



Klimawandel und Bevölkerungs- schutz

Beurteilung des Handlungsbedarfs



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS



Kurz gesagt 5

Einleitung 6

I Klimaänderung in der Schweiz 8

Beobachtete Klimaänderung in der Schweiz im 20. Jahrhundert 9

Klimaänderung in der Schweiz 2020 und 2050 10

Veränderung der Mittelwerte 10

Einordnung der Veränderung 12

II Auswirkungen des Klimawandels auf Extremereignisse 14

Extreme Temperatur- und Niederschlagsereignisse 16

Veränderungen der Extremereignisse mit Relevanz für den Bevölkerungsschutz 17

Zusammenfassung der Veränderungen 21

III Beurteilung des Handlungsbedarfs aus Sicht des BABS 22

Mögliche Implikationen für den Bevölkerungsschutz 24

Ausblick 27

Literatur 28

Auswahl an Projekten und Themen mit Bezug zu Klimawandel und Bevölkerungsschutz 29

Impressum

Klimawandel und Bevölkerungsschutz:
Beurteilung des Handlungsbedarfs

Herausgeber:

Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS;
September 2009

Bestellung:

Bundesamt für Bevölkerungsschutz
Kommunikation
Monbijoustrasse 51 a
CH-3003 Bern
info@babs.admin.ch
www.bevoelkerungsschutz.ch

Herstellung:

Zentrum für elektronische Medien ZEM,
Stauffacherstrasse 65, Gebäude 14, 3003 Bern

Auflage:

1000 d / 300 f / 100 i

Die Kapitel I und II basieren auf Unterlagen, die im Auftrag des BABS von B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG erstellt wurden.

Kurz gesagt

Ausgangslage

Die unvermeidbare und sich in Zukunft voraussichtlich beschleunigende Erwärmung des Klimas kann zu einer Häufung von extremen Naturereignissen führen. Um den Schutz der Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen weiterhin gewährleisten zu können, ist es wichtig, Veränderungen im Gefahrenspektrum frühzeitig zu erfassen und entsprechende vorsorgliche und einsatzbezogene Massnahmen zu planen. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS einen Bericht über die Auswirkungen des Klimawandels auf Extremereignisse verfasst, der zum Ziel hat, den Handlungsbedarf für das BABS abzuklären.

Vorgehensweise

Anhand einer Literaturrecherche der aktuellen Forschungserkenntnisse wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Extremereignisse, die bis ins Jahr 2020 bzw. 2050 für die Schweiz zu erwarten sind, aufgezeigt und analysiert. Der Fokus der Untersuchung lag dabei auf denjenigen Naturgefahren in der Schweiz, die vom Klimawandel beeinflusst werden können. Ausgeklammert wurden Vorgänge mit Bezug zum Ausland (wie etwa Flüchtlingsströme) sowie mögliche sekundäre Folgeereignisse, die vom Klimawandel ausgelöst werden könnten (z. B. Schäden durch Überflutung eines Lagers mit Gefahrenstoffen). Anschliessend wurde aufgrund dieser Erkenntnisse der Handlungsbedarf für das BABS beurteilt.

Ergebnisse

Der Klimawandel wird bei vielen klimarelevanten Naturgefahren das Risiko für Extremereignisse vergrössern, indem Intensität und/oder Häufigkeit der Ereignisse zunehmen werden. Der Bericht kann aber noch keine tiefgreifenden Anpassungsmassnahmen im Verbundsystem Bevölkerungsschutz empfehlen: Zum einen ist der Bevölkerungsschutz bereits auf Extremereignisse und das vom Klimawandel beeinflusste Gefahrenspektrum ausgerichtet, zum andern sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die zu erwartenden Veränderungen im Bereich der Extremereignisse vielfach noch zu wenig genau. Aus diesem Grund wird das BABS die Thematik weiterverfolgen und im Rahmen der Weiterentwicklung des Bevölkerungsschutzes respektive des Zivilschutzes prüfen, welche zusätzlichen Massnahmen im Hinblick auf den Klimawandel zu treffen sind.

Einleitung

Gegenwärtig ist weltweit eine Häufung von Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Erdbeben, Hitzeperioden, Dürren, grossflächige Waldbrände und Stürme zu beobachten. Ob diese Häufung zufällig ist, durch natürliche langzeitliche Klimavariationen verursacht wird oder bereits eine Folge der anthropogenen Klimaänderung ist, kann momentan nicht abschliessend beantwortet werden. **Literatur 10** In den Temperaturzeitreihen der Schweiz ist die Klimaerwärmung jedoch seit über 100 Jahren eindeutig zu beobachten und alle globalen Klimaszenarien des internationalen Klimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC) zeigen für das Jahr 2050 eine markante Erwärmung. **7** Es ist deshalb unerlässlich, dass durch eine gezielte Klimapolitik die Treibhausgaskonzentrationen reduziert werden (Mitigation). Nur so können Schäden der Klimaänderung und Anpassungskosten im In- und Ausland begrenzt werden. Gleichzeitig ist es aber auch wichtig, sich darauf einzustellen, dass der Klimawandel bereits stattfindet und wohl nicht mehr vollkommen verhindert werden kann, denn die Klimawirksamkeit von CO₂ und anderen Treibhausgasen ist wegen der Trägheit des Klimasystems (lange Verweilzeiten in der Atmosphäre, Austausch Ozean-Atmosphäre etc.) lange anhaltend. Selbst wenn die Emissionen heute drastisch reduziert würden, würde sich das Klima immer noch lange Zeit erwärmen. Das frühzeitige Erkennen wichtiger klimatischer Veränderungen und derer Folgen ist deshalb notwendig, um sich an den Klimawandel anpassen zu können (Adaption). **Fussnote 1**

Die unvermeidbare und sich in Zukunft wohl noch beschleunigende Erwärmung kann vermehrt extreme Naturereignisse zur Folge haben, die trotz aller Anstrengungen im Bereich der Prävention Schäden mit sich bringen werden. Extremereignisse sind das Kerngeschäft des Bevölkerungsschutzes; seine Aufgabe besteht darin, die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen bei Katastrophen und in Notlagen (sowie im Falle eines bewaffneten Konflikts) zu schützen und zur Begrenzung und Bewältigung von Schadensereignissen beizutragen. Um diesen Schutz auch in Hinblick auf häufigere und stärkere Extremereignisse gewährleisten zu können, ist es wichtig, solche Veränderungen im Gefahrenspektrum frühzeitig zu erfassen und entsprechende vorsorgliche und einsatzbezogene Massnahmen zu planen.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS diesen Bericht verfasst, der zum Ziel hat, die Auswirkungen des Klimawandels auf Extremereignisse zu analysieren und den daraus resultierenden Handlungsbedarf für das BABS abzuklären. **2** Der Fokus des Berichts liegt auf dem Zusammenhang Klimaänderung – Naturgefahren – Bevölkerungsschutz in der Schweiz. Behandelt werden deshalb nur Gefahren, welche durch den Klimawandel unmittelbar beeinflusst werden. Einflussfaktoren wie Vulkanausbrüche, Meeresströmungsveränderungen, magnetische Sonnengewitter oder Meteoriteneinschläge, die keinen Zusammenhang mit dem anthropogen verursachten Klimawandel aufweisen, werden nicht berücksichtigt. Zudem werden nur Primärereignisse betrachtet; die Thematik von Folgeereignissen (z. B. Felssturz auf ein Chemiegebäude) kann im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt werden. Schliesslich ist der Bericht auf die Schweiz ausgerichtet. Klimabedingte Veränderungen, die in anderen Weltregionen zu politischen Unruhen führen und so die Schweiz indirekt beeinträchtigen können (kriegerische Auseinandersetzungen, Flüchtlingsströme, Versorgungsengpässe), sowie der Aspekt der internationalen Zusammenarbeit werden nicht betrachtet.

