



Klimawandel in den Alpen – Hintergrundinformationen für LehrerInnen

Die Alpen sind besonders vom Klimawandel betroffen, die Temperaturanstiege machen sich stark bemerkbar und führen zu einer Vielzahl an Veränderungen im Alpenraum.

Auswirkungen, welche für alle gut zu bemerken sind, ist eine Veränderung in der Schneedecke. In den Tallagen gibt es immer weniger Tage mit Schnee, der Schnee kommt später im Winter. Ausnahmen bestätigen jedoch die Regel – im Winter 2012/13 gab es laut Zamg in Wien doppelt so viel Neuschnee wie im vieljährigen Mittel. Um einen Blick ins Klima werfen zu können, müssen wir jedoch das mittlere Wetter von mindestens 30 Jahren miteinbeziehen – und hier zeigen die Daten eine eindeutige Tendenz zur Klimaerwärmung.

In einem kurzen Überblick haben wir die wichtigsten Auswirkungen und Prognosen für Sie zusammengefasst.

Klimaerwärmung im Alpenraum

Zwischen dem späten 19. Jahrhundert und dem Beginn des 21. Jahrhunderts ist die Temperatur im alpinen Raum um ca. 2°C angestiegen; das ist doppelt so viel wie der durchschnittliche Temperaturanstieg auf der Nordhalbkugel der Erde. Viele Wissenschaftler beschäftigen sich mit der Entwicklung von Szenarien um einen Blick in die Klimazukunft der Alpen zu bekommen. Sie erwarten weiterhin steigende Temperaturen, 3,5°C bis 2100 (verglichen mit den Durchschnittstemperaturen von 1971-2000).

Die Niederschläge werden sich verlagern, die Südalpen bekommen weniger Niederschläge, die Nordalpen mehr. Aber auch eine zeitliche Verlagerung ist prognostiziert, im Winter ist ein Anstieg um 15%, im Sommer eine Verringerung von rund 15% erwartet.

Wegen der unterschiedlichen und schwerwiegenden Änderungen im Alpenraum wird diese Region von der EU als besonders vom Klimawandel gefährdet eingestuft.

Gletscherschwund

Allein in Österreich hat sich die Fläche der Gletscher von 1850 bis 1998 halbiert, von 946 km² auf 471 km². Das Volumen der Gletscher ist im selben Zeitraum sogar um zwei Drittel weniger geworden. Der Rückgang der Gletscher lässt sich sehr gut beobachten, z.B. auf der Pasterze (ein Gletscherlehrweg bietet hier Informationen). Aber auch auf allen anderen Gletschern werden Moränen durch den Gletscherrückgang sichtbar und größer.



Permafrostböden tauen auf

In Permafrostböden sind in bestimmten Tiefen die Temperaturen auch im Sommer ständig unter 0°C. Die Permafrostgrenze hat sich im Nationalpark Hohe Tauern in den letzten 100 Jahren um 150 bis 200 m nach oben verschoben. Bei einer Erwärmung um 1-2°C droht ein weiterer Anstieg bis zum Jahr 2100 um 200 bis 750 m. Der Anstieg der Permafrostgrenze wie der Rückgang der Gletscher sind für die zunehmende Häufigkeit von Naturkatastrophen verantwortlich.

Berge in Bewegung – Permafrost-Studie in den Hohen Tauern, 2012

Die Hohen Tauern mit den höchsten Bergen Österreichs sind aufgrund ihrer Höhenlage sehr stark von Permafrost geprägt – gerade ab Höhenlagen von ca. 2.600 m muss man je nach Exposition damit rechnen. Im Zuge des Projekts „permalp“ wurde unter der Leitung der Univ. Salzburg mit Partnern wie dem Nationalpark Hohe Tauern und dem OeAV die Permafrost-Verbreitung untersucht. Ein Computermodell und Messungen im Gelände haben interessante Ergebnisse gebracht: Auf ca. 455 km² ist das Auftreten von Permafrost im Nationalpark Hohe Tauern möglich, auf ca. 183 km² (ca. 10% des NPHT) sogar sehr wahrscheinlich.

Mit der zunehmenden Erwärmung beginnen auch diese quasi gefrorenen Böden aufzutauen. „Den Permafrost kann man sich wie einen Kleber vorstellen der Schutt und Fels zusammenhält“, so Florian Jurgeit von der Nationalparkverwaltung.

Mit dem Auftauen werden die Hänge instabil und Prozesse wie Steinschlag, aber auch Felsstürze können auftreten, Wege abrutschen – oder sogar der Untergrund auf dem Hütten, Seilbahnen und andere Infrastruktur stehen, sich bewegen.

