

**Was ist der Treibhauseffekt überhaupt?
Um wie viel Grad wird es wärmer?
Welche globalen und lokalen Folgen gibt es?**

Ein Thema, das uns alle betrifft, mit globalen und regionalen Folgen.

Klima und Klimawandel sind seit Jahren Dauerbrenner in allen Medien. Scheinbar hat alles irgendwie mit Klimawandel zu tun. Doch was ist das überhaupt? Was ist der Treibhauseffekt? Was passiert mit den Weltmeeren? Zwei Experimente zeigen das sehr eindrücklich.



Ort

Klassenraum, teils im Freien

Schulstufe

9. bis 13. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

2 Schulstunden

Lernziele

- Verständnis über die ökologischen Auswirkungen menschlichen Handelns gewinnen
- Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Lebenswelt und Zusammenhänge zwischen Klima, Landschaftsform und Wirtschaft erkennen
- An einem Beispiel verstehen lernen, wie das Beziehungs- und Wirkungsgefüge von Mensch, Landschaft, klimatischen Voraussetzungen und Umwelt wirkt
- Experimente und einfache Versuchsreihen durchführen
- Verständnis entwickeln, dass eigenes Verhalten Auswirkungen auf die Umwelt hat

Sachinformation

Der Treibhauseffekt

Seinen Namen erhielt der Treibhauseffekt aufgrund der einem Glashaus (Treibhaus) ähnelnden Funktionsweise. Oft wird er mit Klimawandel und Klimakatastrophen gleichgesetzt. Doch damit tut man ihm Unrecht, denn ohne Treibhauseffekt wäre unser blauer Planet ein eisiges „Kühlhaus“ mit $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ mittlerer Lufttemperatur anstatt der momentanen $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Seinen schlechten Ruf verdankt der Treibhauseffekt nur unserer Luftverschmutzung, die ihn verstärkt. Die Graphik in Abb. 1 zeigt, wie das Heizsystem der Erde funktioniert.



Abb. 1: Funktionsweise des Treibhauseffekts

Jegliche Energie, die das Klima „antreibt“, stammt von der **Sonne**. Sie ist 149,6 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Ihr Licht benötigt 8 Minuten und 19 Sekunden, um uns zu erreichen.

Von der kurzwelligen Sonneneinstrahlung (großer Pfeil in Abb. 1) erreicht rund die Hälfte die Erdoberfläche (= **Einstrahlung**), der Rest wird von der Atmosphäre reflektiert oder darin gestreut und absorbiert (kleine Pfeile).

Die häufigsten Gase in der Atmosphäre sind Stickstoff (N₂) und Sauerstoff (O₂). Sie sind für die kurzwellige Sonnenstrahlung durchlässig. Auch Kohlendioxid (CO₂) absorbiert nur wenig davon. Jeder Körper, der Strahlung erhält, gibt auch wieder Strahlung ab - also auch die Erde. Diese Ausstrahlung ist nun aber langwellig.

Für die Ausstrahlung sind Sauerstoff und Stickstoff wieder durchlässig. Wasserdampf (H₂O), CO₂, Me-

than (CH₄) und andere Gase sind nun jedoch ausgesprochen undurchlässig für die **Ausstrahlung**. Sie absorbieren einen Teil davon und erwärmen dabei die Atmosphäre.

Jener Teil der Energie, der als **Gegenstrahlung** zur Erde zurückgeworfen wird, ist der **Treibhauseffekt**, der die Erde auf $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ aufheizt. Die erwähnten Gase, die das bewirken, nennt man deshalb **Treibhausgase**.

So weit, so gut. Problematisch wird es dann, wenn wir der Atmosphäre weitere Treibhausgase zuführen. Das geschieht v.a. durch den Verkehr, die Industrie bzw. unseren Lebensstil. Die Zunahme an Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen führt zu einem stärkeren Treibhauseffekt.

Änderungen von Temperatur und Niederschlag

Um wie viel Grad sich die Temperatur der Atmosphäre in den nächsten Jahrzehnten erhöhen wird hängt von verschiedenen Szenarien ab. Wenn wir mehr CO₂ in die Atmosphäre blasen, erwartet man stärkere Zunahmen, bei einer Verringerung geringere Zunahmen der Temperatur. Konsens unter den seriösen KlimaforscherInnen ist jedoch, dass eine CO₂-Zunahme auch eine Temperaturerhöhung nach sich zieht, allerdings auch, dass ein Aufhalten der Erwärmung nicht möglich ist, aber „im Rahmen“ bleiben muss. Dieser Rahmen sind $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, in dem noch nicht allzu massive Klimawandelfolgen zu erwarten sind. Man spricht deshalb vom „2 Grad-Ziel“, das man erreichen will.

Wie sieht es nun aber in Österreich aus? Leben wir auf der berühmten „Insel der Seligen“? Das Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel an der Karl-Franzens-Universität Graz (www.wegcenter.at) betreibt dazu schon seit Jahren Forschungen, um zu errechnen, wie sich Temperatur und Niederschläge in Österreich in den nächsten Jahrzehnten ändern werden.

Abb. 2 bzw. die dementsprechenden Beilagen zeigen dazu die Ergebnisse: Es wurde für vier Jahreszeiten errechnet, um wie viel Grad sich die Durchschnittstemperatur bzw. um wie viel Prozent sich die Niederschläge von den 1980er-Jahren bis

in die 2040er-Jahre ändern werden. Die 1980er-Jahre wurden deshalb als Vergleichszeitraum gewählt, da erst ab den 1990er-Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang zwischen unserem CO₂-Ausstoß und der Atmosphärenerwärmung angenommen werden kann.

