutend tiefer: Im Juli wurden 26 Prozent weniger Tomaten geerntet, beim Blumenkohl waren es gar 36 Prozent. Das liess die Preise steigen: Brokkoli kostete im Juli fast ein Drittel mehr, als in den letzten vier Jahren im Durchschnitt. Die Kartoffeln leiden besonders unter Hitze und Wasserknappheit. Den Bauern drohen in heissen Sommern massive Ausfälle. *Quellen: Bundesamt für Landwirtschaft BLW, [www.srf.ch](http://www.srf.ch) News vom 10.8.2015*

# Auswirkungen für die Schweiz

Arbeitsunterlagen



## Gefahr für Fauna und Flora: Die Tiere steigen in die Höhe



Aufgabe: Jede Gruppe hält die wichtigsten Informationen auf einem Plakat fest und präsentiert sie der Klasse. Jede Gruppe bestimmt eine Person die schreibt und jemand, der die Zeit im Auge behält.

Fauna (Tierwelt) und Flora (Pflanzenwelt): Lies den Zeitungsartikel und schau dir nun noch das Video an. Was passiert mit den verschiedenen Arten durch die höheren Temperaturen?



Link / Video: [Fauna und Flora auf Höhenwanderung](#)

Die Klimaveränderung wirkt sich auch direkt auf die Flora und Fauna aus. Alpenschneehühner beispielsweise sind seit den Neunzigerjahren durchschnittlich 120 Meter weiter oben zu finden. Für den Schneehasen ist der Klimawandel ein Problem, da sein Lebensraum kleiner wird und die Population abnimmt. Modellrechnungen für den Alpenraum prognostizieren einen durchschnittlichen Lebensraumverlust von 35 Prozent bis ins Jahr 2100.

Drei der häufigsten Huftierarten der Alpen – Gämse, Steinbock und Rothirsch – haben ihre Aufenthaltsorte im Spätsommer/Herbst in grössere Höhen verlagert. Dies hat ein internationales Forscherteam unter Leitung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL nachgewiesen. Doch auch Schnecken, Schmetterlinge, Schrecken und andere Insekten zieht es in die Höhe. Die Alpen-Smaragdlibelle kommt heute auf der Seenplatte von Macun (2628 m. ü. M.) in Weltrekordhöhe vor. Im Schweizerischen Nationalpark zum Beispiel haben in den letzten 60 Jahren drei Schmetterlingsarten ihren Lebensraum um bis zu 500 Meter nach oben ausgeweitet.

### Es gibt mehr Pflanzenarten

Die Anzahl Pflanzenarten wird auf ausgewählten Gipfeln des Schweizerischen Nationalparks seit 100 Jahren erfasst. Eine erneute Inventur (Zählung) zeigt, dass die Artenzahl in der Zwischenzeit um durchschnittlich 44 Prozent zugenommen hat. Mit den steigenden Temperaturen können immer mehr Pflanzenarten in grössere Höhen vordringen – und sie verdrängen einheimische Pflanzen.

Die Klimaerwärmung findet statt – und die Konsequenzen davon sind vor unserer Haustüre nachweisbar. «Wir möchten diese konkreten Auswirkungen der Klimaerwärmung auch der Öffentlichkeit aufzeigen können», sagt Lozza (Kommunikationsverantwortlicher Schweizer Nationalpark im Engadin). Deswegen nimmt der Schweizerische Nationalpark unter anderem an einem Projekt teil, welches virtuell (im Internet) erlebbar macht, was ein Anstieg von zwei Grad für die Umwelt bedeuten würde. *Quelle: Gekürzter und vereinfachter Zeitungsartikel von Fadrina Hoffmann, 08.10.17 auf [www.suedostschweiz.ch](http://www.suedostschweiz.ch), <http://www.nationalpark.ch>*

