

# Luftverkehr und Umweltschutz



## Informationen für Lehrpersonen

## Übersicht Unterrichtssequenz 6

<b>Arbeitsauftrag</b>	<p>Der Klimawandel ist in aller Munde. Ein Brainstorming als Einleitung sollte vorhandenes Wissen aufdecken. Die Lehrperson kann evtl. etwas nachhelfen, um Begriffe wie Treibhauseffekt, CO<sub>2</sub>-Fussabdruck, CO<sub>2</sub>-Emissionen oder CO<sub>2</sub>-Kompensation aufs Plakat bringen zu können.</p> <p>Diese Begriffe werden anschliessend im Referat der Lehrperson mit PowerPoint-Präsentation erklärt. Es werden auch die bis jetzt ergriffenen Massnahmen aufgezeigt.</p> <p>Anschliessend schreiben die SuS in Partnerarbeit einen kurzen Aufsatz zum Thema einer fiktiven Zukunft von Luftverkehr und Umweltschutz. Zum Beispiel: «Wie wir in zwanzig Jahren fliegen werden», «Wie wird unser Klima in fünfzig Jahren sein?» oder «Was wir für den Umweltschutz tun können» usw.</p>
<b>Ziel</b>	<p>Die SuS hören, was es mit dem Klimawandel auf sich hat und erfahren den Einfluss des Fliegens auf die Umwelt. Sie sehen auch verschiedene Modelle zum Umweltschutz und was sie selber dazu beitragen können.</p>
<b>Material</b>	<p>Lehrperson:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• PowerPoint-Präsentation „Luftverkehr und Umweltschutz“</li><li>• Referatblätter (wichtige Stichworte sind markiert, Text ebenfalls in PP-Präsentation unter Notizen/ Referentenansicht zu finden)</li><li>• Wandtafel oder Plakat für Brainstorming</li></ul>
<b>Sozialform</b>	<p>Plenum und Partnerarbeit</p>
<b>Zeit</b>	<p>45'</p>

### Zusätzliche Informationen:

- <https://www.swiss.com/corporate/de/unternehmen/verantwortung>
- [http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/fuenfter-sachstandsbericht-des-ipcc/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=213](http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/fuenfter-sachstandsbericht-des-ipcc/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=213)
- <http://www.atag.org/>
- <https://www.myclimate.org/de/>
- <https://www.myclimate.org/de/klimaschutzprojekte/schweizer-projekte/schweizer-foerderprogramme/>

### Weiterführende Ideen:

- Verkehrshaus Luzern  
Eine Ausstellung ist dem Thema Luftverkehr gewidmet.



## Folie 1: Klimawandel

Der Klimawandel findet im Wesentlichen aufgrund der vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen statt. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fasst regelmässig den Stand der neusten, weltweiten Forschung zusammen. Der aktuelle fünfte Sachstandbericht 5 wurde im Jahr 2013 veröffentlicht. Im Vergleich zum vierten Sachstandbericht von 2007 sind die Abschätzungen der zukünftigen Entwicklung sehr viel fundierter. Das IPCC leitet die Forschung und die aktuelle Diskussion über den Klimawandel in Politik, Wissenschaft und Gesellschaft.

Aus dem IPCC-Bericht von 2007 können folgende Aussagen festgehalten werden:

- Die von Menschen verursachten Emissionen führen mit sehr hoher Sicherheit zu einer globalen Erwärmung. Zwischen 1880 und 2012 ist die globale Mitteltemperatur in Bodennähe um 0,85 °C gestiegen.
- Die in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts beobachteten Klimaextreme und erhöhten Temperaturen sind den Emissionen zuzuschreiben.
- In den von IPCC untersuchten Szenarien ist zur wahrscheinlichen Einhaltung der 2 °C-Obergrenze eine Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen in allen Sektoren bis zum Jahr 2050 von 40 % bis 70 % gegenüber dem Jahr 2010 notwendig und Emissionen nahe Null bzw. darunter im Jahr 2100.