Der Bericht ist folgendermassen aufgebaut: Anhand einer Literaturrecherche der aktuellen und massgebenden Forschungserkenntnisse werden die Veränderungen, welche infolge des Klimawandels bis ins Jahr 2020 bzw. 2050 in der Schweiz zu erwarten sind, aufgezeigt und analysiert (Kapitel I). Anschliessend werden die daraus resultierenden und für den Bevölkerungsschutz relevanten Auswirkungen auf die Extremereignisse herausgearbeitet. Diese Erkenntnisse sind in Kapitel II dargestellt. In Kapitel III wird schliesslich eine Beurteilung des Handlungsbedarfs aus der Perspektive des BABS vorgenommen. Im Anhang sind ausserdem verschiedene Themenbereiche im Umfeld von Klimawandel und Bevölkerungsschutz erläutert.

- 1** Die Klimapolitik des Bundes stützt sich hauptsächlich auf das CO₂-Gesetz, das sich in Revision befindet. Darin wird vor allem der Aspekt der Reduktion von Treibhausgasen behandelt. Die Vorlage sieht aber auch vor, eine nationale Strategie zur Anpassung an den Klimawandel zu erarbeiten. Zentrales Instrument zur Koordination aller Aktivitäten in diesem Zusammenhang ist der Interdepartementale Ausschuss Klima (IDA-Klima), in dem auch das BABS mitarbeitet.
- 2** CO₂-Reduktionsstrategien sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung, ihre Notwendigkeit wird jedoch nicht bestritten.

Erdrutsch in Graubünden 2002 (Bild: ZEM)





Klimaänderung in der Schweiz

Beobachtete Klimaänderung in der Schweiz im 20. Jahrhundert

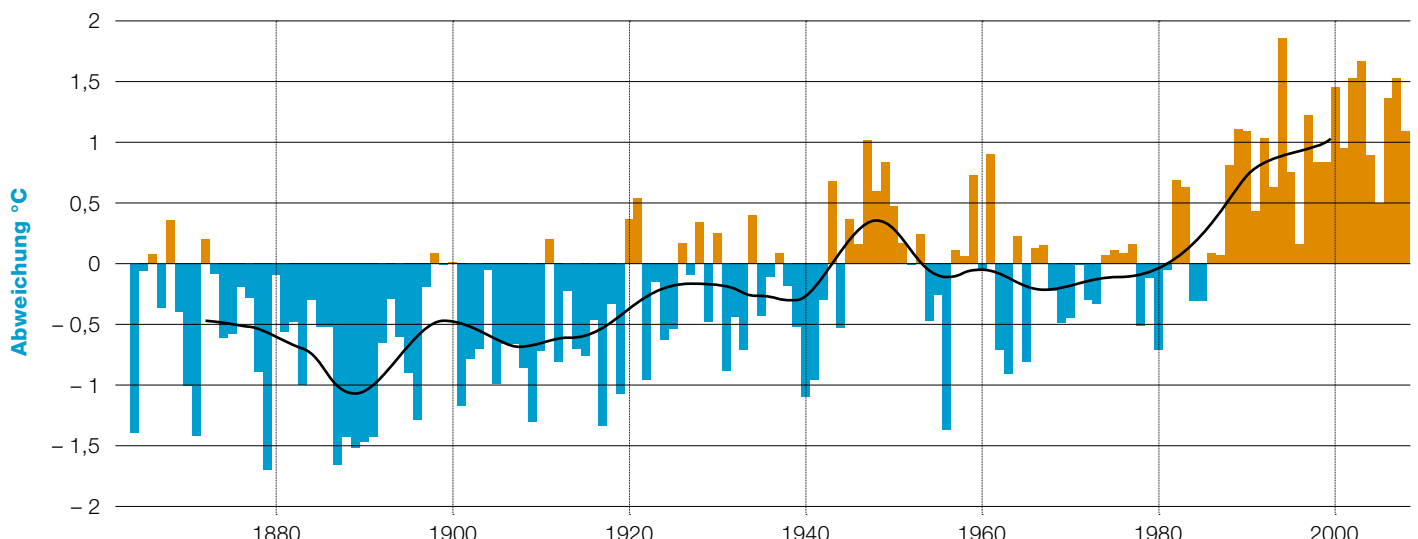
In den Temperaturzeitreihen ist die Klimaänderung in der Schweiz deutlich zu erkennen. Im 20. Jahrhundert haben die mittleren Temperaturen in der Westschweiz um ungefähr $1,6^{\circ}\text{C}$, in der Deutschschweiz um $1,3^{\circ}\text{C}$ und auf der Alpensüdseite um rund $1,0^{\circ}\text{C}$ zugenommen. Auf der Alpennordseite hat als Folge der Erwärmung die Häufigkeit abnormal warmer Monate, welche mehr als 2°C über dem langjährigen Durchschnitt liegen, um ca. 70 % zugenommen. **1** Als Folge der Erwärmung ist das Gletschervolumen in 100 Jahren um rund 50 km^3 geschrumpft. **7**

Die Jahresniederschläge haben in der Schweiz im 20. Jahrhundert um rund 120 mm (8 %) zugenommen. Weil mit der Erwärmung auch die Verdunstung um 105 mm (23 %) zugenommen hat, ist der Abfluss im Jahresmittel praktisch unverändert geblieben. Im nördlichen und westlichen Alpenraum haben die mittleren Winterniederschläge um 20 bis 30 % zugenommen. **2** Auch intensive Tagesniederschläge und intensive Niederschläge von 2 bis 5 Tagen Dauer haben im Herbst und Winter in weiten Teilen des Mittellandes und des nördlichen Alpenrandes zugenommen. **3**

Abbildung 1 Entwicklung der mittleren Jahrestemperaturen in der Schweiz seit 1864. Jahre, die wärmer waren als die mittlere Temperatur 1961 bis 1990, sind orange markiert. Seit Beginn der 1980er-Jahre ist ein markanter Temperaturanstieg zu beobachten. **17**

■ Jahre wärmer als das Mittel 1961 bis 1990
 ■ Jahre kühler als das Mittel 1961 bis 1990
 — 20-jähriges gewichtetes Mittel (Gauss Tiefpassfilter)
 Jahr 2007: $+1,5^{\circ}\text{C}$ (viertwärmstes Jahr der Messperiode)

Abbildung 1 Jährliche Mitteltemperaturen in der Schweiz 1864 bis 2008 (Abweichungen vom Mittelwert 1961 bis 1990)



Klimaänderung in der Schweiz 2020 und 2050: Veränderung der Mittelwerte

Die Klimaänderung wird sich in Zukunft beschleunigen. Je nachdem, wie sich die Treibhausgasemissionen entwickeln, muss bis 2050 mit einer weiteren globalen Temperaturzunahme um 0,8 bis 2,4 °C und bis Ende des 21. Jahrhunderts um 1,4 bis 5,8 °C gegenüber 1990 gerechnet werden. **5|6** Gleichzeitig wird sich auch der Wasserkreislauf verändern.

Das regionale Ausmass der Veränderungen ist schwierig abzuschätzen, da die entsprechende Umgebung (Relief, Entfernung vom Meer, lokale Windströmungsmuster und deren Schwankungen usw.) einen grossen Einfluss hat. Für die Schweiz wurden im Rahmen der vom OcCC (Organe consultatif sur les changements climatiques) verfassten Studie «Klimaänderung und die Schweiz 2050» regionale Temperatur- und Niederschlagszenarien für die Jahre 2030 und 2050 berechnet. **7|8** Sie basieren auf Modellrechnungen des EU-Projekts PRUDENCE und liefern die derzeit verlässlichsten Informationen über die Klimazukunft der Schweiz. **9** Die Bandbreite der Resultate trägt der Unsicherheit sowohl bezüglich der künftigen Emissionsentwicklung als auch bezüglich des physikalischen Verständnisses des Klimasystems sowie der Unsicherheit aufgrund der verschiedenartigen Klimamodellen Rechnung. Das Szenario basiert auf dem heutigen Wissensstand. Allfällige Überraschungen wie beispielsweise ein Abbruch des Golfstroms (warme Meeresströmung nach Westeuropa) sind darin nicht enthalten.