Mithilfe der Legenden kann für unterschiedliche Orte in Österreich abgelesen werden, wie sich Temperatur und Niederschläge ändern. Zusammenfassend wurden folgende Ergebnisse ermittelt (*Quelle: www.wegcenter.at*):

Die mittlere Jahrestemperatur wird bis 2050 (im Vergleich zu den 1980er-Jahren um +2 bis 2,5 °C ansteigen, entlang des Alpenhauptkammes werden die Jahresmittelwerte höher ansteigen. Der Temperaturanstieg wird regional und saisonal unterschiedlich ausfallen:

- Winter: Norden und Osten: +1,3 bis 1,8 °C, Süden und Westen +1,5 bis 2 °C
- Frühjahr: Generell: +1,8 bis 2,5 °C, Westen und Alpenraum: +2 bis 3 °C
- Sommer: Generell: +2 bis 2,5 °C, Westen und Alpenraum: +2,5 bis 3 °C
- Herbst: Generell: +2,5 bis 3 °C, Westen: +2,3 bis 3 °C

Die Niederschläge werden insgesamt abnehmen, vor allem im Osten. Die saisonalen und regionalen Niederschlags-Unterschiede zeigen unterschiedliche Tendenzen und sind sehr komplex:

- Winter: + 15 bis + 30 %, im Westen + 10 % bzw. teilweise Abnahme (bis - 15 %)
- Frühling: Alpenhauptkamm + 5 bis + 25 %, im Osten Abnahme bis - 15 %
- Sommer: gegenläufige Modelltrends: im Osten Abnahme - 15 % bis Zunahme + 15 bis + 30 % (Südosten), in den Zentralalpen Abnahme - 20 % bis Zunahme + 5 bis + 15 %
- Herbst: gegenläufige Modelltrends: großräumige Abnahme im Norden und Osten - 25 bis - 35 %, im Westen und teils im Süden Zunahme + 15 %, der Alpenhauptkamm bleibt konstant
- Zusammenfassend für das Gesamtjahr: Im Winter und Frühling regional differenzierte Zunahme möglich, im Sommer und v. a. im Herbst großräumige Abnahme.

Folgen des Treibhauseffekts

Die Erwärmung unserer Atmosphäre hat umfangreiche Auswirkungen auf alle Lebensräume auf der Erde, man spricht von **Klimawandelfolgen**. KlimaforscherInnen halten folgende Auswirkungen des Klimawandels weltweit für möglich bzw. beobachten diese schon:

- Veränderte Jahreszeiten
- Verschiebung der Klimazonen
- Versauerung der Meere
- Erhöhung des Meeresspiegels
- Erwärmung der Meere
- Veränderte Meeresströmungen
- Rückgang der Gletscher und Polkappen
- Auftauen von Permafrostböden
- Veränderte Niederschlagsmengen: Dürren und Überschwemmungen
- Auswirkungen auf tropische Wirbelstürme
- Waldbrände
- Auswirkungen auf die Artenvielfalt
- Auswirkungen auf die Landwirtschaft
- Auswirkungen auf den Tourismus
- usw.

In Österreich bzw. der Steiermark ist mit folgenden Auswirkungen zu rechnen:

- Auswirkungen im Hochgebirge: Schmelzen von Gletschern und Permafrost
- Weniger Schnee
- Auswirkungen auf Tier- und Pflanzenwelt
- Auswirkungen auf Wälder
- Erschwernisse in der Landwirtschaft
- Trockenheit in südlichen Landesteilen
- Zunahme von Naturgefahren (stärkere Unwetter, Starkregen, Muren, Hochwasser)
- Zunahme von Hitzetagen
- usw.

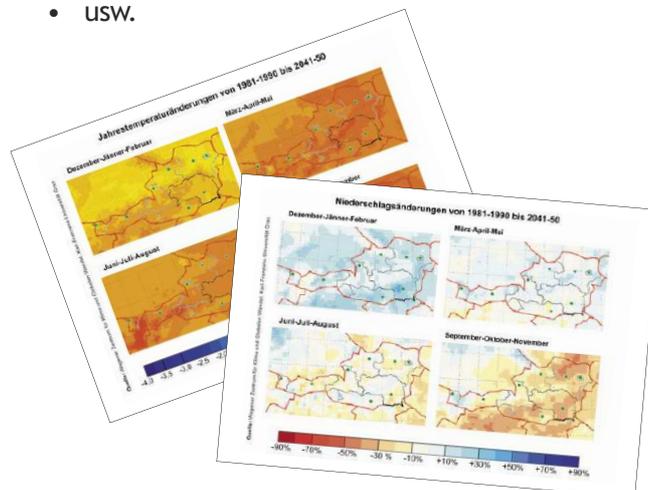
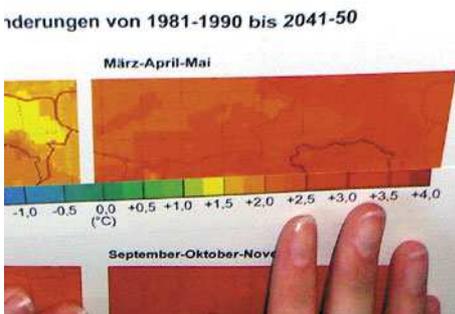


Abb. 2: Änderung der Durchschnittstemperatur und der Niederschläge für vier Jahreszeiten von 1981-90 bis 2041-50

Didaktische Umsetzung

Zuerst müssen die SchülerInnen selbst herausfinden, wie sich Temperatur und Niederschlag am Schulort ändern. Danach folgen zwei Experimente: Im ersten Versuch wird ein einfaches Treibhausmodell gebaut und beobachtet. Dann wird das Ansteigen der Meeresspiegel als globale Klimawandelfolge nachgestellt.

