



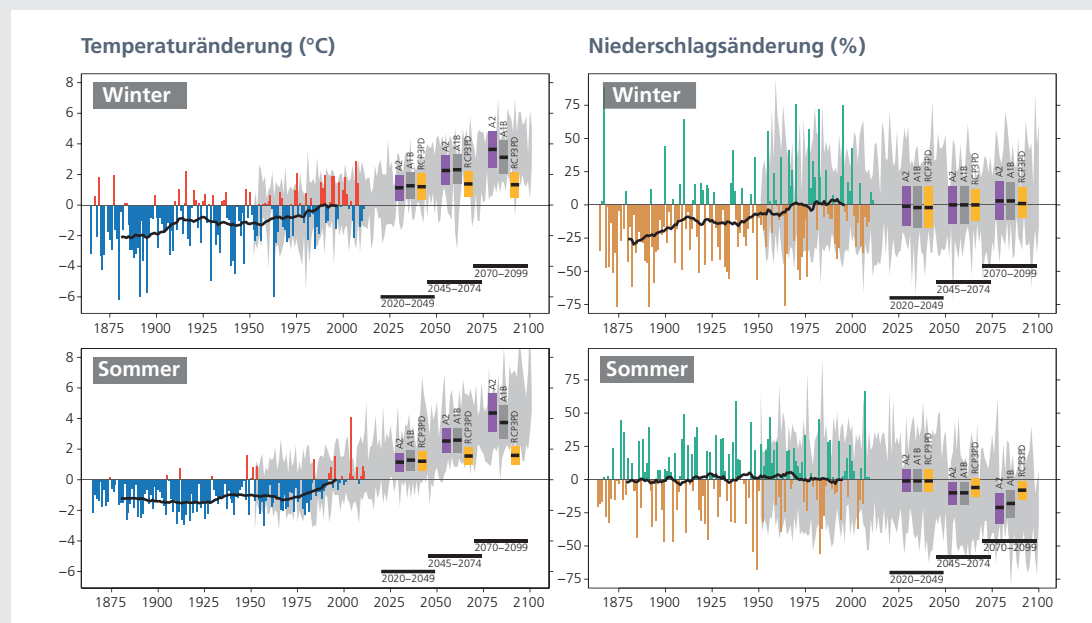
Zusammenfassung

Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz CH2011



Zusammenfassung

Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz CH2011



Grafik 1: Vergangene und zukünftige Änderungen der saisonalen Temperatur (°C) und des Niederschlag (%) in der Nordostschweiz. Die Änderungen beziehen sich auf den Referenzzeitraum 1980–2009. Die dünnen farbigen Balken zeigen die jährlichen Abweichungen vom gemessenen Durchschnitt über den Referenzzeitraum, die dicken schwarzen Linien sind die entsprechenden über 30 Jahre geglätteten Durchschnittswerte. Die graue Schattierung gibt die Spannweite der jährlichen Abweichungen an, wie sie die Klimamodelle für das A1B Szenario prognostizieren (das 5–95 Perzentil für jedes Jahr über den ganzen Modellsatz). Die dicken farbigen Balken zeigen die besten Schätzungen der Projektionen in die Zukunft und den damit verbundenen Unsicherheitsbereich für ausgewählte Zeiträume von 30 Jahren und für drei verschiedene Szenarien von Treibhausgasemissionen.

Das Klima der Schweiz ist im Wandel begriffen. Die Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz CH2011 ermöglichen eine neue Beurteilung, wie sich das Klima im 21. Jahrhundert verändern dürfte. Sie beruhen auf neuen Generationen von Klimamodellen mit höherer Auflösung, verbesserten statistischen Methoden, und berücksichtigen alle relevanten aktuellen Studien sowie die Sachstandsberichte des Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) IPCC.

Das zukünftige Klima in der Schweiz

Es ist zu erwarten, dass das Klima der Schweiz im Laufe des 21. Jahrhunderts signifikant vom heutigen und vergangenen Zustand abweichen wird. Mitteltemperaturen werden sehr wahrscheinlich in allen Regionen und Jahreszeiten ansteigen. Bis Ende des Jahrhunderts dürften die mittleren Niederschlagsmengen im Sommer wahrscheinlich überall in der Schweiz abnehmen, Winterniederschläge in der Südschweiz wahrscheinlich jedoch zunehmen. Gemäss Modellaussagen können Niederschläge in anderen Regionen und Jahreszeiten zu- oder abnehmen. Die Projektionen des zukünftigen Temperatur- und Niederschlagsverlaufs sind konsistent mit vergangenen Messungen.