In Tabelle 1 sind die Veränderungen der mittleren Temperaturen und Niederschläge für die Jahre 2020, 2030 und 2050 dargestellt. Bis 2020 sind die Veränderungen der mittleren Temperaturen und Niederschläge relativ moderat. Gemäss mittlerer Schätzung ist im Sommer mit einer Erwärmung von ungefähr 1 °C und mit einer Abnahme der Niederschläge von rund 7 % zu rechnen. Ein grosser Teil dieser erwarteten Veränderungen dürfte bereits heute erreicht sein (vgl. Abbildung 1). Bis 2050 beträgt der Temperaturanstieg im Winter 1,8 °C und im Sommer rund 2,7 °C. Für die Übergangsjahreszeiten ist die Erwärmung vergleichbar mit derjenigen im Winter. Bei den Niederschlägen wird bis 2050 im Winter eine Zunahme von ungefähr 10 % erwartet, im Sommer eine Abnahme von 17 % (Alpensüdseite 19 %). Im Frühling und Herbst sind beim Niederschlag Zu- oder Abnahmen möglich. Es fällt auf, dass sich sowohl bei den Temperaturen als auch bei den Niederschlägen auf der Alpennord- und Alpensüdseite ein sehr ähnliches Bild ergibt.

3 Im vierten Assessment Report des IPCC wird in Bezug auf diese Thematik zusammenfassend gesagt, dass eine Abschwächung des Golfstroms im Laufe des 21. Jahrhunderts sehr wahrscheinlich, ein abruptes Abschalten in diesem Zeitraum hingegen sehr unwahrscheinlich sei. **4**

Tabelle 1 Veränderungen der mittleren Temperaturen (°C) und Niederschläge (%) in den Jahren 2020, 2030 und 2050 gegenüber 1990. Die Werte für 2030 und 2050 sind Resultat der Modellrechnungen, die Werte für 2020 wurden durch lineare Interpolation berechnet. Das Vertrauensintervall 0,5 zeigt den Median; 50 % der Modellrechnungen liegen über und 50 % der Modellrechnungen liegen unter diesem Wert. Die Vertrauensintervalle 0,05 bis 0,95 zeigen das Spektrum, in dem 90 % der Modellrechnungen liegen.

Tabelle 1a Niederschlag (%)

Jahr	2020			2030			2050		
	0,05	0,5	0,95	0,05	0,5	0,95	0,05	0,5	0,95
Alpennordseite									
Winter	0	+ 3	+ 8,25	0	+ 4	+ 11	- 1	+ 8	+ 21
Frühling	- 4,5	0	+ 3,75	- 6	0	+ 5	- 11	- 1	+ 10
Sommer	- 13,5	- 6,25	- 2,25	- 18	- 9	- 3	- 31	- 17	- 7
Herbst	- 6	- 2,25	0	- 8	- 3	0	- 14	- 4	0
Alpensüdseite									
Winter	0	+ 4,5	+ 9,75	0	+ 6	+ 13	+ 1	+ 11	+ 26
Frühling	- 6,75	- 1,5	+ 2,25	- 9	- 2	+ 3	- 15	- 4	+ 5
Sommer	- 16,5	- 7,5	- 2,25	- 22	- 10	- 3	- 36	- 19	- 6
Herbst	- 5,25	- 1,5	+ 1,5	- 7	- 2	+ 2	- 14	- 4	+ 4

Tabelle 1b Temperatur (°C)

Jahr	2020			2030			2050		
	0,05	0,5	0,95	0,05	0,5	0,95	0,05	0,5	0,95
Alpennordseite									
Winter	+ 0,3	+ 0,75	+ 1,35	+ 0,4	+ 1,0	+ 1,8	+ 0,9	+ 1,8	+ 3,4
Frühling	+ 0,3	+ 0,675	+ 1,35	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,8	+ 0,8	+ 1,8	+ 3,3
Sommer	+ 0,45	+ 1,05	+ 1,95	+ 0,6	+ 1,4	+ 2,6	+ 1,4	+ 2,7	+ 4,7
Herbst	+ 0,375	+ 0,825	+ 1,35	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,8	+ 1,1	+ 2,1	+ 3,5
Alpensüdseite									
Winter	+ 0,3	+ 0,675	+ 1,275	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,7	+ 0,9	+ 1,8	+ 3,0
Frühling	+ 0,3	+ 0,675	+ 1,275	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,7	+ 0,9	+ 1,8	+ 3,3
Sommer	+ 0,525	+ 1,125	+ 1,95	+ 0,7	+ 1,5	+ 2,6	+ 1,5	+ 2,8	+ 4,9
Herbst	+ 0,45	+ 0,825	+ 1,425	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,9	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,6

Klimaänderung in der Schweiz 2020 und 2050: Einordnung der Veränderung

Um die Grössenordnung der Erwärmung einordnen zu können, sind in Abbildung 2 die Temperaturkurven von Zürich (Station Meteo-Schweiz 556 m ü. M.) im Jahr 2050 mit jenen in Sion (482 m ü. M.), Magadino (196 m ü. M.) und Turin (301 m ü. M.) des Jahres 2007 verglichen. Bei einer moderaten Erwärmung werden sich die Temperaturen in Zürich bis 2050 den Temperaturen in Sion von 2007 angleichen. Bei einer mittleren Erwärmung werden die Temperaturen in Zürich 2050 ungefähr jenen in Magadino 2007 entsprechen. Bei einer starken Erwärmung werden sich die Temperaturen in Zürich 2050 jenen in Turin des Jahres 2007 annähern. Ein analoger Vergleich für Lugano im Jahr 2050 ergibt bei einer mittleren Erwärmung eine gute Übereinstimmung mit der Temperaturkurve von Florenz im Jahr 2007.



Der Bodensee im Hitzesommer 2003 (Bild: Keystone)

Um die Veränderungen der Niederschläge zu illustrieren, sind in Abbildung 3 die berechneten Veränderungen der absoluten Niederschlagsmengen auf der Alpennordseite (Bern Liebefeld), in den inneralpinen Tälern (Sion) und auf der Alpensüdseite (Lugano) dargestellt. Insgesamt nimmt das jährliche Niederschlagsvolumen leicht ab (–50 mm in Bern Liebefeld, –20 mm in Sion, –150 mm in Lugano).