Inhalte	Methoden
<p>Wie ändern sich Temperatur und Niederschlag? 15 Minuten</p>	
<p><i>Feststellung von Temperatur- und Niederschlagsänderung</i> <i>Arbeit in der Klasse in Zweiergruppen</i></p>  	<p><u>Material</u> Beilage Arbeitsblatt „Wie ändern sich Temperatur und Niederschläge“, Beilage „Jahrestemperaturänderungen“, Beilage „Niederschlagsänderungen“</p> <p>Das Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel an der Karl-Franzens-Universität Graz (www.wegcenter.at) betreibt schon seit Jahren Forschungen, um zu errechnen, wie sich Temperatur und Niederschläge in Österreich in den nächsten Jahrzehnten ändern werden.</p> <p>Die Beilagen „Temperaturänderungen“ und „Niederschlagsänderungen“ zeigen die Ergebnisse.</p> <p>Pro Zweiergruppe wird je eine Farbversion der Beilagen ausgedruckt sowie ein Arbeitsblatt.</p> <p>Die SchülerInnen müssen nun die farbigen Legenden (die Streifen unten) von den Beilagen abtrennen und zwar so, dass der obere Rand jeweils direkt mit den Farbfeldern beginnt, also kein weißer Rahmen übrig bleibt.</p> <p>Nun müssen die Legenden auf den Karten so in die ungefähre Nähe des Schulortes gelegt werden, dass mit den Farben abgelesen werden kann, wie sich Temperatur und Niederschlag von den 1980er-Jahren bis in die 2040er-Jahre ändern werden. Die Ergebnisse werden im Arbeitsblatt eingetragen und dann mit den anderen Zweiergruppen verglichen. Haben alle dieselben Werte aus den Karten herausgelesen?</p>
<p>Der Treibhauseffekt - Bau eines Modells 35 Minuten (inkl. Wartezeit)</p>	
<p><i>Experiment im Freien</i></p> 	<p><u>Material</u> Beilage „Es treibt im Haus“, Beilage „Bau eines Modells - Treibhauseffekt“, ein kleines Aquarium, zwei Innen-Außen-Thermometer mit Kabelsensor, Papier oder Karton, Sonnenschein (!)</p> <p>Der Treibhauseffekt wird anhand der Beilage „Es treibt im Haus“ besprochen. Seinen Namen erhielt er aufgrund jenes Prinzips, dass es in einem Glashaus (Treibhaus) wärmer wird als draußen. Beim Klimawandel übernehmen Treibhausgase die Funktion des Glasdaches. Der Versuch (Beilage „Bau eines Modells - Treibhauseffekt“) stellt dieses Prinzip nach.</p>

Einfaches Experiment „Anstieg des Meeresspiegels“

20 Minuten

Experiment in der Klasse



Material

Beilage „Einfaches Experiment - Anstieg des Meeresspiegels“, zwei kleine Aquarien, etliche Steine, kleine Häuser (z.B. vom Monopoly), Klebeband, Wasser, Eisblöcke (am Vortag in Tupperdosen einfrieren, eventuell Wasser vorher mit blauer Lebensmittelfarbe färben, Fön, Eisbär- und Pinguinfigur

Immer wieder hört man in Zusammenhang mit Klimawandel den Begriff „Meeresspiegelanstieg“. Von bis zu 70 Metern ist oft die Rede, falls das gesamte Eis der Erde abschmelzen sollte. Hier kann man aber beruhigen, denn dieses Szenario würde Jahrtausende dauern. Ein Abschmelzen der Antarktis ist zur Zeit absolut unmöglich, zum Teil nimmt das Eis in der Ostantarktis sogar zu.

Trotzdem steigt durch das Schmelzen von Gletschern, aber auch durch die Ausdehnung des wärmer werdenden Meerwassers der Meeresspiegel in Zentimeter-Dimensionen an. Einige Inseln und Küstenregionen erleben dadurch bereits stärkere Hochwässer und Fluten.

Das Experiment zeigt, wie sich das Abschmelzen von Gletschern auf Festland (z.B. Grönland oder Antarktis) und dem Schmelzen von Meereis (Nordpol) unterscheiden und welche Auswirkungen sie auf den Meeresspiegel, Tiere und Menschen haben.