# Auswirkungen weltweit

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS schauen sich zwei Beispiele anhand von kurzen Filmen an (die Fidschi-Insel ein Paradies droht unterzugehen und Dürre in Kenia, wie Tiere und Menschen leiden). Sie diskutieren, was sie im Film gesehen haben.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS erkennen, dass der Klimawandel ein weltweites Problem ist und verschiedene Erscheinungsbilder hat.</li><li>• Sie wissen, dass der Lebensraum von Tieren und Menschen bedroht ist und somit in Zukunft neue Probleme entstehen werden.</li><li>• Sie überlegen sich, was man dagegen tun könnte.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können die Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Regionen der Welt einschätzen (RZG 1.2c).</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftrag Sus</li><li>• Computer/Laptop</li></ul>
<b>Sozialform</b>	GA/Plenum
<b>Zeit</b>	Ca. 30'

## Zusätzliche Informationen:

- Es kann auch nur ein Beispiel gezeigt und erläutert werden.

### Filmquellen:

*Weltspiegel, Kiribati: Wo sich das Meer die Inseln holt vom 07.11.17, um 19.20 (ARD) zu finden in der Mediathek des Senders, Dauer, 7:53 Min., <http://www.daserste.de/information/politik-weltgeschehen/weltspiegel/videos/Kiribati-meer-inseln-video-100.html>*  
*Weltspiegel, Menschen und Tiere leiden unter Dürre in Kenia vom 05.03.17, um 19.20 (ARD) zu finden in der Mediathek des Senders, Dauer, 5:39 Min., <https://www.youtube.com/watch?v=-nNjz6NyM00>*

# Auswirkungen weltweit

Arbeitsunterlagen



Aufgabe: Schaut euch die zwei Videobeispiele zum Klimawandel weltweit an (die Fid-schi-Insel ein Paradies droht unterzugehen und Dürre in Kenia, wie Tiere und Menschen leiden).



Diskussion: Was habt ihr gesehen? Was haben die Situationen mit dem Klimawandel zu tun? Was könnte man dagegen tun?



Link / Video: Kiribati: Wo sich das Meer die Inseln holt:

<http://www.daserste.de/information/politik-weltgeschehen/weltspiegel/videos/Kiribati-meer-inseln-video-100.html>

Menschen und Tiere leiden unter Dürre in Kenia, Weltspiegel:

<https://www.youtube.com/watch?v=-nNjz6NyM00>

**Meine Filmnotizen:**



# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Info für Lehrpersonen



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die SuS schauen sich ein Video an, welche Massnahmen ergriffen werden könnten, um die CO <sub>2</sub> Emissionen zu reduzieren. Die SuS sollen ihren CO <sub>2</sub> Verbrauch ermitteln und Ideen sammeln, was sie bei sich verbessern könnten.
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS verstehen, dass es Möglichkeiten gibt, die CO<sub>2</sub> Emissionen zu reduzieren.</li><li>• Die SuS berechnen ihren ökologischen Fussabdruck und gehen ihren Tagesablauf durch und überlegen sich, was für Alternativen sie hätten.</li><li>• Sie erstellen ein Balkendiagramm für die Klasse.</li><li>• Als weiterführende Idee könnte man ein Klassenprojekt machen, einen Tag sollen die SuS CO<sub>2</sub> sparende Möglichkeiten ausprobieren.</li></ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die SuS können die aktuelle Situation in die Klimaentwicklung einordnen sowie Beiträge zur Begrenzung des Klimawandels in der Zukunft formulieren (RGZ 1.2d).</li></ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftrag SuS</li><li>• Musterlösung</li><li>• Computer/Laptop</li></ul>
<b>Sozialform</b>	Plenum//PA/EA
<b>Zeit</b>	45'