Abbildung 2 Temperatur 2050

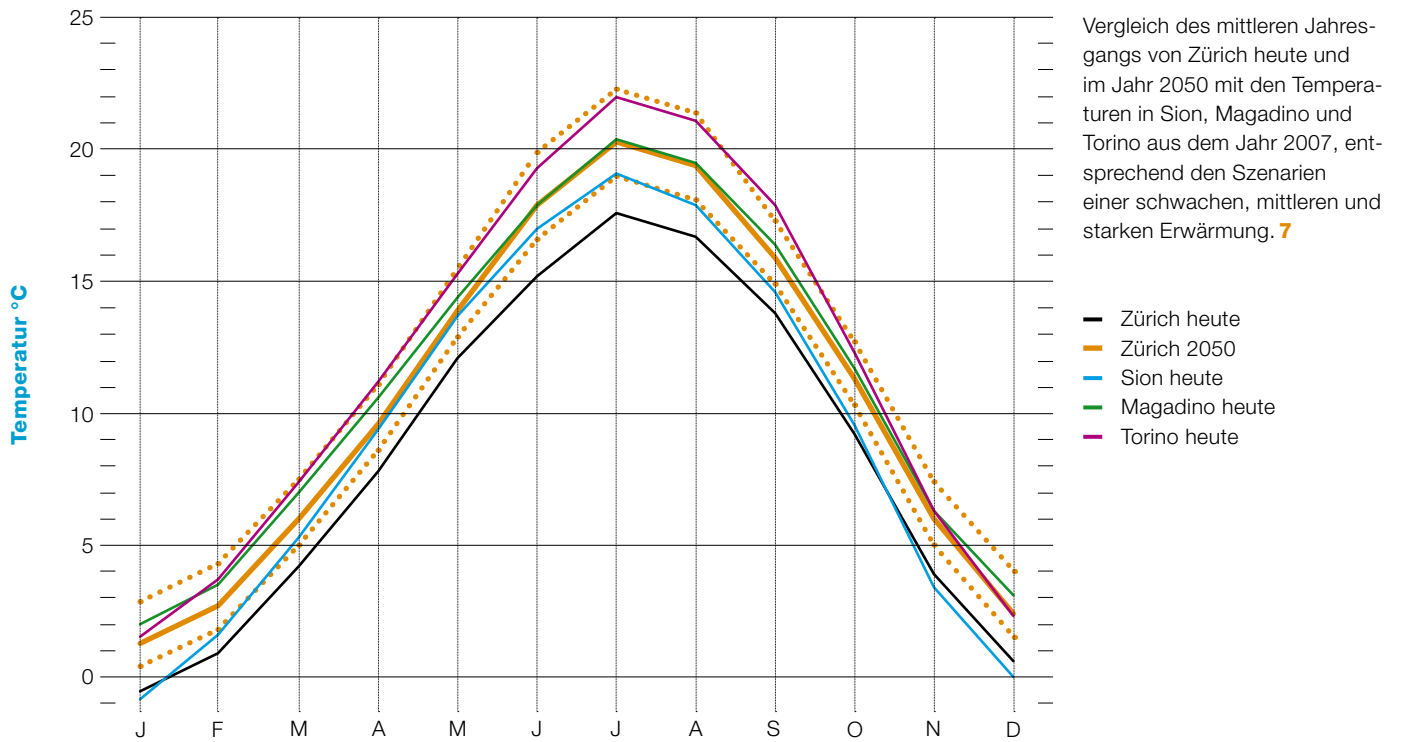
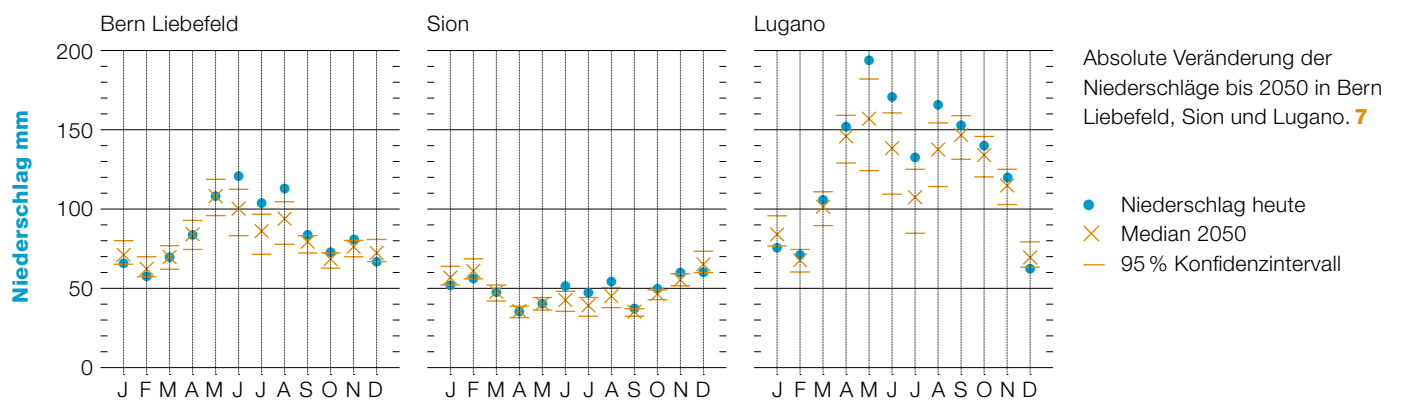


Abbildung 3 Niederschlag 2050





Auswirkungen des Klima- wandels auf Extrem- ereignisse

Für den Bevölkerungsschutz massgebend sind nicht die in Kapitel I diskutierten Veränderungen der durchschnittlichen Temperaturen und Niederschlagsmengen, sondern die Veränderungen im Bereich der klimarelevanten Extremereignisse. **4** Extremereignisse unterscheiden sich in ihrer räumlichen Ausdehnung (Tabelle 2). Hagel, gravitative Naturgefahren und Waldbrände sind lokale bis regionale Ereignisse. Stürme, Starkniederschläge und Hochwasser haben eine lokale bis überregionale Ausdehnung. Trockenheit ist ein regionales bis überregionales Phänomen, während Temperaturextreme ein überregionales bis kontinentales Ausmass haben.

Die räumliche Dimension der Ereignisse hat einen wesentlichen Einfluss auf die Planung der Mittel und Massnahmen zur Ereignisbewältigung. Bei Ereignissen, welche überregionales Ausmass aufweisen und mehrere Kantone oder das ganze Land betreffen, ist der Bund gefordert. Die umzusetzenden Massnahmen können neben dem BABS auch weitere Bundesstellen wie das Bundesamt für Umwelt BAFU oder das Bundesamt für Gesundheit BAG betreffen.

Aufgrund der Seltenheit von Extremereignissen und der relativ kurzen Beobachtungszeitreihen sind statistisch gesicherte Aussagen über die Veränderung der Häufigkeit und Intensität solcher Ereignisse noch nicht möglich. Trotzdem erlaubt das heutige Verständnis der meteorologischen Prozesse und des Klimasystems die in den folgenden Unterkapiteln stehenden Aussagen über Veränderungen der Extremereignisse als Folge der globalen Klimaänderung. **7|10|11**

4 Das Gefahrenspektrum orientiert sich an demjenigen der Studie KATARISK, wobei nur diejenigen Gefahren betrachtet werden, die vom Klimawandel beeinflusst werden können. **16** Aufgrund ihrer grossen Bedeutung werden dabei in einem ersten Schritt die Auswirkungen auf Temperatur und Niederschlag gesondert behandelt. Zudem wird die in KATARISK aufgeführte Kategorie Gewitter mit Starkniederschlag und Hagel ergänzt.

Tabelle 2 Räumliche Ausdehnung von Extremereignissen

	lokal	regional	überregional	kontinental
Geologische Massenbewegung				
Hochwasser				
Sturm				
Starkniederschlag/ Gewitter/ Hagel				
Lawine				
Kältewelle				
Hitzewelle				
Trockenheit				
Waldbrand				
Epidemien/ Infektionskrankheiten				

Extreme Temperatur- und Niederschlagsereignisse

Niederschlag

Im Herbst wird mit einer Zunahme der Extremwerte um bis zu 10 % auf der Alpennordseite und 20 % auf der Alpensüdseite gerechnet. Im Winter und Frühling liegt die Zunahme beidseits der Alpen zwischen 0 und 20 %. Im ungünstigsten Fall kann ein heute 100-jährliches Ereignis in Zukunft zu einem 20-jährlichen werden. Als Folge der Kombination von höheren Spitzen und längerer Dauer der Niederschläge wird eine Zunahme des Niederschlagsvolumens erwartet. **13** Für den Sommer sind die Prognosen noch sehr unsicher. Obwohl die Modelle eine markante Abnahme des mittleren Niederschlags zeigen, nimmt der 5-jährliche Extremwert in den meisten Modellen leicht zu. **12** In den inneralpinen Tälern könnten die abnehmenden Sommerniederschläge zu kritischen Trockenperioden führen.

Temperatur

Als Folge des Anstiegs der mittleren Sommertemperatur und der Zunahme der Variabilität der mittleren Sommertemperaturen werden Hitzeperioden häufiger und mit höheren Temperaturen auftreten. **2 | 12** Gemäss Modellrechnungen werden im Jahr 2050 im Sommer Verhältnisse wie im Hitzesommer 2003 bei einer schwachen Erwärmung weiterhin sehr selten, bei einer mittleren Erwärmung alle paar Jahrzehnte und bei einer starken Erwärmung alle paar Jahre auftreten. Sofern die Zunahme der Variabilität des Sommerklimas berücksichtigt wird, erfolgt gemäss Modellrechnung die Zunahme extrem heisser Sommer deutlich schneller. Im Winter werden die Häufigkeit von Kälteperioden und die Anzahl Frosttage hingegen abnehmen.