Das Ausmass der Klimaänderung in der Schweiz ist von Region und Jahreszeit abhängig, und insbesondere vom Verlauf der zukünftigen globalen Treibhausgasemissionen. Dieser Bericht verwendet zwei Emissionsszenarien ohne Intervention (A2 und A1B), welche eine Zunahme der Emissionen annehmen, und ein Klimastabilisierungsszenario (RCP3PD), welches annimmt, dass die Emissionen bis 2050 um etwa 50 % gesenkt werden. Zur Veranschaulichung zeigt die Grafik 1 gemessene jahreszeitliche Änderungen in Temperatur und Niederschlag in der Nordostschweiz sowie die projizierten Änderungen für die drei unterschiedlichen Emissionsszenarien und ausgewählte Zeitabschnitte.

Gegenüber den letzten 30 Jahren und für alle betrachteten Schweizer Regionen sagen die besten Schätzungen der Szenarien ohne Intervention folgende Zunahme der jahreszeitlichen Mitteltemperatur voraus: 3.2–4.8°C bis zum Ende des Jahrhunderts (A2-Szenario) und 2.7–4.1°C (A1B-Szenario). Für die mittlere Niederschlagsmenge im Sommer wird mit dem A2-Szenario eine Abnahme von 21–28 %, mit dem A1B-Szenario eine Abnahme von 18–24 % erwartet. Mit dem Stabilisierungsszenario würde sich das Schweizer Klima in den nächsten Jahrzehnten immer noch ändern, es könnte jedoch mit einer Stabilisierung bei einer mittleren jährlichen Erwärmung von 1.2–1.8°C und einer Zunahme der Trockenheit im Sommer von 8–10 % bis zum Ende des Jahrhunderts gerechnet werden. Unsicherheiten aufgrund von Einschränkungen in den Klimamodellen und der natürlichen Klimaschwankungen belaufen sich für die Temperatur auf etwa 1°C, für den Niederschlag auf etwa 15 %.

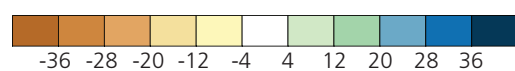
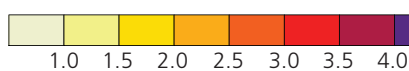
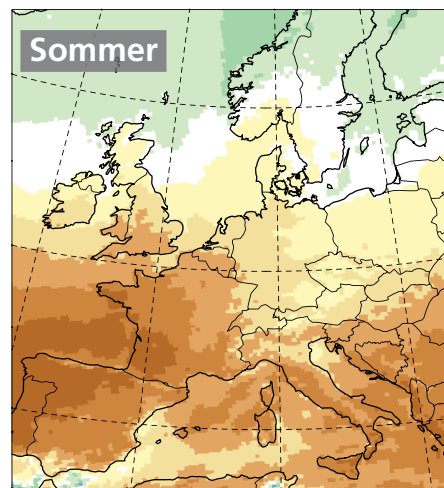
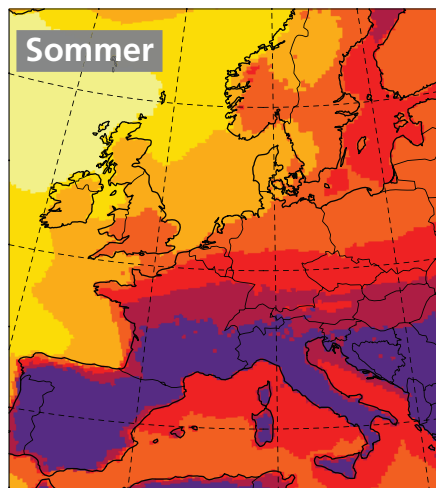
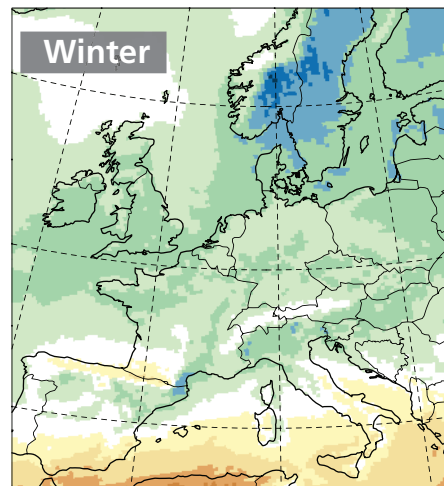
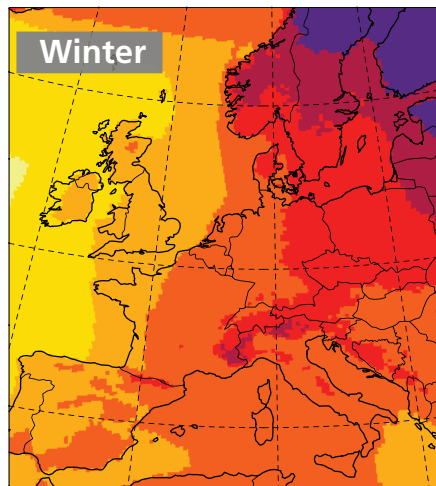
Zusammen mit diesen Änderungen der mittleren Temperatur und des mittleren Niederschlags ist auch eine Änderung im Charakter von Extremereignissen zu erwarten. Aufgrund dieses Berichtes ist von häufigeren, intensiveren und länger anhaltenden Wärmeperioden und Hitzewellen im Sommer auszugehen, während die Zahl der kalten Wintertage und -nächte vermutlich abnehmen wird. Projektionen der Häufigkeit und Intensität von Niederschlagsereignissen sind mit grösseren Unsicherheiten behaftet, markante Änderungen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Zusätzlich wird eine Verschiebung von festem Niederschlag (Schnee) hin zu flüssigem Niederschlag (Regen) erwartet, was das Überschwemmungsrisiko speziell in niedrigen Lagen vergrössern würde.

