

Zeitschrift: Bevölkerungsschutz : Zeitschrift für Risikoanalyse und Prävention, Planung und Ausbildung, Führung und Einsatz

Herausgeber: Bundesamt für Bevölkerungsschutz

Band: 1 (2008)

Heft: 2

Artikel: Klimawandel : die Risiken nehmen zu

Autor: Beniston, Martin

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-357855>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wissenschaftliche Fakten

Klimawandel: Die Risiken nehmen zu

Klimaspezialisten sagen für die nächsten Jahrzehnte eine starke Zunahme der Treibhausgaskonzentration voraus – und daraus folgend einen Klimawandel. Die Zahl der extremen Wetterereignisse könnte in der Schweiz stark zunehmen. Vor allem die Situation der Bevölkerung im Alpenraum könnte sich verschlechtern.

Seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts hat die Konzentration von Kohlendioxid (CO_2) in der Atmosphäre um rund 40 Prozent zugenommen, die Konzentration von Methan (CH_4) hat sich beinahe verdreifacht. Die Konzentration dieser Gase und anderer – etwa der Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) – ist seit Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert rasch gestiegen. Dies ist einerseits auf den Einsatz der fossilen Energie (Kohle, Erdöl) und andererseits auf die Landwirtschaft zurückzuführen, die auf die schnell wachsende Weltbevölkerung reagieren musste. Die steigende Konzentration von Gasen in der Atmosphäre hat dazu beigetragen, den natürlichen Kohlenstoffkreislauf aus dem Gleichgewicht zu bringen – vor allem den Austausch von Kohlenstoff zwischen Atmosphäre und Ozeanen, Biosphäre und Böden. Und sie verstärkt den Treibhauseffekt, indem Kohlenstoff in der Atmosphäre angehäuft wird.

Die zu diesem Effekt beitragenden Gase haben besondere physikalische und chemische Eigenschaften: Sie fangen die Wärmeenergie (Infrarotenergie), welche die Erde in den Weltraum abgibt, zum Teil auf und verteilen sie in Form von Wärme in der Atmosphäre. Im Gleichgewichtszustand hält diese Energieaufnahme durch das CO_2 und das CH_4 die Temperatur der unteren Atmosphärenschicht global bei 15°C . Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wären die Temperaturen auf der Erde viel tiefer (-18°C). Aufgrund des gestörten Kohlenstoffkreislaufs – verursacht durch menschliches Einwirken – ist die Temperatur im letzten Jahrhundert global um rund $0,7^\circ\text{C}$ gestiegen. Dies ist eine rasche Zunahme, bedenkt man, dass das Klima der Erde seit der letzten grossen Eiszeit vor 20 000 Jahren nur relativ geringe Temperaturschwankungen erfahren hat.

10- bis 100-mal stärker und schneller

Die Klimaspezialisten beschäftigt heute die für die nächsten Jahrzehnte prognostizierte starke Zunahme der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration. Diese Zunahme wird eine Erwärmung bewirken, deren Ausmass und Schnelligkeit um 10- bis 100-mal höher sein werden als die natürlichen Schwankungen des Klimas. Der Temperaturanstieg beschränkt sich nicht einfach darauf, dass sich unser Klima leicht erwärmt und wir uns an die neue Situation anpassen werden. Letztlich geht es darum, wie schnell sich dieser Wechsel vollziehen wird und welche Schwierigkeiten zahlreiche natürliche und sozioökonomische Systeme haben werden, sich daran anzupassen.

Die künftige Entwicklung des Klimas hängt weitgehend von der Gasmenge ab, die in den nächsten Jahrzehnten in die Atmosphäre ausgestossen wird, und folglich von der künftigen

Intensität des Treibhauseffektes. Das Emissionsniveau wird von der Entwicklung der Erdbevölkerung, deren Lebensstandard sowie von ökonomischen, politischen und technologischen Entscheiden abhängig sein, mit denen auf den Bedarf an Energie, Konsumgütern und Mobilität der Erdbewohner reagiert wird. Wir haben es demnach mit einem breiten Spektrum an Zukunftsszenarien (Arbeitshypothesen) zu tun. Diese Szenarien wurden namentlich von Klimasachverständigen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in den Jahren 1995, 2001 und



Die Häufigkeit und Intensität extremer Wetterereignisse könnte durch den Klimawandel zunehmen.