Beilagen

- ▶ Es treibt im Haus
- ▶ Jahrestemperaturänderungen
- ▶ Niederschlagsänderungen
- ▶ Arbeitsblatt „Wie ändern sich Temperatur und Niederschläge“
- ▶ Bau eines Modelles - Treibhauseffekt
- ▶ Experiment Anstieg des Meeresspiegels

Weiterführende Themen

- ▶ Klima der Erde - Klimazonen
- ▶ Klima Stationenbetrieb
- ▶ Klimaänderungen in der Erdgeschichte
- ▶ CO₂ - unsichtbar aber folgenreich
- ▶ Energieformen
- ▶ Klimawandel - Klimalüge? Was sagen die Skeptiker
- ▶ Flora und Fauna im Klimawandel
- ▶ Gewinner des Klimawandels
- ▶ Klimapolitik
- ▶ Energiesparen zu Hause und in der Schule

Weiterführende Informationen

- **Unterrichtsmaterialien zum Thema** (die hier präsentierten und zahlreiche andere Experimente)
www.klimafit.at >> Downloads
- **Zeitschrift „KlimaFit“ für die Oberstufe auf www.klimafit.at**
Inhalte: das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂); wie in der Steiermark der CO₂-Ausstoß reduziert wird; gibt es Bereiche in der Steiermark, die vom Klimawandel profitieren
- **Zeitschrift „KlimaFit“ für die Unterstufe auf www.klimafit.at**
Inhalte: Klimawandel, dessen Folgen für die Welt und für die Steiermark; was ist der Treibhauseffekt und was sagen Stars und Prominente dazu; wie funktioniert das Klima und wie können Schulen eine Klimabündnis-Schule werden
- **Zeitschrift „KlimaFit“ für VS auf www.klimafit.at**
Inhalte: Grundbegriffe rund ums Klima, Situation in der Steiermark, eigenes Handeln, Fokus auf handlungs- und spaßorientiertes Arbeiten



Noch Fragen zum Thema?

Mag. Michael Krobath
Projekt „KlimaFit“, Geograf
Telefon: 0043-(0)316-835404-2
E-Mail: michael.krobath@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at

Jegliche Energie, die das Klima „antreibt“, stammt von der Sonne. Sie ist **149,8 Millionen Kilometer** von der Erde entfernt. Ihr Licht benötigt **8 Minuten und 19 Sekunden**, um uns zu erreichen.

Es treibt im Haus Der Treibhauseffekt - Fluch oder Segen?

Seinen Namen erhielt der Treibhauseffekt aufgrund der einem Glashaushaus (Treibhaus) ähnelnden Funktionsweise. Oft wird er mit Klimawandel und Klimakatastrophen gleichgesetzt. Doch damit tut man ihm Unrecht, denn ohne Treibhauseffekt wäre unser blauer Planet ein eisiges „Kühthaus“ mit -18°C mittlerer Lufttemperatur anstatt der momentanen, kuscheligen $+15^{\circ}\text{C}$ (siehe Tabelle links).
Seinen schlechten Ruf verdankt der Treibhauseffekt nur unserer Luftverschmutzung, die ihn verstärkt. Die Graphik auf dieser Doppelseite zeigt, wie das Heizsystem der Erde funktioniert.

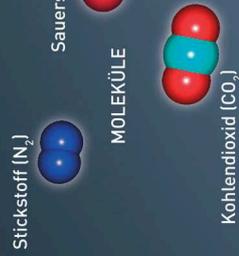
3 Treibhäuser im Vergleich

Planet	Erde	Venus	Mars
Mittlere Oberflächentemperatur	15°C	427°C	-53°C
Temperatur ohne Treibhauseffekt	-18°C	-39°C	-56°C
Erwärmung durch Treibhauseffekt	33°C	466°C	3°C

Einstrahlung

1 Von der kurzwelligen Sonneneinstrahlung (großer Pfeil) erreicht rund die Hälfte die Erdoberfläche, der Rest wird von der Atmosphäre reflektiert oder darin gestreut und absorbiert (kleine Pfeile).

2 Die häufigsten Gase in der Atmosphäre sind Stickstoff (N_2) und Sauerstoff (O_2). Sie sind für die kurzwellige Sonnenstrahlung durchlässig. Auch Kohlendioxid (CO_2) absorbiert nur wenig davon.



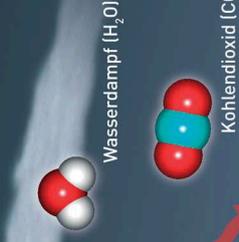
Ausstrahlung - Gegenstrahlung - Treibhaus

3 Jeder Körper, der Strahlung erhält, gibt auch wieder Strahlung ab - also auch die Erde. Diese „Ausstrahlung“ ist nun aber langwellig.

4 Für die Ausstrahlung sind Sauerstoff und Stickstoff wieder durchlässig. Wasserdampf (H_2O), CO_2 , Methan (CH_4) und andere Gase sind nun jedoch ausgesprochen undurchlässig für die Ausstrahlung. Sie absorbieren einen Teil davon und erwärmen dabei die Atmosphäre.

5 Jener Teil der Energie, der als „Gegenstrahlung“ zur Erde zurückgeworfen wird, ist der Treibhauseffekt, der die Erde auf 15°C aufheizt. Die erwähnten Gase, die das bewirken, nennt man deshalb Treibhausgase.

6 So weit, so gut. Problematisch wird es dann, wenn wir der Atmosphäre weitere Treibhausgase zuführen. Das geschieht v.a. durch den Verkehr, die Industrie bzw. unseren Lebensstil. Die Zunahme an Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen führt zu einem stärkeren Treibhauseffekt.