Überschwemmungen von 2005 in Schattdorf UR (Bild: Luftwaffe)

Veränderungen der Extremereignisse mit Relevanz für den Bevölkerungsschutz



Zivilschutz Einsatz nach einem Erdbeben im Graubünden 2002 (Bild: ZEM)

Geologische Massenbewegung

Der Temperaturanstieg kombiniert mit der Zunahme der Winterniederschläge und der Niederschlagsextreme wird die Gefahr von Hanginstabilitäten (Rutschungen, Steinschlag, Felsstürze) und Murgängen erhöhen. Die Häufigkeit von Felsstürzen und grossen Massenbewegungen, aber auch von kleineren Rutschungen, welche durch Extremniederschläge ausgelöst werden können, wird deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach zunehmen. Besonders in heute noch vergletscherten oder permanent gefrorenen Gebieten ist mit vermehrter Aktivität zu rechnen.

Hochwasser

Eine Zunahme der Niederschlagsintensität und -extreme birgt das Potenzial für häufigere Hochwasser. Die tatsächlichen Auswirkungen auf diese Naturgefahr sind aber auch durch andere Prozesse bestimmt, die von der Klimaänderung betroffen sind (Bodenfeuchte, Schneeschmelze, Gletscherschmelze, Abflussregime). In Gebieten der Alpennordseite unter 1500 m ü. M. werden im Winter höhere Hochwasserspitzen erwartet. Im Sommer werden die Hochwasser besonders in tieferen Lagen geringer ausfallen

(verringerte Niederschläge und höhere Verdunstung). In Gebieten oberhalb 1500 m ü. M. wechseln die Abflussregimes von glazialer (überwiegend durch Gletscherschmelze bestimmte) zu nivaler (überwiegend durch Schneefall und Schneeschmelze bestimmte) Prägung. Beim glazialen Regime findet der maximale Abfluss im Juli und August statt, beim nivalen Regime im Juni. Die Jahreshochwasser (d. h. der jeweils höchste in einem Jahr auftretende Wasserstand) werden sich daher weiterhin im Sommer ereignen und voraussichtlich nicht grösser werden. Auf der Alpensüdseite (nicht nach Höhe differenziert) wird im Winter und Frühling eine Zunahme der Hochwasser erwartet. Im Sommer könnten aufgrund der geringeren Niederschläge die Abflussspitzen abnehmen. Für die Jahreshochwasser bleiben die hydrometeorologischen Bedingungen im Herbst massgebend. Die höheren Niederschlagsleistungen lassen eine Zunahme der Hochwasser erwarten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im Winter und Frühling/Herbst in den mittleren und grossen Einzugsgebieten des Juras, Mittellands, der Voralpen und des Tessins mit häufi-



Schäden nach dem Wintersturm Lothar 1999 (Bild: Keystone)

geren und stärkeren Hochwassern zu rechnen ist. In kleinen Einzugsgebieten des Mittellands, wo sich Hochwasser meist nach kurzen, aber intensiven Gewitterniederschlägen ereignen, ist die künftige Entwicklung unklar. Im Sommer ist langfristig eher mit einer Abnahme der Hochwasser zu rechnen. Kurz-/mittelfristig sollte jedoch von einem ungeminderten Hochwasserrisiko ausgegangen werden.

Starkniederschlag / Gewitter / Hagel

Es existieren zwei Arten von Starkniederschlägen: Kurze Ereignisse mit intensiven Niederschlags- spitzen bei Sommergewittern oder einige Tage andauernde Starkniederschläge mit geringeren Spitzen. Im 20. Jahrhundert haben in weiten Teilen der Schweiz intensive Tagesniederschläge zugenommen. Viele Modelle bestätigen die beobachtete Tendenz und weisen für die Zukunft auf eine Zunahme der mittleren Niederschlags- intensität und der Häufigkeit von intensiven Tagesniederschlägen hin. Zunehmen könnten vor allem die Starkniederschläge von langer Dauer in den Alpen. Statistisch erhärtete Trendaussagen sind aber wegen der Seltenheit solcher Ereignisse nicht möglich. Bei Gewittern kann eine Zunahme

der Intensität zumindest nicht ausgeschlossen werden. Im Bereich der extremen Hagelereignisse kann eine Zunahme von für solche Ereignisse verantwortlichen Wetterlagen festgestellt werden. Falls diese Wetterlagen mit dem Klimawandel weiterhin zunehmen, muss künftig mit mehr Hagel- ereignissen gerechnet werden. **10**

Sturm

Die Zugbahnen der Stürme werden sich tendenziell nach Norden verschieben. Wie sich diese Ver- änderung in der Schweiz auswirken wird, ist noch unklar. Allgemein ist in Mitteleuropa eher mit einer Abnahme der Häufigkeit und einer Zunahme der Stärke der Stürme zu rechnen. Sehr starke Stürme (z. B. der Kategorie «Vivian» oder «Lothar») mit Verletzten oder Todesopfern und grossen Sachschäden (z. B. an kritischen Infrastrukturen) könnten häufiger werden. Modellrechnungen sagen bis Ende 2100 eine Zunahme der Winter- sturmschäden in der Schweiz von rund 20 % voraus. **14**

Lawine

Im Winter werden extreme, 1- bis 5-tägige Nieder- schläge zunehmen, was vermehrt zu gefährli-



Waldbrand im Tessin 2006 (Bild: Keystone)

chen Lawinensituationen in hohen Lagen führen kann. Grosslawinen werden als Folge davon nicht abnehmen. Genaue Aussagen über allfällige Veränderungen sind jedoch noch nicht möglich.

Kältewelle

Die Häufigkeit von Kälteperioden sowie die Anzahl Frosttage werden in Zukunft tendenziell abnehmen. Einzelne Kältewellen und schnee-reiche Winter können aber nach wie vor auftreten.

Hitzewelle

Der Anstieg der mittleren Sommertemperaturen wird zu häufigeren und heisseren Hitzeperioden führen. Die heissen Tage und vor allem die warmen Nächte sowie erhöhte Ozonwerte und Sommersmog können zu einer Zunahme hitzebedingter Gesundheitsprobleme (Herz-Kreislauf, Atemwege) und damit verbundener erhöhter Sterblichkeit führen. Davon betroffen werden insbesondere ältere und pflegebedürftige Menschen sein. Die Anfälligkeit der Bevölkerung auf Hitzewellen zeigte sich im Hitzesommer 2003 mit rund 1000 zusätzlichen Todesfällen. **7**

Trockenheit

Die Abnahme der Sommerniederschläge in Kombination mit der Zunahme der Verdunstung aufgrund von Hitzeperioden kann zu einer Abnahme des Feuchtigkeitsgehalts im Boden und zu regionaler und zeitlich begrenzter Wasserknappheit führen. Mit der Abnahme der Schneereserven in den Alpen werden zudem Flüsse, die heute im Sommer von Schmelzwasser gespeist werden, häufiger austrocknen und die saisonale Wasserspeicherung in den Alpen wird abnehmen. Als Folge davon werden im Sommer extreme Trockenperioden und Dürren häufiger auftreten.

Waldbrand

Mit der Zunahme extremer Trockenheit steigt die Gefahr von grossflächigen Waldbränden in der ganzen Schweiz. Waldbrände werden aber auch in Zukunft hauptsächlich durch den Menschen ausgelöst (Unachtsamkeit, Brandstiftung). Erhöhte Anforderungen werden folglich an die Brandverhütung und -bekämpfung gestellt.