## Zusätzliche Informationen:

- Das Klassenprojekt kann nur ausserhalb der Schule realisiert werden.
- Informationen zum Thema finden Sie auch hier:
  - Klimatipps für den Alltag vom Bundesamt für Umwelt BAFU:  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/magazin-umwelt-leben-klimawandel/klimatipps-fuer-den-alltag.html>
  - Der ökologische Fussabdruck der Schweiz vom Bundesamt für Statistik:  
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/nachhaltige-entwicklung/oekologischer-fussabdruck.html>
  - Der ökologische Fussabdruck der Schweiz, ein Beitrag zur Nachhaltigkeit, Bundesamt für Raumentwicklung, Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit, Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Umwelt, Neuchâtel 2006.
  - Global Footprint Network (Englisch), <https://www.footprintnetwork.org/>
  - SJW, Wetter Menschen Klima

# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Info für Lehrpersonen



- Berechnungsmöglichkeit ökologischer Fussabdruck auf wwf: <https://www.wwf.ch/de>
- Umwelt Bundesamt Deutschland, ↑ CO<sub>2</sub>-Rechner für Privathaushalte von KlimAktiv [http://klimaktiv.co2-rechner.de/de\\_DE/](http://klimaktiv.co2-rechner.de/de_DE/)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Informationen zu Fahrstreifen: <http://www.kopf-an.de/>
- Katharina Schächtele, Hans Hertle: Die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Bürgers: Recherche für ein internetbasiertes Tool zur Erstellung persönlicher CO<sub>2</sub>-Bilanzen
- Artikel "Deutschlands CO<sub>2</sub>-Rechner jetzt auf Facebook" vom 3. Dezember 2010
- Energie-Experten: Rechner von Energie in kWh zu Tonnen CO<sub>2</sub>, <https://www.energie-experten.ch/de.html>

**Wichtiger Hinweis:** Das Berechnen des ökologischen Fussabdruckes kann für die SuS schwierig sein. Vor allem Fragen rund um das Wohnen müssten evtl. zusammen mit den Eltern zu Hause gelöst werden.

*Filmquellen: Wie kann sich die Schweiz an den Klimawandel anpassen?, Bundesamt für Umwelt BAFU veröffentlicht am 16.10.2017, Dauer 8:18 Min. <https://www.youtube.com/watch?v=6Ag3JqZF8Dg>*

# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



## Der ökologische Fussabdruck

Der ökologische Fussabdruck misst den Verbrauch natürlicher Ressourcen und drückt in globalen Hektaren (gha) die Fläche aus, die für die Produktion dieser Ressourcen notwendig wäre. Der ökologische Fussabdruck zeigt auf, welche ökologische Produktionsfläche erforderlich ist, damit eine Region, ein Land oder die gesamte Menschheit die eigenen Bedürfnisse decken und die Abfälle neutralisieren kann.

## Einige Regionen der Welt leben auf Kosten anderer

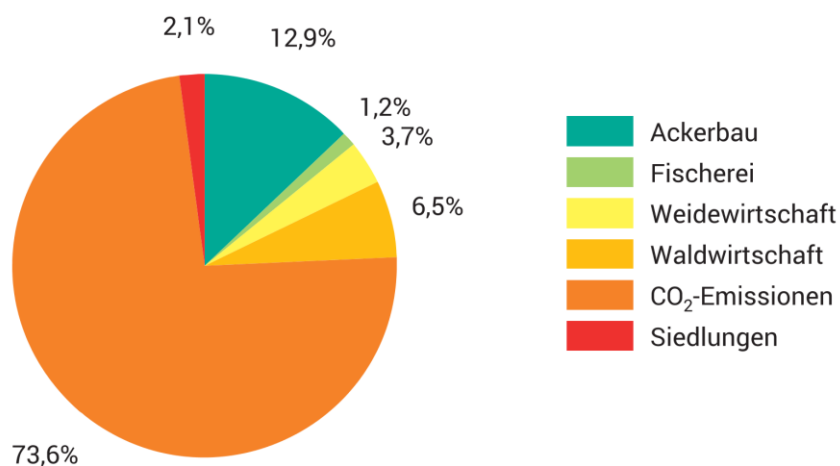
Im Jahr 2012 übersteigt der weltweite Pro-Kopf-Fussabdruck die weltweit verfügbare Pro-Kopf-Biokapazität um 1,1 gha. Allerdings verbergen sich hinter diesem durchschnittlichen Ressourcenverbrauch erhebliche Unterschiede: Die meisten Industrieländer verbrauchen mehr als zwei Planeten Erde, während die Länder des indischen Subkontinents, in Südostasien und Afrika weniger als einen Planeten Erde verbrauchen. Der schweizerische Pro-Kopf-Fussabdruck liegt im Durchschnitt der westeuropäischen Länder. Luxemburg, Australien, die Vereinigten Staaten, Kanada, Singapur, Trinidad und Tobago, das Sultanat Oman, Belgien und Schweden haben 2012 über viermal mehr Ressourcen verbraucht als weltweit an Biokapazität verfügbar ist.