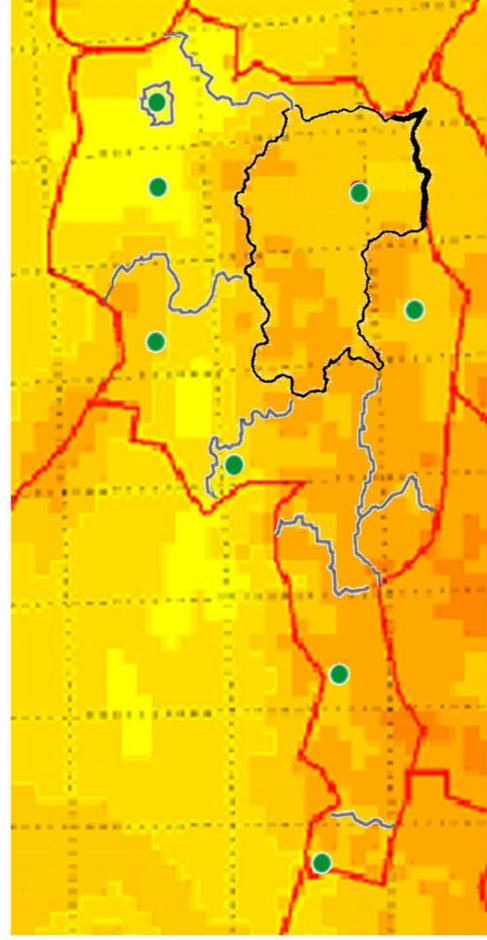


Die Atmosphäre wurde hier aus graphischen Gründen extrem vergrößert dargestellt. Die Atmosphärenschicht, in der sich die Erwärmung aufgrund des Treibhauseffekts abspielt, ist nur 8-18 km mächtig.

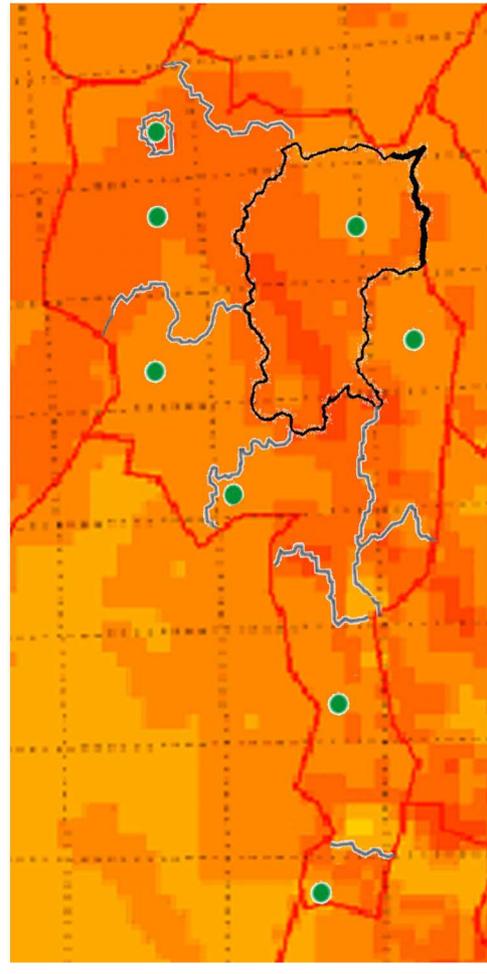
So hoch ist die Atmosphäre im Vergleich zur Erde tatsächlich.