## Folie 2: Treibhauseffekt

Der Treibhauseffekt bestimmt die globale Temperatur. Ohne Treibhausgase und folglich ohne Treibhauseffekt würde die weltweite Durchschnittstemperatur nicht 15 °C, sondern etwa -18 °C betragen. Die Erde wäre in diesem Fall um satte 33 Grad kälter, und damit ziemlich lebensfeindlich. Etwas über 20 °C des gesamten Treibhauseffektes werden durch den atmosphärischen Wasserdampf verursacht. Die restlichen 13 Grad sind die Folge einer Mischung von weiteren, meist natürlichen Treibhausgasen. Das weitaus wichtigste ist das CO<sub>2</sub>, das bei der Verbrennung (Öl, Gas, Kohle, Holz etc.) entsteht. Einige Treibhausgase sind rein synthetische (künstliche) Produkte (z.B. FCKW). Die Staaten, welche das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben, verpflichten sich zu einer Reduktion verschiedener dieser Gase.

Nachfolgend einige der Gase, welche gemäss Kyoto-Protokoll massgeblich zum von Menschen verursachten Klimaeffekt beitragen:

- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>, verursacht durch Verbrennung von fossilen Brennstoffen und Abholzen von Wäldern)
- Methan (CH<sub>4</sub>, verursacht durch die Nutztierhaltung, den Reisanbau sowie Mülldeponien)
- Lachgas (N<sub>2</sub>O, verursacht durch die Landwirtschaft)
- Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, ein Kühlmittel, welches heute international verboten ist)



### Folie 3: Folgen des Klimawandels

- Temperaturanstieg und damit Vegetationsveränderungen
- Anstieg des Meeresspiegels und damit Migration (Völkerwanderung)
- Wetterextreme wie:
  - häufiger warme Tage/Nächte
  - häufigere Hitzewellen
  - häufigere und intensivere Niederschläge

### Folie 4: Temperaturanstieg

Zwischen 1880 und 2012 ist die globale Mitteltemperatur in Bodennähe um 0,85 °C gestiegen. Im 20. Jahrhundert hat die globale Durchschnittstemperatur um etwa 0,6 °C zugenommen. In höheren Breitengraden, so etwa in der Schweiz, ist der Temperaturanstieg noch grösser, er beträgt bei uns je nach Region mehr als das Doppelte (also + 1,2 °C). Interessanterweise ist der Temperaturanstieg im Tessin kleiner als auf der Alpennordseite – ein guter Hinweis darauf, dass der globale Klimawandel kleinräumig verschieden stark ausfallen kann und man einzelne Regionen isoliert betrachten muss.

Laut Statistik waren die 90er-Jahre das wärmste Jahrzehnt des ganzen Jahrtausends. Und so geht es munter weiter: Die verschiedenen Emissionsszenarien (je nach angenommener Entwicklung von Wirtschaft, Technologie und Bevölkerungszahl, was sich natürlich auf den Treibhausgasausstoss auswirkt) zeigen, dass die globale Durchschnittstemperatur bis ins Jahr 2100 um weitere 1,5 °C bis 5,4 °C ansteigen wird.

### Folie 5:

#### Anstieg des Meeresspiegels

In den letzten hundert Jahren ist der Meeresspiegel um etwa 19 cm höher und somit pro Jahr um etwa 1–2 mm gestiegen. Wobei in den letzten 20 Jahren dieser Wert pro Jahr fast doppelt so gross war. Wenn man wiederum mit den verschiedenen Emissionsszenarien des IPCC rechnet, ist das Resultat ein wahrscheinlicher Anstieg des Meeresspiegels um weitere 26 bis 55 cm bis Ende des 21. Jahrhunderts im Falle des niedrigsten Emissionsszenarios. Beim höchsten Emissionsszenario läge es zwischen 45 und 82 cm. Die Überschwemmungsgefahr in tief liegenden Gebieten (z.B. Bangladesch, Mississippidelta etc.) nimmt damit zu. Besonders in Asien leben Millionen von Leuten in Küstenregionen sozusagen auf Meereshöhe. Dasselbe gilt auch für Holland, wo grosse Landstriche sogar unter der Meereshöhe liegen, durch Deiche geschützt.



## Niederschläge

Tendenziell nehmen die globalen Niederschlagsmengen in den nächsten 100 Jahren wegen der erhöhten Verdunstung zu. Lageabhängig zeigen sich jedoch grosse Unterschiede: Während in höheren Breiten eine generelle Zunahme der Niederschlagsmengen zu erwarten ist (nicht unbedingt im Sommer!), wird in den Subtropen mit einer Abnahme der Niederschläge gerechnet.