Quelle: Bundesamt für Statistik



**Mehr als dreimal die Erde wäre erforderlich, wenn alle wie die Schweizer Bevölkerung leben würden.**

## Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks der Schweiz, 2012



Quelle: Global Footprint Network

© BFS 2016

Wir sehen, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen den Hauptteil des ökologischen Fussabdruckes ausmachen. Wollen wir den ökologischen Fussabdruck der Schweiz ändern, müssen wir die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren oder gar vermeiden. Schauen wir uns jetzt an, was jeder von uns sowohl beruflich als auch privat dafür machen könnte.

# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



## Handlungsfelder und Möglichkeiten dem Klimawandel entgegen zu treten

Wir haben uns mit den Risiken und Folgen des Klimawandels beschäftigt. Höchste Zeit, dass wir uns fragen, was wir gegen den Klimawandel machen können. Wir können nämlich Einfluss auf den Klimawandel nehmen, indem wir Treibhausemission vermindern und gar vermeiden. Damit können wir den Temperaturanstieg verringern.



Schaut auch den kurzen Film (Wie kann sich die Schweiz an den Klimawandel anpassen) an und lest anschliessend den Informationstext. Was für berufliche Handlungsmöglichkeiten gibt es heute und in Zukunft, um den Klimawandel zu bekämpfen? Fasse die wichtigsten Erkenntnisse zusammen.



Link / Video: <https://www.youtube.com/watch?v=6Ag3JqZF8Dg> (Film vom Bundesamt für Umwelt BAFU)

Meine Erkenntnisse:

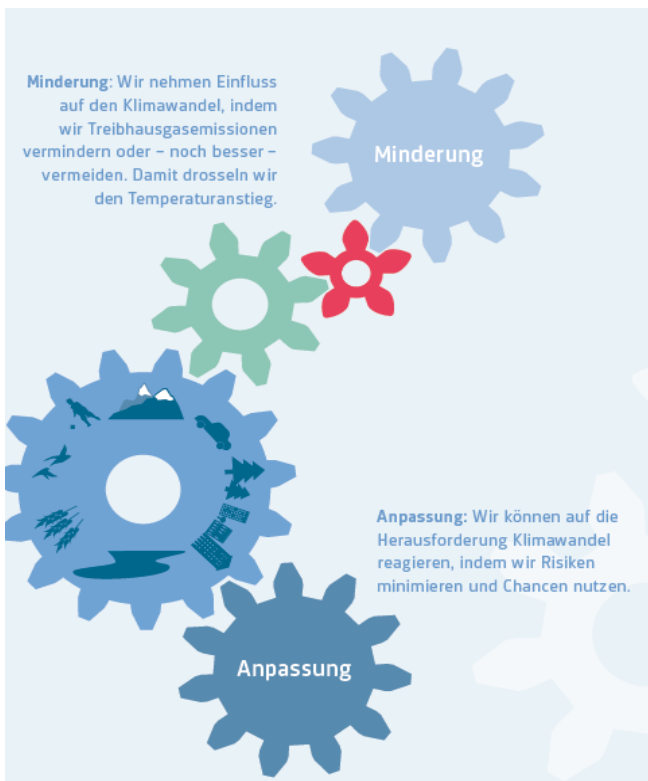
# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