Murgang in Schlans GR 2002 (Bild: ZEM)

Epidemien/Infektionskrankheiten

Ein Anstieg der mittleren Temperatur und veränderte Niederschlagsmuster lassen die Sommer länger, wärmer und trockener und die Winter kürzer, milder und frostärmer werden. Diese Veränderung der klimatischen Bedingungen kann sich auf die räumliche und zeitliche Verbreitung von Trägern von Infektionskrankheiten, sogenannte Vektoren, und damit auch auf die Verbreitung und Häufigkeit von Infektionskrankheiten auswirken. Die Ausbreitung tropischer Krankheiten wie Malaria oder Dengue-Fieber ist in der Schweiz eher unwahrscheinlich, eine stärkere Auswirkung könnte die Klimaänderung jedoch auf die Verbreitung von durch Zecken übertragenen Krankheiten wie Borreliose oder Enzephalitis haben.⁷ Höhere Temperaturen können jedoch nicht nur die Verbreitung von Vektoren beeinflussen, sondern auch neue Vektoren erzeugen oder zu einem Wirtswechsel, z. B. auf den Menschen, führen. Der Überwachung von Vektoren und den von ihnen übertragenen Krankheiten wird mit dem Klimawandel eine wachsende Bedeutung zukommen; neue Infektionspotentiale und die Gefahr von Epidemien müssen beurteilt werden.⁵

⁵ In der aktuellen Literatur wird das Thema Pandemie im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung und deren Auswirkungen auf die Gesundheit nicht erwähnt.^{4|7}

Zusammenfassung der Veränderungen

Wie in Kapitel II aufgezeigt, besitzt der Klimawandel das Potenzial, die Häufigkeit und das Ausmass von verschiedenen Naturgefahren zu verändern. Daraus können sich einerseits Verschiebungen im Bereich der Risiken von einzelnen Naturgefahren, andererseits aber auch eine generelle Zunahme von Extremereignissen ergeben.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die als Folge der Klimaänderung zu erwartenden Veränderungen der Extremereignisse. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der statistischen Seltenheit von Extremereignissen keine abschliessenden Aussagen gemacht werden können: So ist es beispielsweise möglich, dass wir auch in Zukunft sehr kalte Winter erleben werden, obwohl diese Wahrscheinlichkeit wegen der Klimaerwärmung abnehmen wird.

Tabelle 3 Übersicht über zu erwartende Auswirkungen des Klimawandels auf Extremereignisse

Ereignis	Veränderung
Geologische Massenbewegungen	Abnahme Hangstabilität und Zunahme Massenbewegungen <ul style="list-style-type: none"> wegen mehr Niederschlag und höherer Schneefallgrenze (tiefe und mittlere Lagen) wegen Gletscherrückzug und tauendem Permafrost (hohe Lagen)
Hochwasser	Alpen Nordseite: In tiefen Lagen Zunahme der Hochwasserspitzen im Winter; Abnahme im Sommer Alpen Südseite: Zunahme im Winter und Frühling; Abnahme der Abflussspitzen im Sommer möglich
Starkniederschlag / Gewitter / Hagel	Trendaussagen nicht möglich, Modelle deuten aber auf Zunahme hin
Sturm	Abnehmende Häufigkeit bei zunehmender Intensität
Lawinen	Grosslawinen werden nicht seltener
Kältewelle	Kälte-Extreme nehmen tendenziell ab
Hitzewelle	Zunahme der Wahrscheinlichkeit von Hitzewellen
Trockenheit	Wahrscheinlichkeit von Trockenperioden nimmt zu
Waldbrand	Risiko nimmt mit Trockenheit zu
Infektionskrankheiten / Epidemien	Verbreitung und Häufigkeit von vektorübertragenen Infektionskrankheiten kann sich ändern



Beurteilung des Handlungs- bedarfs aus Sicht des BABS

Die Ausführungen über die zu erwartenden Veränderungen im Bereich der Extremereignisse lassen den Schluss zu, dass kurzfristig alleine wegen des Klimawandels keine tiefgreifenden Anpassungen des Verbundsystems Bevölkerungsschutz notwendig sind: Einerseits ist das Verbundsystem grundsätzlich auf die Bewältigung von Grossereignissen ausgerichtet, andererseits deckt es (unter anderem) das vom Klimawandel beeinflusste Gefahrenspektrum ab.

Überdies wurden – unter anderem auch aufgrund jüngster Extremereignisse wie den Hochwassern 2005 – bereits verschiedene Massnahmen initiiert, die dazu beitragen, vom Klimawandel beeinflusste Veränderungen der Extremereignisse besser bewältigen zu können. Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang etwa das Massnahmenpaket zur Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturereignissen (OWARNA), das Sicherheitsfunknetz POLYCOM, das Alarmierungssystem POLYALERT, der Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren, die kantonalen Gefährdungsanalysen KATAPLAN oder das Programm zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (SKI) (vgl. Anhang). Einige dieser Massnahmen sehen unter anderem eine periodische Überprüfung der Risiko- und Gefahrenbeurteilung vor und tragen damit dazu bei, die Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig erfassen und allfällige Massnahmen einleiten zu können.

Dennoch muss der Bevölkerungsschutz das Thema Klimawandel weiter im Auge behalten: Er muss sich darauf einstellen, dass sich Intensität und Häufigkeit von bereits bekannten Naturgefahren verändert haben und sich weiter verändern werden. Beispielsweise waren Hitzewellen, extreme Trockenheit und grossflächige Waldbrände bis anhin eher von untergeordneter Bedeutung. Künftig könnten aber solche Extremereignisse häufiger auftreten. Bei den meisten

der klimatisch bedingten Naturgefahren dürfte das Risiko im Zuge des Klimawandels zunehmen; nur gerade bei den Kältewellen ist mit einer Abnahme des Risikos zu rechnen. Damit wird deutlich, dass das Verbundsystem sowohl mit Veränderungen der Risiken einzelner Naturgefahren als auch mit einer generellen Zunahme von extremen Naturereignissen rechnen muss.

Im Unterschied zu den Entwicklungen der Niederschlags- und Temperaturmittelwerte herrschen im Bereich der Extremereignisse aus wissenschaftlicher Sicht aber noch zu viele Unklarheiten, als dass bereits jetzt konkrete Anpassungsmassnahmen empfohlen werden könnten. Aus diesem Grund wird das Bundesamt für Bevölkerungsschutz die Thematik des Klimawandels im Rahmen der Weiterentwicklung des Bevölkerungsschutzes respektive des Zivilschutzes weiterverfolgen und prüfen, welche Massnahmen im Hinblick auf den Klimawandel – etwa in den Bereichen Ausbildung oder Ausrüstung – zu treffen sind.

Zudem wird das BABS die Zusammenarbeit mit allen von den Auswirkungen des Klimawandels betroffenen Stellen weiterführen, damit Synergien genutzt und ein einheitliches Vorgehen (etwa bezüglich der Klimaszenarien) gewährleistet werden kann. Auf Bundesebene wird das BABS dazu weiterhin im vom BAFU koordinierten Interdepartementalen Ausschuss Klima (IDA-Klima) mitarbeiten. Das BABS unterstützt dabei die laufenden Bestrebungen zur Erarbeitung einer nationalen Anpassungsstrategie und stellt die Berücksichtigung des Bevölkerungsschutzes sicher. Im Rahmen des IDA-Klima soll überdies darauf hingearbeitet werden, gemeinsam mit anderen Stellen (MeteoSchweiz, BAFU, etc.) die Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Extremereignisse zu vertiefen.

Mögliche Implikationen für den Bevölkerungsschutz

Wie zuvor ausgeführt, sind die Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels noch zu wenig gesichert, als dass im Verbundsystem Bevölkerungsschutz konkrete Anpassungen veranlasst werden könnten. Der Klimawandel könnte aber verstärkend auf sich bereits abzeichnende Herausforderungen wirken. Nachfolgend eine Auswahl an Themen, die im Zusammenhang mit der durch den Klimawandel verursachten Zunahme des Risikos von verschiedenen Extremereignissen betroffen sein könnten:

Risiko- und Gefährdungsanalysen

Der Klimawandel wird zu einer Zunahme des Risikos von verschiedenen Extremereignissen führen, primär im Bereich der Naturgefahren. Diese können einerseits direkt eine Bedrohung für die Bevölkerung darstellen, andererseits aber auch das Risiko für Folgeschäden – zum Beispiel durch Beeinträchtigung der Infrastruktur – erhöhen. Diese Entwicklungen werden in verschiedenen Risiko- und Gefährdungsanalysen auf kantonaler (KATAPLAN) und nationaler Ebene (Risiken Schweiz) berücksichtigt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse müssen in den Massnahmenplanungen auf den verschiedenen Stufen berücksichtigt werden.