Jahrestemperaturänderungen von 1981-1990 bis 2041-50

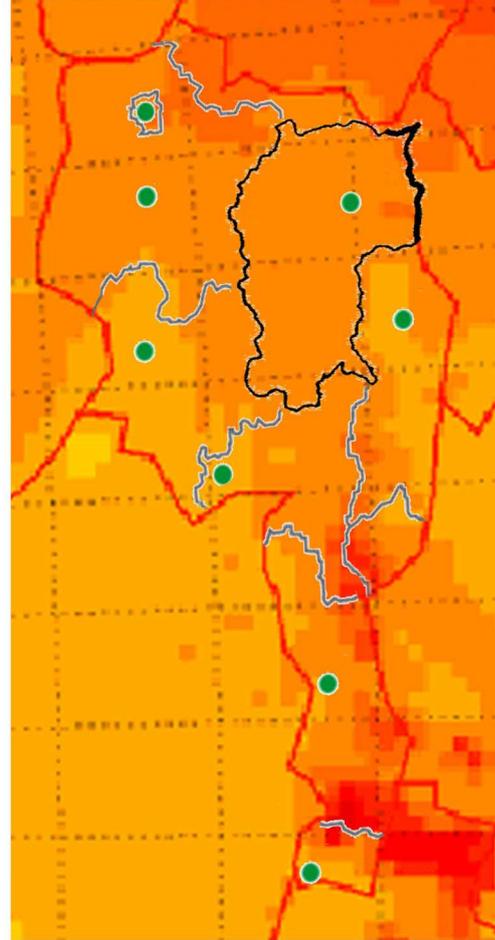
Dezember-Jänner-Februar



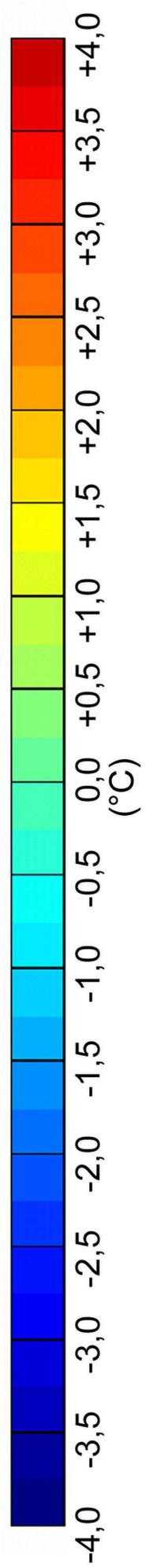
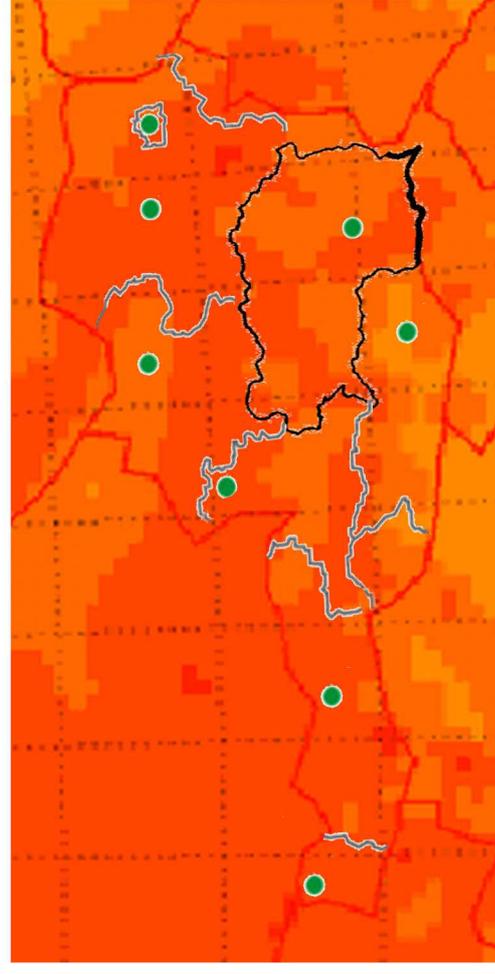
März-April-Mai



Juni-Juli-August



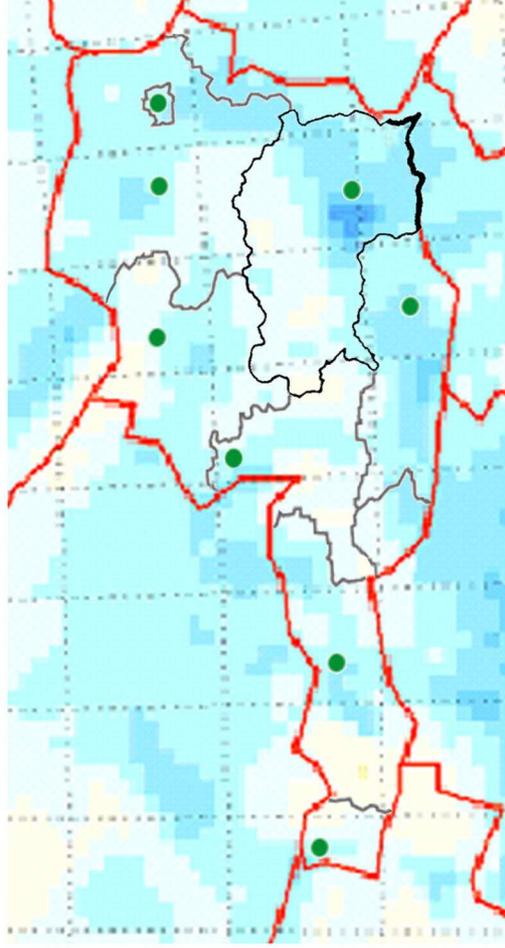
September-Oktober-November



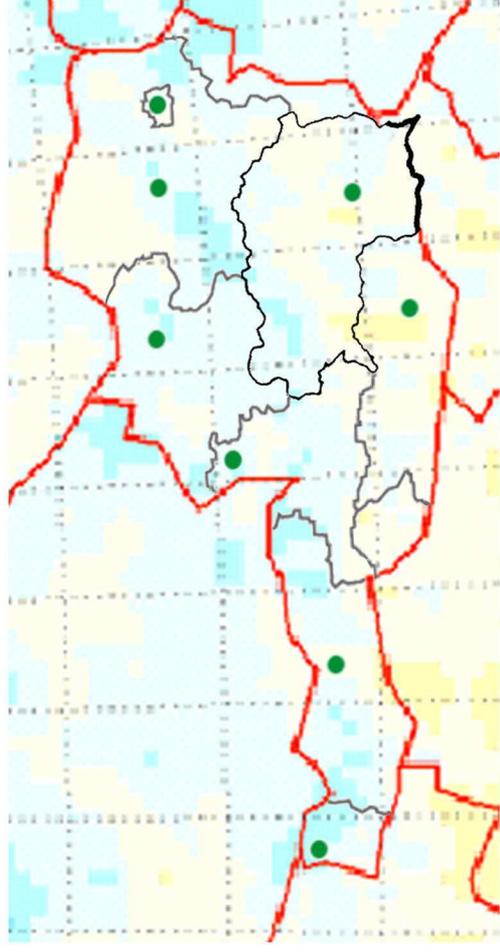
Quelle: Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz

Niederschlagsänderungen von 1981-1990 bis 2041-50

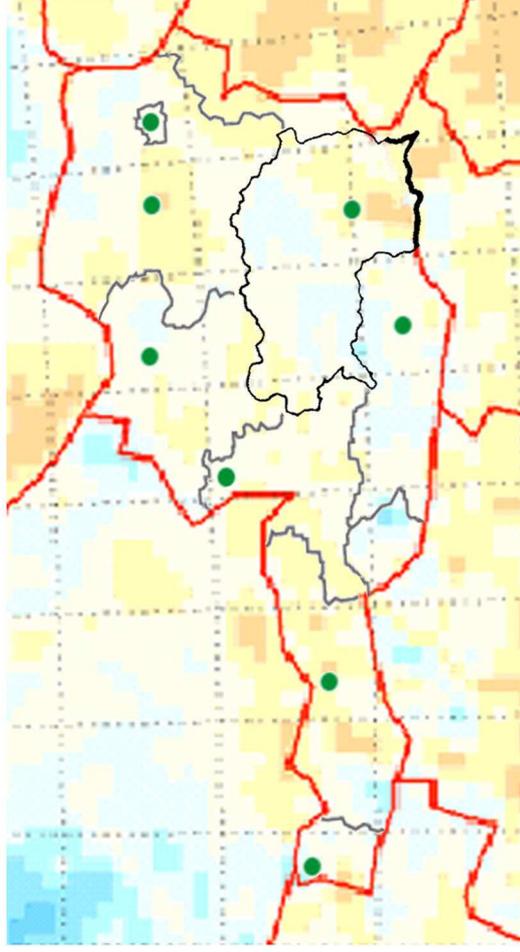
Dezember-Jänner-Februar



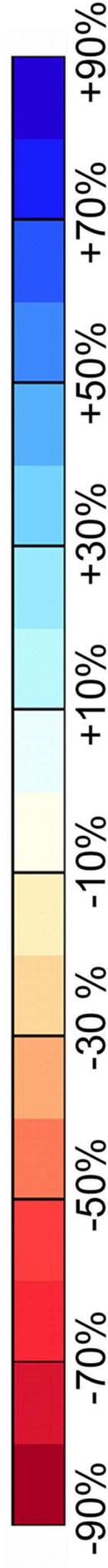
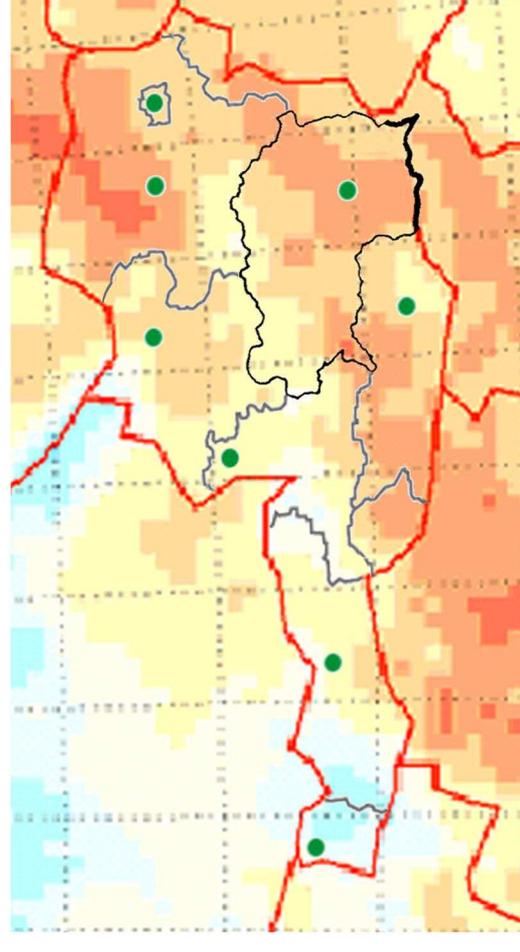
März-April-Mai



Juni-Juli-August



September-Oktober-November



Wie ändern sich Temperatur und Niederschläge

Versuche folgende Aufgaben zu lösen:

1. Wie ändern sich Temperatur und Niederschläge in eurem Schulort bis in die Dekade 2041-50?

	Niederschläge (Änderung in %)	Jahrestemperatur (Änderung in °C)
Dezember-Jänner-Februar		
März-April-Mai		
Juni-Juli-August		
September-Oktober-November		

2. In welchem Bundesland und in welcher Jahreszeit nehmen die Niederschläge am meisten zu?

Antwort:

In _____ (Bundesland eintragen) in den Monaten _____

3. In welchem Bundesland und in welcher Jahreszeit nehmen die Niederschläge am meisten ab?

Antwort:

In _____ (Bundesland eintragen) in den Monaten _____

4. In welchem Bundesland und in welcher Jahreszeit nehmen die Temperaturen am meisten zu?

Antwort:

In _____ (Bundesland eintragen) in den Monaten _____

Wie der Treibhauseffekt funktioniert, konnte man schon in der Beilage "Es treibt im Haus" sehen. Auch im Alltag kann das ungefähre Prinzip dieses Effekts erlebt werden, z.B. in einem Glashauss einer Gärtnerei oder auch wenn im Sommer ein Auto in der Sonne steht und die Luft darin unerträglich heiß wird. Das funktioniert ähnlich wie beim Treibhauseffekt.

Folgender einfacher Versuch zeigt das Prinzip (es funktioniert nur, wenn die Sonne scheint!):

- Nehmt zwei Innen-/Außenthermometer (mit Kabel). Legt ein Kabelende mit dem Außen-Temperaturfühler im Freien auf den Boden in die Sonne.
- Das zweite legt daneben hin, setzt aber ein kleines Aquarium verkehrt darüber.
- Wichtig: Die Temperaturfühler dürfen nicht direkt in der Sonne liegen, das würde die Werte verfälschen. Stellt deshalb zwei Papierdächer über die Fühler, damit diese im Schatten liegen!