## Handlungsfelder (eine Auswahl)

Soll die Erderwärmung, wie von der Weltgemeinschaft vereinbart, auf unter zwei Grad Celsius begrenzt werden, müssen wir den Ausstoss von Treibhausgasen rasch vermindern. Mittelfristig müssen zudem alle unvermeidbaren Emissionen (beispielsweise aus dem Anbau von Nahrungsmitteln) durch Massnahmen, welche der Atmosphäre CO<sub>2</sub> entnehmen, ausgeglichen werden (Klimaneutralität). Bereits heute wird an verschiedenen Möglichkeiten geforscht, der Atmosphäre CO<sub>2</sub> zu entziehen und dieses dauerhaft zu speichern. Eine Umsetzung im benötigten Umfang ist aber noch nicht absehbar. Es müssen alle Möglichkeiten (sowohl im Beruf aber auch im Privatbereich) konsequent genutzt werden, um klimabedingte Risiken abzuschwächen, von Chancen zu profitieren und eine klimaverträgliche Gesellschaft und Wirtschaft zu gestalten.



### Pendeln und reisen





- Weniger Arbeitswege: Dank moderner Telekommunikation sind Arbeiten zu Hause und Videokonferenzen möglich.
- Mehr Velo fahren und zu Fuss gehen machen fit und verringern den motorisierten Verkehr.
- Gute Raumplanung, kompakte Städte: Wo Wohnen, Einkaufen, Arbeiten und sich Erholen nahe beieinanderliegen, sind die Transportwege kurz.
- Weniger Flugreisen, dafür längere Aufenthalte oder Ferien in der Schweiz vermindern Reisezeit und Reisestress.
- Beim Autokauf unterstützt die Wahl emissionsarmer und sparsamer Modelle mit nur so viel Leistung, wie tatsächlich benötigt wird, die Energieeffizienz.

# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



<b>Wohnen und heizen</b> 	<b>Energie nutzen</b> 	<b>Politisch aktiv sein</b> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Parks, schattenspendende Bäume und offene Wasserflächen mindern den Wärmeinseleffekt und tragen so zur Lebensqualität in Städten bei.</li> <li>➤ Gut isolierte Gebäude mindern den Heizbedarf und beugen gleichzeitig im Sommer Hitzestau vor. Klimakompatibles Bauen bedeutet aber mehr als Isolation. So soll es z. B. auch zur Verbesserung der natürlichen Durchlüftung in Städten beitragen.</li> <li>➤ Solaranlagen, Wärmepumpen, Wärme-Kraft-Kopplung sowie Fernwärmenetze können Öl- und Gasheizungen ersetzen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CO<sub>2</sub>-neutrale Energiebeschaffung und -Verwendung fördern.</li> <li>➤ Energieetiketten auf Produkten oder Gebäuden motivieren Haushalte, in energieeffiziente Geräte und Anlagen zu investieren.</li> <li>➤ Verhaltensänderungen können die Energienachfrage verringern, z. B. durch Ausschalten von elektronischen Geräten nach Gebrauch oder durch weniger Konsum.</li> <li>➤ Die an einem Ort eingesparte Energie wird oft anderswo verbraucht. Man spart z. B. Geld mit einer effizienteren Heizung, leistet sich damit aber eine zusätzliche Flugreise, die wiederum Energie benötigt. Wer diesen Effekt erkennt, kann ihn vermeiden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sich für eine wirksame Klimapolitik engagieren und die Zukunft mitgestalten.</li> </ul>