Abgesehen davon, dass es in einer Region feuchter oder trockener wird, besteht die Gefahr, dass die jahreszeitlichen Schwankungen sowie die Extremereignisse zunehmen werden. Solche Extremereignisse sind beispielsweise Dürreperioden oder intensive Starkniederschläge.

## Folie 6: Folgen für die Schweiz

Der Mensch wird von all diesen Folgen direkt beeinflusst: Extreme Wetterereignisse können sehr zerstörerisch wirken (wie in der Schweiz im Herbst 2005 die durch anhaltende Starkniederschläge verursachten Überschwemmungen oder auch der Hitzesommer des Jahres 2003, der in Europa Tausende von Todesopfern forderte, sowie die Hitzewellen im Sommer 2015).

Folgende Konsequenzen sind speziell in der Schweiz von Bedeutung:

- **Rückgang der Gletscher.** Bei vollständigem Abschmelzen eines Gletschers kann ein wichtiger Wasserspeicher verloren gehen. Dadurch ist auch die Stromproduktion beeinträchtigt: Es steht weniger Wasser für die Stauseen zur Verfügung, aber auch weniger Flusswasser für die Kühlung der Atomkraftwerke. Nicht zu vergessen ist, dass einmalige Gletscherlandschaften verschwinden, was sich auch auf den Tourismus auswirkt.
- **Auftauen des Permafrostbodens.** Das Risiko von Fels- und Schlammlawinen nimmt damit zu. Auf Permafrost gebaute Immobilien wie Seilbahnstationen, Berghütten etc. sind gefährdet.
- Die Schneebedeckung und die Schneesicherheit in den Alpen nehmen ab. Die Grenze der Schneesicherheit kann von heute 1200 m ü.M. um mehrere Hundert Meter steigen. Dies hat fatale Konsequenzen für viele Wintersportdestinationen in der Schweiz.
- Im Winter fallen mehr Niederschläge in Form von Regen und nicht als Schnee, was einen sofortigen Abfluss und eine grössere Hochwassergefahr bedeutet.
- Die sensible hochalpine Flora ist stark gefährdet, weil sie bei einer Temperaturerhöhung von konkurrenzstärkeren Pflanzen aus tieferen Vegetationszonen verdrängt wird.



## Folie 7: Was können wir dagegen tun?

Kein Text.

## Folie 8: Klimakonferenzen

Aufgrund der merkbaren Klimaveränderung beschlossen viele wichtige Länder, ein Abkommen zu machen, bei dem für weltweiten Klimaschutz garantiert wurde. Eine internationale Klimakonferenz fand 1997 in der japanischen Stadt Kyoto statt. Im entstandenen Kyoto-Protokoll haben sich 38 Industrieländer dazu verpflichtet, ihre Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren. In der letzten UN-Klimakonferenz in Paris 2015, also fast 20 Jahre später, wurde ein neues Abkommen beschlossen. Folgende Punkte haben sich die Staaten zum Ziel gesetzt:

- Begrenzung des Temperaturanstiegs: Die Erderwärmung soll nicht die 2 °C-Grenze überschreiten und wenn möglich unter 1,5 °C sein (2013: 0,85 °C).
- Reduktion der Treibhausgase: Bis 2050 sollen durch einen Menschen nicht mehr Treibhausgase (wie CO<sub>2</sub>) ausgestossen werden, als z.B. Bäume diese wieder aufnehmen können.
- Unterstützung ärmerer Länder: Um die Ziele umzusetzen, sollten einige Länder von wohlhabenden Ländern Unterstützung erhalten.

Die Schweiz hat sich 2015 im Pariser Abkommen dazu verpflichtet, ihren Treibhausgas-Ausstoss bis zum Jahr 2030 um 50 % zu reduzieren (verglichen mit 1990). Um dieses Ziel zu erreichen, wird das Parlament in den kommenden Jahren das bestehende CO<sub>2</sub>-Gesetz vom Kyoto-Protokoll dem Pariser Abkommen total revidieren.