In den Alpen wird eine saisonale Verschiebung der Niederschläge zu verzeichnen sein. Dies wird sich mit Sicherheit auf die Wasserführung der Alpenflüsse auswirken.

2007 erarbeitet. Je nach Szenario beträgt der durchschnittliche globale Temperaturanstieg zwischen 1,5° C und 6° C.

Bis 7 Grad heissere Sommer in der Schweiz

In der Schweiz wird davon ausgegangen, dass die Winter bis ins Jahr 2100 zwischen 3 und 5° C wärmer werden. Im Sommer wird der Temperaturanstieg mit zwischen 5 und 7° C noch markanter – vor allem, weil die Sommerniederschläge seltener werden und die Böden verstärkend auf die Erwärmung der unteren Atmosphärenschicht wirken. Generell wird das Klima von weiten Teilen der Schweiz gegen Ende des 21. Jahrhunderts demjenigen von Südfrankreich oder Nordspanien gleichen. Das Vorrücken von Klimazonen in Richtung Norden bewirkt, dass jedes heute anzutreffende Klima schrittweise durch ein Klima ersetzt wird, das gegenwärtig zwischen 400 und 600 km weiter südlich existiert.

Bei diesem Ausblick beunruhigt die Schnelligkeit des Wandels: Zwar erfuhr das Klima bereits in der Vergangen-

heit Temperaturanstiege oder -rückgänge von 4–6° C, diese entwickelten sich jedoch im Laufe mehrerer tausend Jahre und nicht innert weniger Jahrzehnte. Bei einem langfristigen Klimawandel haben viele Umweltsysteme Zeit, sich anzupassen; bei einem schnellen Wandel können häufig irreversible Schäden auftreten und die betroffenen Populationen direkt oder indirekt belasten.

Der Bevölkerung der Schweiz droht besonders die Gefahr, dass sich Häufigkeit und Intensität extremer Wetterverhältnisse verändern. So liefert ein wärmeres Klima mehr Energie, um Windstürme, intensive Niederschläge, Dürren und Hitzewellen zu erzeugen. Die Ergebnisse zahlreicher Studien weisen darauf hin, dass gewisse klimatische Extremereignisse häufiger auftreten werden. Bereits in der Vergangenheit konnten in der Schweiz die Auswirkungen von extremen Situationen beobachtet werden; beispielsweise eine höhere Sterblichkeitsrate sowie landwirtschaftliche und hydrologische Probleme bei Hitzewellen und

Dürreperioden oder auch Opfer und Schäden an Infrastrukturen bei Überschwemmungen und starken Stürmen. Künftig werden wir lernen müssen, mit Ereignissen dieser Art, die immer gehäuft auftreten und vielleicht länger dauern, umzugehen.

Zunahme der Extremereignisse

Abbildung 1 zeigt die Veränderung am Beispiel von Hitzewellen in Basel. Innert eines Jahrhunderts werden sich die Anzahl der Sommertage (25°C) verdoppeln und die Anzahl der extremen Hitzetage (35°C) um den Faktor 50 vervielfachen. Mit anderen Worten: Die Zahl der Hitzetage, wie sie während der Hitzewelle im Jahr 2003 registriert worden ist, wird bis Ende des 21. Jahrhunderts zum Regelfall.

In den Alpen wird eine saisonale Verschiebung der Niederschläge zu verzeichnen sein, mit einem markanten Anstieg im Winter und einem markanten Rückgang im Sommer (Abbildung 2). Dies wird sich mit Sicherheit auf die Wasserführung der Alpenflüsse auswirken. Die Zahl der extremen Niederschlagsereignisse, wie sie die Schweiz im August 2005 heimgesucht haben, könnte merklich zunehmen; gemäss einigen Klimamodellen und je nach Szenario des Ausstosses von Treibhausgas um bis zu 30 Prozent. Abbildung 3 zeigt, dass nicht nur die Zahl dieser Katastrophenereignisse zunehmen, sondern sich auch die Jahreszeit, in der sich diese intensiven Niederschläge ereignen, verschieben könnte.

Dies heisst nicht notwendigerweise, dass es vermehrt Hochwasser geben wird. Zwar ist der Niederschlag eine Voraussetzung für eine Überschwemmung, die Temperaturen während eines Ereignisses sind aber ebenfalls von Bedeutung, denn sie bestimmen das Schneefallniveau und somit die Kapazität des Schnees, Wasser zurückzuhalten. Bei starken Niederschlägen (im Winter, aber teilweise auch im Frühling oder Herbst) entwickelt sich kein grosses Hochwasser, wenn ein Grossteil der Niederschlagsmenge als Schnee liegen bleibt.