Die europäische Perspektive

Der prognostizierte Temperaturanstieg für die Schweiz steht in Übereinstimmung mit der grossräumigen Erwärmung über Europa in allen Jahreszeiten (Grafik 2). Im Winter ist die Erwärmung in Nordeuropa verstärkt, teilweise bedingt durch eine verringerte Schneebedeckung. Im Sommer wird eine stärkere Erwärmung für Südeuropa vorhergesagt, was sich zum Teil durch grössere Trockenheit erklären lässt. Nordeuropa wird wahrscheinlich nasser werden und Südeuropa trockener, was mit der globalen Entwicklung hin zu trockeneren Subtropen und nasseren hohen Breitengraden übereinstimmt. Zwischen diesen gegensätzlichen Tendenzen könnte der Niederschlag in der alpinen Region zu allen Jahreszeiten entweder zu- oder abnehmen – ausser im Sommer, wenn die mediterrane Trockenheit wahrscheinlich den Alpenraum und Zentraleuropa einschliessen wird.

Temperaturänderung (°C)

Niederschlagsänderung (%)



Grafik 2: Temperatur- und Niederschlagsänderungen für Winter und Sommer, wie sie von Klimamodellen berechnet werden. Grossflächige Muster sind sich ähnlich, im Detail unterscheiden sich die Muster aber je nach Modell, Zeitabschnitt und Szenario. Die Grafik zeigt die mittlere Änderung aus allen Modellen für 2070–2099 gegenüber 1980–2009, für ein mittleres (A1B) Treibhausgas-Emissionsszenario.

Grafik 3: Die drei Entwicklungen von vergangenem und zukünftigem Ausstoss von anthropogenen Treibhausgasen, zusammen mit der berechneten mittleren jährlichen Erwärmung für die Schweiz im 30-jährigen Durchschnitt zentriert um 2085 (zusammengefasst aus den vier Jahreszeiten und den drei repräsentativen Regionen). Die Emissionsszenarien basieren auf Annahmen zur globalen demographischen und gesellschaftlichen Entwicklung, zum Energiebedarf, zu technologischen und wirtschaftlichen Trends und den entsprechenden Entschlüssen und Entscheidungen, welche die Welt gegenwärtig trifft und in Zukunft treffen wird. Die Masseneinheit «CO₂eq» ist eine Referenzeinheit, die es ermöglicht, andere Treibhausgase (z.B. CH₄) in Einheiten von CO₂ auszudrücken.

