

Auswirkungen für die Schweiz

Info für Lehrpersonen



Arbeitsauftrag	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.
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Die SuS können anhand von Beispielen (Gletscherschmelze, Schneegrenze/Wintertourismus, bröckelnder Permafrost/Bergstürze, Wasserknappheit/Trinkwasser, Gefahr für Fauna und Flora, Hitzesommer) mögliche Auswirkungen 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.
Lehrplanbezug	<ul style="list-style-type: none"> • 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).
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Auftrag Sus • Musterlösung • Computer/Laptop
Sozialform	GA/EA/Plenum
Zeit	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.

Zeitungsartikel, Wenn der Boden auftaut (gekürzt und vereinfacht) von Désirée Föry vom 14.4.14 auf 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

Nachrichten des Schweizer Radio und Fernsehens SRF: www.srf.ch/news

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

Interaktive Vorher-Nachher Bildvergleiche verschiedener Alpengletscher: 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 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 schwindsüchtige Gletscher, 26.08.2017, 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)

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 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 schaue 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.nationalpark.ch>*