Klima hat sich bereits verändert

Die Arbeiten des IPCC und die Forschungen zahlreicher Wissenschaftler haben gezeigt, dass sich das Klima seit einigen Jahrzehnten – zum Teil durch das Einwirken des Menschen – wandelt und dass sich die Tendenz aufgrund der prognostizierten Zunahme der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre beschleunigen wird. Die Klimaerwärmung wird sich in vielen Umweltsystemen (Gletscherschwund, Verlust der biologischen Vielfalt, Veränderungen der Wasserressourcen, Anstieg der Meeresspiegel usw.) und sozioökonomischen Systemen (Landwirtschaft, Energie, Finanz- und Versicherungsbereich usw.) niederschlagen.

In vielen Fällen könnten die direkten Risiken im Zusammenhang mit den extremen Ereignissen sowie die indirekten Risiken in Verbindung mit den klimatischen Auswirkungen die Verwundbarkeit der Schweizer Bevölkerung, vor allem in den Alpen, erhöhen. Diese Bewohner waren schon immer den Gefahren des Alpenraums ausgesetzt; künftig könnten sich die Gefahren aufgrund des grösseren demografischen Druckes in risikoreichen Gebieten und der zunehmenden Häufigkeit extremer Klimaereignisse zuspitzen.

Martin Beniston

Klimaforscher und Professor an der Universität Genf

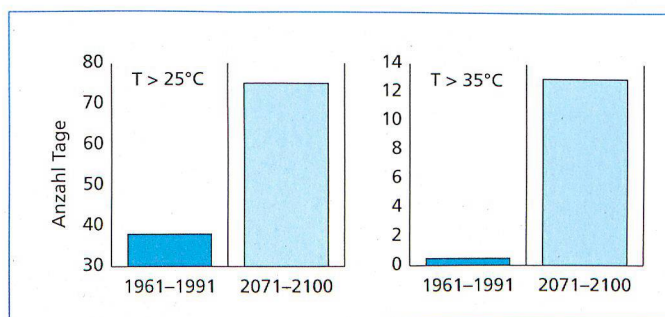


Abbildung 1: Anzahl Tage, an denen die Temperaturen in Basel 25 und 35°C übersteigen (gemessen für 1961–1991 und vorausgesagt für 2071–2100).

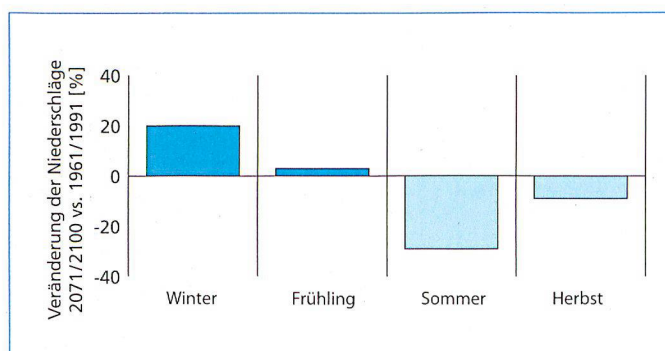


Abbildung 2: Entwicklung der Niederschlagsmengen nach Jahreszeiten (im Vergleich 1961–1991 und 2071–2100).

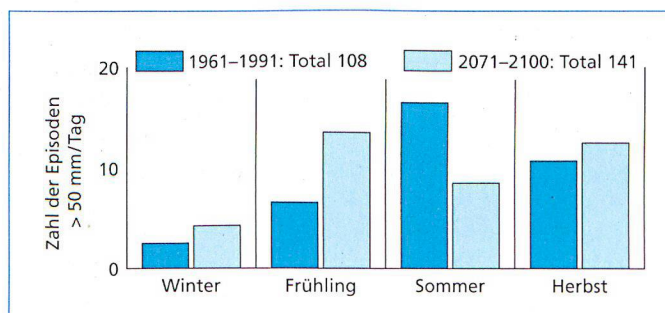


Abbildung 3: Verteilung der Katastrophenereignisse nach Jahreszeiten (im Vergleich 1961–1991 und 2071–2100).