Rückgang des Schnees

Wie wir eingangs gehört haben, werden sich die Niederschlagsmengen im Winter erhöhen; bei höheren Temperaturen bedeutet dies, dass der Niederschlag nicht unbedingt in fester Form niedergehen muss, der Anteil des festen Niederschlags am Gesamtniederschlag wird abnehmen. Wissenschaftler rechnen mit einem Rückgang der Tage mit Schneefall und der Schneedecke; die Schneemengen werden jedoch nicht an allen Orten abnehmen.

Veränderungen im Wasserhaushalt

Durch das Abschmelzen der Gletscher und die Verlagerungen der Niederschläge wird sich auch der Wasserhaushalt verändern. Prognosen für den Wasserhaushalt sind jedoch schwieriger als für die Temperaturen aufzustellen, daher gibt es größere Unsicherheiten als beim Temperaturanstieg. Die Abflussspitzen durch die Schneeschmelzen werden sich nach vorne verlagern, wenn Gletscher abgeschmolzen sind, wird weniger Wasser die Täler erreichen. Mehr Hochwässer werden vermutet.



Verschiebung der Höhengrenzen

Durch die steigenden Temperaturen werden sich auch die Höhengrenzen nach oben verschieben. Tiere und Pflanzen haben sich im Laufe der Evolution bestmöglich an ihre Umwelt, das heißt also auch an die Temperaturen, angepasst. Sie werden mit den Temperaturen nach oben wandern. Pflanzen und Tiere, welche heute schon in den obersten Bereichen leben, werden verdrängt und verschwinden möglicherweise ganz.

Anstieg an Naturgefahren

Überschwemmungen

In manchen Regionen der Alpen konnte bereits eine Zunahme an Intensität und Häufigkeit der Überschwemmungen festgestellt werden. Durch die Umverteilung der Niederschläge werden häufigere winterliche Überschwemmungen und sommerliche Trockenperioden vermutet.

Muren

Durch die Gletscherschmelze und das Auftauen von Permafrostböden steht mehr lockeres Material zur Verfügung – ein Anstieg von Muren wird erwartet.

Walbrände

Häufigere und stärkere Hitzewellen erhöhen die Gefahr von Waldbränden. Ein Anstieg wird zwar vor allem auf der Südseite der Alpen erwartet, aber auch die nördlichen Alpen können davon betroffen sein.

Gletscherschmelze und Meeresspiegel

Das Abschmelzen von Landeismassen & Meereis führt nicht gleichermaßen zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Schmelzen Landeismassen, also z.B. die Gletscher der Alpen, des Himalaya oder der Antarktis, führt das abschmelzende Wasser zu einem Anstieg des Meeresspiegels, da dem Meer zusätzliches Wasser zugeführt wird. Die Arktis hat jedoch kein Festland, ihre Meereismassen schwimmen im Meer. Schwimmendes Meereis und Schelfeis verdrängen genau so viel Wasservolumen, wie das flüssige Wasser nach dem Schmelzen. Das heißt, das Schmelzen von Meereis führt nicht zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Aktuell steigt der Meeresspiegel um 2 mm pro Jahr an.



Simulationen zeigen für die nächsten 50 bis 100 Jahre keine wesentliche Veränderung des Meeresspiegels durch Abschmelzen von Inlandeis. Das kommt daher, dass das meiste Eis in der Antarktis und auf Grönland gebunden ist. Wissenschaftler vermuten, dass die Gletscher auf Grönland nur wenig schmelzen und jene der Antarktis sogar geringfügig wachsen werden. Das scheint ein Widerspruch zu sein; aber durch die Erwärmung kann die Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen und daher kommt es in der Antarktis zu erhöhten Niederschlägen, welche den Eisverlust ausgleichen.

Literatur

- Lieb, Gerhard Karl (2011): Klima und Klimawandel. Pilotlehrgang Zertifizierter Österreichischer Nationalpark Ranger.
- Platform on Natural Hazards of the Alpine Convention (2012): Alpine strategy for adaption to climate change in the field of natural hazards. Bern.
- www.hohetauern.at
- <http://www.mpimet.mpg.de/aktuelles/presse/faq-haeufig-gestellte-fragen/schmelzen-die-gletscher-und-die-polkappen.html>, 13.03.2013
- <http://derstandard.at/1361241162057/Wenig-Sonne-und-viel-Schnee-Das-war-der-Winter-201213>, 13.03.2013