Versuchsaufbau



schon 3 °C Unterschied

Beobachtet nun die Temperaturen und tragt sie in die Liste ein!

Zeit (Minuten nach Versuchsbeginn)	Temperatur außerhalb Aquarium	Temperatur innerhalb Aquarium	Differenz
0 min			
1 min			
3 min			
5 min			
10 min			
15 min			
20 min			
30 min			

Die Temperatur im Aquarium müsste bei Versuchsende höher sein, oder? Ähnlich funktioniert das auch bei unserer Erde. Die Treibhausgase haben dabei dann die Funktion des Glasdaches.



Beilage zur Ausgabe „Cool down!“ der Zeitschrift **KlimaFit**
als Download auf www.klimafit.at

Ein etwas einfacheres Modell zum Meeresspiegelanstieg:

Material:

- zwei kleine Aquarien
- Steine
- kleine Häuser (z.B. vom Monopoly)
- Klebeband
- Wasser
- Eisblöcke (am Vortag in Tupperdosen einfrieren, u.U. mit blauer Lebensmittelfarbe gefärbt)
- Fön
- Eisbär- und Pinguinfigur

Durchführung:

Schritt 1:

Die zwei Aquarien werden bis zu einem Drittel mit Wasser gefüllt. Ein Aquarium stellt den Nordpol dar, eines den Südpol. Die Steine sollen so am Rand des Aquariums stehen, dass sie "Land" bilden.

Schritt 2:

In das Nordpol-Aquarium wird ein Eisblock ins Wasser gelegt. Er schwimmt (Bild 1). Dieses Eis stellt das Eis des Nordpols dar, das ja nur gefrorenes Meerwasser ist.

Schritt 3:

Im Südpol-Aquarium werden auf der anderen Seite auch Steine ins Wasser gelegt, die knapp über die Wasseroberfläche reichen. Auf diese Steine wird auch ein Eisblock gelegt (Bild 2). Dieses Eis stellt das Eis des Südpols dar. Es sind dies Gletscher, die auf Land liegen.

Schritt 4:

In beiden Aquarien werden Häuser auf das Festland (die Steine) möglichst nahe an den "Strand" gestellt. Eisbär und Pinguin werden an den richtigen Polen positioniert.

Schritt 5:

Mit Klebeband werden beide Wasserstände an der Außenseite der Aquarien markiert (Bild 3).

Schritt 6:

Dann muss man warten, bis das Eis geschmolzen ist. Wenn man wenig Zeit hat, kann man das Abschmelzen mit einem Fön beschleunigen.

Bild 1

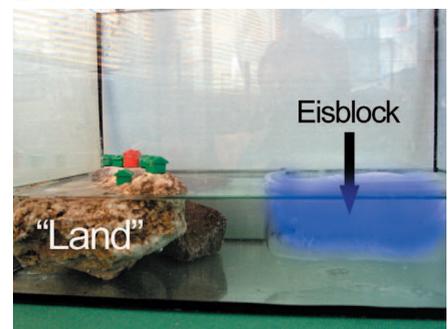


Bild 2

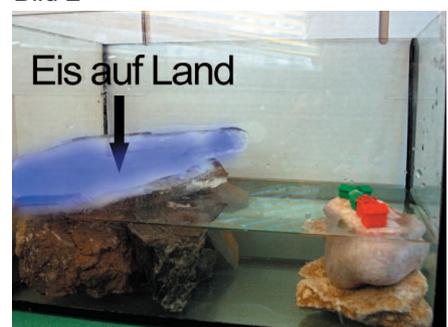
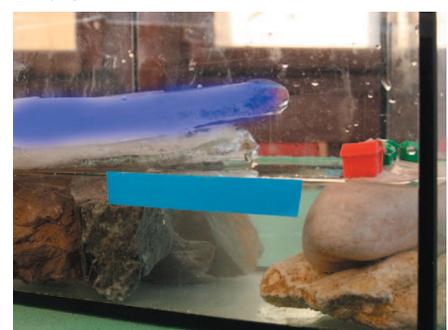


Bild 3



Beilage zur Ausgabe „Cool down!“ der Zeitschrift **KlimaFit**
als Download auf www.klimafit.at

Schritt 7:

Der Wasserstand in den Aquarien wird beobachtet. Wo steigt er an? Was passiert mit den Häusern an Land? Gibt es Unterschiede zwischen Nord- und Südpol? Warum?

Im Nordpol-Aquarium hat sich trotz des Schmelzens nichts verändert. Der Wasserspiegel bleibt gleich hoch. Das Eis, das im Wasser schwimmt, verdrängt nämlich so viel Wasser, wie es auch dann im geschmolzenen Zustand "hergibt". Dadurch bleibt der Wasserstand gleich. Allerdings geht durch das Abschmelzen des Eises am Nordpol der Lebensraum der Eisbären verloren (Bild 4 und Bild 5 rechts).

Bild 4



Im Südpol-Aquarium steigt der Meeresspiegel an, da das Eis ja zuvor an Land war und das geschmolzene Eis dann ins Meer geflossen ist. Dadurch steigt der Wasserspiegel, Häuser werden überflutet und stürzen ins Meer

Bild 5



Beilage zur Ausgabe „Cool down!“ der Zeitschrift **KlimaFit**
als Download auf www.klimafit.at