<b>Essen und trinken</b>	<b>Gesund sein</b>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wasser fürs Feld intelligent verteilen und sparen: Wird der Boden schonend bearbeitet, hält er Wasser besser zurück, und Winterkulturen wie Winterraps oder -gerste verbrauchen im Anbau weniger Wasser. Im zentralen und westlichen Mittelland werden zunehmend verlustarme Bewässerungssysteme geplant.</li> <li>➤ Wir alle können weniger Nahrungsmittel wegwerfen, auf eine fleischarmere Ernährung umstellen oder den Gesamtkonsum mässigen und damit auf einfache Art etwas zur CO<sub>2</sub>-Minderung beitragen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mit Hitze umgehen lernen: Bei heissem Wetter genügend trinken, die Sonne meiden und nach dem Sport den Wasser- und Salzhaushalt ausgleichen.</li> <li>➤ Sich informieren über Ausbreitung von Krankheiten, z. B. wie man sich schützen kann, wenn Mücken neue Krankheiten in der Schweiz übertragen, oder wo Zecken neue Gebiete besiedeln.</li> </ul> 

# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



## Klima der Schweiz – heute und in Zukunft

### CO<sub>2</sub>-Ausstoss vermeiden

Die globale Erwärmung wird langfristig gestoppt, wenn die von uns Menschen verursachten Treibhausgasemissionen vermieden werden. Deshalb müssen wir unsere Energiesysteme, die Gebäude und Infrastrukturen, die Mobilität und die Industrie klimaverträglich umgestalten. Hier ist auch die Politik gefordert.

### Klug investieren

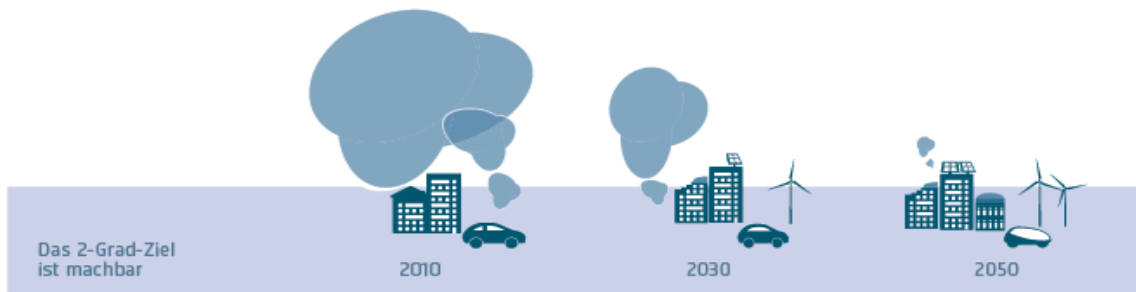
Die Weichen für eine klimaverträgliche Welt stellen wir heute. Wir entscheiden jetzt über Investitionen in Gebäude und Infrastrukturen, durch die in den nächsten Jahrzehnten mehr oder weniger Energie verbraucht und CO<sub>2</sub> ausgestossen wird. Dies bietet viele Chancen für Innovationen. Auch Kapitalanlagen im Ausland sollten weniger an klimaintensive und mehr an klimafreundliche Unternehmen fließen.

### International zusammenarbeiten

Für die Schweizer Bevölkerung ist gemeinsames globales Handeln gegen den Klimawandel wichtig. Das Klimaübereinkommen von Paris verstärkt die Grundlagen für einen global koordinierten Klimaschutz. Es hat zum Ziel, die durchschnittliche weltweite Erwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius, verglichen mit der Zeit zu Beginn der Industrialisierung, zu begrenzen. Das Übereinkommen wurde bereits von 173 Staaten ratifiziert (der Vertrag wurde unterzeichnet und damit bestätigt) und ist seit dem 4. November 2016 in Kraft (der Vertrag ist wirksam). Das Schweizer Parlament hat der Ratifikation des Übereinkommens von Paris im Juni 2017 zugestimmt.

### Packen wir's an!

Massnahmen gegen den Klimawandel bringen beträchtliche Nutzen für die Gesellschaft. Die technischen Herausforderungen beschleunigen Innovation und schaffen neue Arbeitsplätze, weniger Verkehr und Abgase fördern die Gesundheit und Lebensqualität, in optimierten Gebäuden lässt sich besser wohnen und arbeiten.



# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

Arbeitsunterlagen



## Was tut ihr fürs Klima?



Aufgabe: Überlege mit deinem Partner, was ihr zur Reduktion der Treibhausmission beitragen könntet. Zur Unterstützung könnt ihr auch euren ökologischen Fussabdruck berechnen, z. B. auf <https://www.wwf.ch/de/nachhaltig-leben/footprintrechner>.

Sammelt die Vorschläge in der Klasse. Wie viel SuS der Klasse könnten sich vorstellen, bei einer Massnahme zur Reduktion der Treibhausmission, mitzumachen (in Prozenten)? Stellt die verschiedenen Massnahmen mit Prozentzahl in einem Balkendiagramm dar (eine grafische Darstellung in der Form von Säulen mit unterschiedlicher Länge).

Mein wichtigster Beitrag gegen den Klimawandel:

Das Balkendiagramm unserer Klasse:



Aufgabe: Seht nach einer Woche, wer versucht hat, einen der Vorschläge umzusetzen. Warum war es eventuell schwierig?



# Möglichkeiten heute und in der Zukunft

## Lösungen



### Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

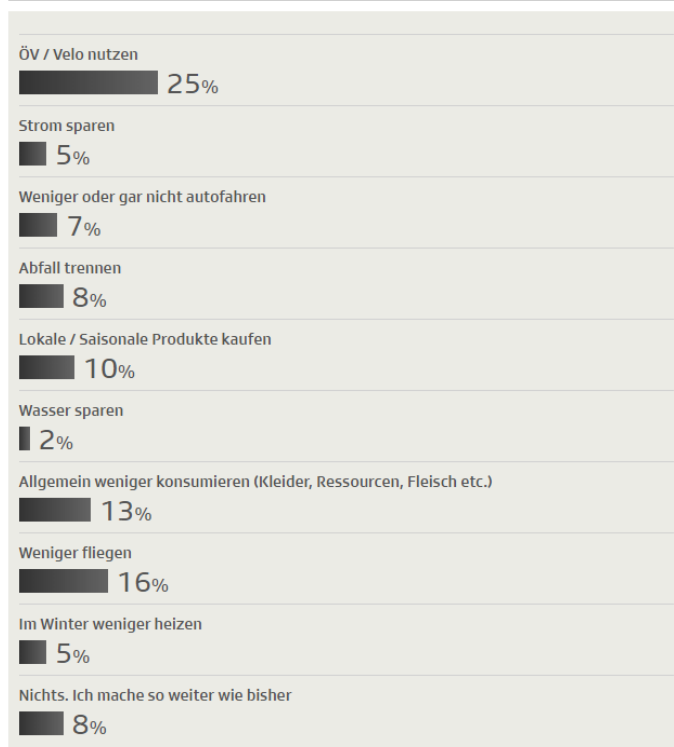


Überlege mit deinem Partner, was ihr zur Reduktion der Treibhausgasemission beitragen könnt. Sammelt die Vorschläge in der Klasse und erstellt ein Balkendiagramm. Wieviel Prozent in der Klasse könnten sich vorstellen, bei der Massnahme mitzumachen.

Die Idee ist, dass sich die SuS konkret mit Massnahmen beschäftigen, welche sie in ihrem Leben auch umsetzen können. Die unterstehende Grafik soll nur eine Anregung für die Lehrperson sein. Die Grafik ist aus einer Onlineumfrage anlässlich des Klimaabends auf SF 1 entstanden. Sie zeigt Bereiche auf, in welchem sich die Teilnehmer vorstellen könnten ihr Verhalten zu Gunsten des Klimas zu verändern.

Den SuS soll vor allem bewusst werden, welche Verhaltensänderungen fürs Klima relevant sind und welche nicht. Sie können dazu ihre Vorschläge mit den Massnahmen im WWF-Footprintrechner und mit den BAFU-Klimatipps vergleichen.

Mein wichtigster Beitrag gegen den Klimawandel



Quelle: Online-Voting, während des Themenabend +3 ° auf SF 1: Was tun Sie fürs Klima?