Krisenmanagement auf Stufe Bund

Auf Stufe Bund ist die Bewältigung von Katastrophen und Notlagen zurzeit nach departements- oder amtsinternen Risikoperspektiven und Abläufen geregelt. Dementsprechend existiert eine grosse Anzahl an Krisenstäben, Sonderstäben und Fachstäben. Diese verschiedenen Stäbe verfügen über eigenständige Prozesse und Infrastrukturen und die Vernetzung untereinander ist oft nicht eingespielt. Mit zunehmender Häufigkeit und Intensität von Katastrophen und Notlagen als Folge des Klimawandels steigt die Gefahr, dass sich Doppelspurigkeiten und suboptimale Prozesse negativ auf die Ereignisbewältigung auswirken. Im Rahmen des Projekts Sicherheitspolitische Koordination führt derzeit das Eidgenössische Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS unter Beteiligung des BABS verschiedene Arbeiten durch, um das Krisenmanagement auf Stufe Bund und zwischen Bund und Kantonen zu optimieren.

Ressourcenmanagement

Für die meisten Schadensereignisse sind schweizweit an sich genügend Mittel zur Bewältigung vorhanden. Die Hochwasser 2005 haben jedoch gezeigt, dass die koordinierte und zielgerichtete Zuweisung von Ressourcen in die Schadensgebiete nicht immer gut funktioniert. Überdies könnte die Schweiz – unabhängig vom Klimawandel – bei gewissen Grossereignissen



Rettungsaktion in der Berner Matte 2005 (Bild: ZEM)

auf Auslandshilfe angewiesen sein, was das Bedürfnis nach einem Management der verfügbaren und benötigten Ressourcen noch verstärkt. Derzeit arbeitet das Bundesamt für Bevölkerungsschutz gemeinsam mit anderen Bundesstellen an Planungen zum Aufbau eines Ressourcenmanagements auf Bundesebene.

Einsatzkräfte

Im Bereich der Einsatzkräfte gilt es zu prüfen, ob das System Bevölkerungsschutz auch bei einer Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Schadensereignissen über eine genügend grosse Durchhaltefähigkeit verfügt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Ereignisse mit der grössten Eintretenswahrscheinlichkeit die Schweiz nicht als Gesamtes betreffen, so dass die Durchhaltefähigkeit des Systems auch über eine Verbesserung der bestehenden interkantonalen Hilfe gesteigert werden kann. Diesbezügliche Überlegungen will das Bundesamt für Bevölkerungsschutz zusammen mit den Kantonen im Rahmen der Weiterentwicklung des Bevölkerungsschutzes respektive des Zivilschutzes prüfen. Ebenfalls zu prüfen sind in diesem Zusammenhang Material und Ausrüstung der Einsatzkräfte.

Führungsorgane

Die Veränderungen bei den Extremereignissen infolge des Klimawandels sind auch für die Führungsorgane auf den verschiedenen Stufen von Bedeutung. Um diesbezüglich zu sensibilisieren, könnte die Problematik im Rahmen der Ausbildung der Führungsorgane thematisiert werden. Bei Übungen könnte zudem vermehrt auf klimarelevante Szenarien zurückgegriffen werden. Bezüglich der Organisation wurde in der Ereignisanalyse zu den Hochwassern 2005 überdies gefordert, den Führungsorganen sogenannte Naturgefahrenexperten zur Seite zu stellen. **15**

Warnung und Alarmierung

Die Warnung und Alarmierung muss auch bei Gefahren sichergestellt sein, die bisher eher von untergeordneter Bedeutung waren, in Zukunft aber wichtiger werden könnten (z. B. Hitzewelle, Waldbrand, Trockenheit). Massgebliche Optimierungen verspricht diesbezüglich die Revision der Alarmierungsverordnung. Diese wurde durch das Projekt OWARNA angestossen, das im Nachgang der Hochwasser von 2005 gestartet wurde. Für die Infrastruktur der Alarmierungssysteme kann vor allem im Zusammenhang mit häufigeren und stärkeren Hochwassern Handlungsbedarf entstehen. Im Zentrum stehen dabei die Vollständigkeit der Abdeckung, das Entwickeln und Überprüfen neuer Alarmierungskanäle und die Gewährleistung der Alarmierung im Ereignisfall (Notstromversorgung).

Gesundheit (Sanitätsdienst)

Extreme Hitzeperioden stellen eine grosse Belastung für ältere und kranke Menschen dar. In Frankreich forderte der Hitzesommer 2003 beispielsweise über 10 000 Todesopfer. Ein verstärktes Engagement des Bevölkerungsschutzes (z. B. koordinierter Sanitätsdienst oder Nutzung von grossen städtischen Schutzräumen als Kälte-Inseln) ist deshalb zu prüfen. Das Gesundheitswesen kann zudem belastet werden durch Krankheitserreger, die aufgrund des wärmeren Klimas neu oder vermehrt auftreten und gewisse Krankheiten auslösen könnten (z. B. Borreliose oder Hirnhautentzündung).

Ausblick

Seit einiger Zeit wird häufig über den Klimawandel diskutiert und berichtet. Die Aspekte des Bevölkerungsschutzes sind in dieser Debatte bislang aber kaum thematisiert worden. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz hat mit dem vorliegenden Bericht die Diskussion um einen wichtigen Aspekt erweitert. Dabei wurde deutlich, dass bei den Zusammenhängen zwischen Klimawandel und Bevölkerungsschutz noch viele Fragen offen sind. Zwar liegen mittlerweile allgemein akzeptierte Klimamodelle vor, diese machen jedoch vor allem Aussagen über Veränderungen von Durchschnittswerten. Entwicklungen im Bereich der Extremereignisse lassen sich noch nicht hinreichend quantifizieren. Nichtsdestotrotz soll der vorliegende Bericht in dieser komplexen Thematik eine gewisse Orientierungshilfe bieten und die involvierten Stellen für die Problematik sensibilisieren, ohne allerdings dabei zu dramatisieren.

Die Debatten um Massnahmen zur Begrenzung des CO₂-Ausstosses und zur Verhinderung von Schadensereignissen werden weitergehen. Das ist zweifellos wichtig und richtig – aber eines darf dabei nicht vergessen werden: Trotz allen erforderlichen präventiven Schutzvorrichtungen wird es auch in Zukunft zu Naturkatastrophen kommen. Vor den entsprechenden Auswirkungen muss die Bevölkerung durch vorsorgliche Massnahmen möglichst optimal geschützt werden.

Literatur

- 1** C. Schär, P. L. Vidale, D. Lüthi, C. Frei, C. Häberli, M. A. Liniger und C. Appenzeller: The role of increasing temperature variability for European summer heat waves. In: *Nature*, 427, 2004.
- 2** J. Schmidli, C. Schmutz, C. Frei, H. Wanner und C. Schär: Mesoscale precipitation in the Alps during the 20th century. In: *International Journal of Climatology*, 22, 2001: 1049–1074.
- 3** J. Schmidli und C. Frei: Trends of heavy precipitation and wet and dry spells in Switzerland during the 20th century. In: *International Journal of Climatology*, 25, 2005: 753–771.
- 4** IPCC (Hg.): *Climate Change 2007: The scientific basis. Contribution of working group I and II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva 2007.
- 5** IPCC (Hg.): *Climate Change 2001: The scientific basis. Contribution of working group I to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge 2001: 332–336.
- 6** T. M. L. Wigley und S. C. B. Raper: Interpretation of high projections for global-mean warming. In: *Science*, 293, 2001: 451–454.
- 7** OcCC (Hg.): *Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft*. Bern 2007.
- 8** C. Frei: *Die Klimazukunft der Schweiz – Eine probabilistische Projektion*. Zürich 2004. (www.occc.ch/Products/CH2050/CH2050-Scenarien.pdf) (Eingesehen am 27.04.2009).
- 9** J. H. Christensen, T. Carter und F. Giorgi: PRUDENCE employs new methods to assess European climate change. In: *EOS*, 82, 147, 2002.
- 10** OcCC (Hg.): *Extremereignisse und Klimaänderung*. Bern 2003.
- 11** KOHS: *Auswirkungen der Klimaänderung auf den Hochwasserschutz in der Schweiz*. Ein Standortpapier der Kommission Hochwasserschutz im Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (KHOS). In: *Wasser Energie Luft*, 99, 1, 2007: 54–70.
- 12** C. Frei, R. Schöll, J. Schmidli, S. Fukutome und P. L. Vidale: Future change of precipitation extremes in Europe: An intercomparison of scenarios from regional climate models. In: *Journal of Geophysical Research*, 111, 2006, D06105, doi:10.1029/2005JD005965.
- 13** B,S,S (Hg.): *Anpassung an die Auswirkungen der Klimaänderung. Bericht im Auftrag des BAFU*. Basel 2007.
- 14** Swiss Re (Hg.): *Folgen der Klimaveränderung: Mehr Sturmschäden in Europa. Fokus Report*. Zürich 2006.
- 15** G.R. Bezzola und C. Hegg (Hg.): *Ereignisanalyse Hochwasser 2005, Teil 2 – Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahregrundlagen*. Bundesamt für Umwelt BAFU, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. Umwelt-Wissen Nr. 0825, 2008.
- 16** Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS (Hg.): *KATARISK – Katastrophen und Notlagen in der Schweiz: Eine Risikobeurteilung aus Sicht des Bevölkerungsschutzes*. Bern 2003.
- 17** OcCC (Hg.): *Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz*. Bern 2008.