Die Rolle von Emissionsszenarien

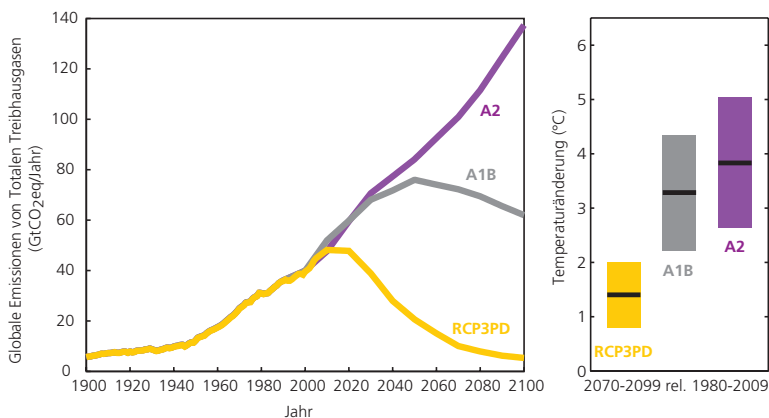
Gegen Ende des 21. Jahrhunderts wird das Schweizer Klima massgeblich durch den zukünftigen Verlauf des globalen Ausstosses von Treibhausgasen beeinflusst. Sogar wenn die globale Temperaturänderung in Bezug auf vorindustrielle Werte durch erhebliche Anstrengungen zur Emissionsverminderung auf weniger als 2°C stabilisiert wird (das RCP3PD-Emissionsszenario, welches eine Verminderung des globalen Treibhausgasausstosses von mindestens 50% bis 2050 mit Bezug auf 1990 verlangt), projizieren die Modelle eine weitere Erwärmung für die Schweiz von 1.4°C gegen Ende des Jahrhunderts (wahrscheinlichster Wert im Vergleich zu 1980–2009). Das entspricht einer zusätzlichen Erwärmung etwa im gleichen Umfang wie schon beobachtet. In den beiden Szenarien ohne Interventionsmassnahmen wäre die Erwärmung zwei bis drei Mal so gross (Grafik 3).

Entwicklung und Anwendung von Klimaänderungsszenarien für die Schweiz

Die CH2011-Szenarien basieren auf einer neuen Generation von globalen und regionalen Klimamodellen über Europa. Die Modelldaten wurden von mehreren internationalen Projekten geliefert. Neue statistische Methoden wurden angewendet, um unter Beizug von mehreren Modellen Änderungen der jahreszeitlichen Mitteltemperatur und des Niederschlags für drei repräsentative Regionen der Schweiz samt den damit verbundenen Unsicherheiten abschätzen zu können. Dies wurde auch für Änderungen der mittleren Tageswerte an Standorten von meteorologischen Messstationen durchgeführt. Neben dem CH2011-Bericht werden digitale Daten für die drei verschiedenen Szenarien bereitgestellt.

Die neuen CH2011-Szenario-Daten können als Grundlage für verschiedene Untersuchungen zum Klimawandel in der Schweiz dienen, welche ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen zum Inhalt haben. Sie sollten zur Entscheidungsfindung beitragen, wenn es darum geht, Strategien zur Anpassung und Verminderung des Klimawandels in der Schweiz zu entwickeln. Anerkannte nationale Klimaszenarien ermöglichen es den Endverbrauchern, mögliche Folgen und Anpassungsstrategien auf konsistente Weise zu erarbeiten.

Die neuen Resultate von CH2011 stimmen weitgehend mit den früher publizierten Szenarien von 2007 überein. Unterschiede können zum grössten Teil einer neuen Generation von Klimamodellen, verbesserten statistischen Methoden und der Verwendung einer aktuelleren Referenzperiode zugeschrieben werden. Klimamodelle und statistische Methoden werden in den kommenden Jahren weiter entwickelt werden. Auch werden mehr Messdaten zur Verfügung stehen. Als Folge davon werden regelmässige Aufdatierungen der Klimaänderungsszenarien im Abstand von wenigen Jahren notwendig sein.



Zusammenfassung

Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz CH2011

Center for Climate Systems Modeling (C2SM)
ETH Zürich, CHN
Universitätsstrasse 16
CH-8092 Zürich

Federal Department of Home Affairs FDHA
Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss
Krähbühlstrasse 58
CH-8044 Zürich

Institute for Atmospheric and Climate Science
ETH Zürich, CHN
Universitätsstrasse 16
CH-8092 Zürich

NCCR Climate
University of Berne
Zähringerstrasse 25
CH-3012 Bern

OcCC
Schwarztorstrasse 9
CH-3007 Bern



Website

www.ch2011.ch



Download

Vollständiger Bericht (in Englisch)
Zusammenfassungen (in Englisch, Deutsch,
Französisch, Italienisch)
Daten Klimaszenarien
→ www.ch2011.ch



Kontakt

info@ch2011.ch