Auswahl an Projekten und Themen mit Bezug zu Klimawandel und Bevölkerungsschutz

IDA-Klima

Aufgabe des interdepartementalen Klimaausschusses (IDA-Klima) ist die Sicherstellung einer kohärenten Klimapolitik des Bundes in Erfüllung der UNO-Klimakonvention und in Abstimmung der einzelnen Politikbereiche. Der IDA-Klima koordiniert die Arbeiten der mit Klimapolitik befassten Bundesämter aus allen sieben Departementen und steht unter der Leitung des Bundesamtes für Umwelt BAFU.

KATAPLAN

Der Leitfaden KATAPLAN ist ein Hilfsmittel für eine umfassende Gefahren- und Risikobeurteilung auf kantonaler Ebene. Mit Hilfe von KATAPLAN kann jeder Kanton die für ihn relevanten Gefährdungen evaluieren und die Vorsorge und Ereignisbewältigung darauf abstimmen. Die empfohlene periodische Lagebeurteilung bietet unter anderem die Möglichkeit, klimabedingte Veränderungen bei den Naturgefahren zu berücksichtigen.

Lenkungsausschuss

Intervention Naturgefahren

Der Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren (LAINAT) hat zum Ziel, die Behörden und Personen mit Verantwortung im Bereich der Intervention und die Naturgefahren-Fachleute und -Fachstellen besser zu vernetzen. Er setzt sich zusammen aus Vertretern des BAFU, des BABS, von MeteoSchweiz, der Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, dem Schweizerischen Erdbebendienst SED und der Bundeskanzlei BK. Der LAINAT soll im Falle aussergewöhnlicher Naturereignisse ein koordiniertes und rasches Handeln ermöglichen.

Melde- und Lagezentrum

Mit dem Melde- und Lagezentrum der Nationalen Alarmzentrale NAZ wird der Wissensgleichstand der im Ereignisfall involvierten Partner garantiert und dadurch eine optimale Zusammenarbeit und ein wirkungsvoller Einsatz ermöglicht. Folgenden Mehrwert bietet das Melde- und Lagezentrum:

- Single Point of Contact (permanente Ansprechstelle des Bundes im Ereignisfall);
- Wissensgleichstand (elektronische Plattform mit den relevanten Informationen und Dokumenten aller im Einsatz involvierten Partner auf Stufe Bund);
- Lageüberblick (Überblick über aktuelle Informationen und Dokumente – «Was ist das Wichtigste der momentanen Situation und Entwicklung?»);
- Verbreitung der Warnungen von Fachstellen an Einsatzorganisationen (vor allem Kantone) und Bundesbehörden.

OWARNA

Im Rahmen von OWARNA (Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren) wurden im Nachgang an die Hochwasser 2005 verschiedene Massnahmen zur Verbesserung von Warnung/Alarmierung/Information ausgearbeitet, die der Bundesrat im Mai 2007 gutgeheissen hat. Dabei geht es insbesondere um die Schaffung eines nationalen Melde- und Lagezentrums, die Notstromversorgung für die Alarmierungssysteme, Verbesserungen bei den Vorhersagemodellen, den Aufbau einer Informationsplattform über Naturgefahren sowie die Verbesserung der Information der Bevölkerung.

POLYCOM/POLYALERT

POLYCOM ist das nationale Funksystem der Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS). Es ermöglicht den Funkkontakt innerhalb und zwischen den verschiedenen Organisationen Grenzwache, Polizei, Feuerwehr, sanitätsdienstliches Rettungswesen, Zivilschutz und unterstützende Verbände der Armee. POLYCOM macht es möglich, dass sämtliche BORS des Bundes, der Kantone und der Gemeinden über eine einheitliche und homogene Infrastruktur Funkgespräche sowie Daten übertragen können. Mit POLYALERT arbeitet das BABS zudem an einem neuen System für die Sirenen des Allgemeinen Alarms und des Wasseralarms.

Risiken Schweiz

Auf Stufe Bund wird, gestützt auf einen Bundesratsbeschluss vom 19. Dezember 2008, unter dem Begriff «Risiken Schweiz» eine Auslegeordnung relevanter Gefährdungen erstellt und deren Risikopotential bewertet. Das unter der Leitung des BABS stehende Vorhaben setzt sich aus drei Arbeitsschritten und entsprechenden Produkten zusammen:

- Erstellung eines umfassenden, jedoch anpassbaren Gefährdungskatalogs
- Erarbeitung von einheitlichen Basisszenarien für die relevanten Gefährdungen
- Bewertung der Szenarien in einer nationalen Gefährdungsanalyse

Schutz Kritischer Infrastrukturen

Die Auswirkungen des Klimawandels können auch kritische Infrastrukturen betreffen: So kann die Stromerzeugung infolge Trockenheit oder zu warmer Gewässertemperaturen (Nutzungsverbot von Fliessgewässern als Kühlwasser für Kernkraftwerke) eingeschränkt sein. Die Energieversorgung muss jedoch auch in diesem Fall sichergestellt werden. Solche und weitere Auswirkungen des Klimawandels auf kritische Infrastrukturen werden im vom BABS geleiteten Programm zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (SKI) thematisiert. Ziel des SKI-Programms ist es, bis 2012 eine nationale SKI-Strategie zu erarbeiten. Als Basis dieser Strategie dient die SKI-Grundstrategie, die der Bundesrat am 5. Juni 2009 verabschiedet hat.

Sicherheitspolitische Koordination

Im Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS läuft derzeit das Projekt Sicherheitspolitische Koordination, an dem auch das BABS mitarbeitet. Im Projekt geht es unter anderem darum,

- Defizite in der Koordination innerhalb des Bundes und zwischen dem Bund und den Kantonen bei der Bewältigung sicherheitspolitisch relevanter Ereignisse und Krisen zu identifizieren;
- Mechanismen (Prozesse und Strukturen) zum zeitgerechten Aufbau eines nationalen Sicherheitsverbundes (Bund – Kantone – Gemeinden – Private – Ausland) zur effektiven und effizienten Bewältigung sicherheitspolitisch relevanter Ereignisse und Krisen aufzuzeigen;
- Lösungen für ein verbessertes sicherheitspolitisches Krisenmanagement im Verantwortungsbereich des Bundes zu entwickeln.

Weiterentwicklung

Bevölkerungsschutz / Zivilschutz

Zusammen mit den Kantonen und den Partnerorganisationen wird das Bundesamt für Bevölkerungsschutz in den nächsten Jahren die Weiterentwicklung des Bevölkerungsschutzes und insbesondere des Zivilschutzes an die Hand nehmen. Dabei wird unter anderem auch geprüft, welche Massnahmen im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels getroffen werden können.



