



Anpassung an den Klimawandel: Sektor Umgang mit Naturgefahren

1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Naturgefahren

Naturgefahren haben seit jeher eine grosse Bedeutung und Tragweite für die Schweiz. Die bestehende Gefährdung wird durch die Auswirkungen des Klimawandels, durch die Zunahme von Infrastrukturwerten sowie durch Siedlungserweiterungen in Gefahrengebieten weiter verstärkt.

In den Alpen wird die Zunahme von Massenbewegungen (Rutschungen, Steinschlag, Felsstürze, Geröll- und Schlammlawinen) und Hochwasser die Sicherheit von Siedlungen, des Personen- und Güterverkehrs auf Schiene und Strasse sowie von Gas- und Stromleitungen gefährden. Auch Talsperren könnten davon betroffen sein. Mit dem Auftauen des bisher dauernd gefrorenen Untergrunds (Permafrost) und dem Rückzug der Gletscher wird viel Lockermaterial (Moränen, Schutthalden) frei. Die Stabilität der Hänge in den betroffenen Gebieten nimmt ab und die Gefahr von Massenbewegungen erhöht sich. Intensivere Niederschläge führen zu höheren Geschiebe- und Schwebstofffrachten in den Wildbächen und Stauräumen.

Auf der Alpennordseite unterhalb 1500 m ü. M. werden im Winter höhere Hochwasserspitzen erwartet. Im Sommer dürften Hochwasser in tieferen Lagen geringer ausfallen. Allerdings muss insbesondere in kleinen Einzugsgebieten weiterhin mit Hochwasser infolge von Gewittern gerechnet werden. Auf der Alpensüdseite ist im Winter und Frühling mit einer Zunahme der Hochwasser zu rechnen. Im Sommer könnten aufgrund der geringeren Niederschläge die Abflussspitzen in grösseren Einzugsgebieten abnehmen.

Der Wasserzufluss in die Seen verändert sich mit dem Niederschlags- und Abflussregime im Alpenraum (höhere Volumina im Winter, geringere im Sommer). Die Ansprüche an die Regulierung der Abflüsse aus den Seen für Niedrigwasseraufhöhung, Hochwasserrückhalt und Deckung des Brauchwasserbedarfs werden steigen, was wiederum die Seespiegel beeinflusst. Ausser dem Bodensee und dem Walensee sind alle Seen reguliert.

Im Flachland unterhalb der Alpenrandseen kann die mögliche Zunahme von Hochwasser zu einer veränderten Gefährdung von Siedlungen, Gebäuden, Verkehrswegen und Infrastrukturen führen. Generell sind Siedlungsmuster mit grossen versiegelten Flächen besonders anfällig für Überschwemmungen, da sie die Versickerung des Oberflächenwassers verhindern.

2 Handlungsfelder des Bundes bei der Anpassung an den Klimawandel

Hochwasser (Alpenraum)

Vor allem im Frühsommer ist das Risiko der Überlagerung von grossflächiger Schneeschmelze und intensiven Niederschlägen erhöht, was zu grösseren Abflüssen und zu einer grösseren Überschwemmungsgefahr führt. In Gebirgsflüssen verstärken sich Erosion und Materialumlagerungen. Die zusätzliche Geschiebefracht aus höher gelegenen Einzugsgebieten wirkt sich bis in die Unterläufe aus. Bei Ausbruch eines Gletschersees oder eines

Gewässers aus dem Gerinne kommt es im steilen Gelände oft zu dynamischen Überschwemmungen und einer beschleunigten Erosion.

Hochwasser (Mittelland und Jura)

Auch in diesen Räumen wirken sich Veränderungen von Schneeschmelze und Intensivniederschlägen auf die Abflüsse und das Hochwasserrisiko aus. Wegen des geringeren Gefälles und der Alpenrandseen, in welchen sich das Geschiebe ablagern kann, entstehen Gefährdungen unterhalb dieser Seen vor allem durch Überschwemmungen mit geringen Fliessgeschwindigkeiten.

Wildbachprozesse (Alpenraum)

Wildbäche sind gekennzeichnet durch ihr Vermögen, grosse Mengen von Lockermaterial im Bachbett zu transportieren. Der Temperaturanstieg im Gebirge beschleunigt das Auftauen des Permafrosts, den Gletscherrückzug und die Verwitterungsprozesse. Dabei wird die Mobilisierung von Lockermaterial verstärkt. Die Veränderung des Niederschlagsregimes bewirkt zudem grössere und variabelere Abflüsse und häufigere spontane Rutschungen. Dadurch steigt die Geschiebezufuhr in die Gebirgsflüsse. Die Wahrscheinlichkeit von Schlamm- und Gerölllawinen, welche zu Schäden an Gebäuden und Infrastrukturen führen können, nimmt zu.

Sturzprozesse (Alpenraum)

Änderungen in der Frostwechselhäufigkeit, länger dauernde Hitzeperioden und heftige Niederschläge verstärken tendenziell die Verwitterung, was vielerorts zu erhöhter Steinschlagaktivität führen kann. Stärkere Schwankungen des Wasserspiegels in Felsklüften können das Risiko von Felsstürzen erhöhen. Auch Gletscherschwund und auftauender Permafrost tragen in den oberen Höhenstufen zu einer grösseren Sturzaktivität bei.

Schutzwald

Die Auswirkungen der Temperaturerhöhung und der zunehmenden Trockenheit (z. B. Ausbreitung von Schädlingen, Trockenstress, Waldbrand) und vermehrt auftretende Stürme beeinträchtigen die Schutzfunktion des Waldes. Vor allem die so genannten «kritischen» Schutzwälder – rund ein Achtel der gesamten Schutzwaldfläche –, welche neben Problemen mit der Bestandesstabilität auch zu wenig Verjüngung aufweisen, sind davon betroffen.

3 Ziele des Bundes für die Anpassung an den Klimawandel

Die Lehren und Erkenntnisse aus den Schadenereignissen der letzten Jahrzehnte bilden die Basis für die wichtigsten Gesetzesgrundlagen (Wasserbaugesetz, Waldgesetz und zugehörige Verordnungen) und die von der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT formulierte «Strategie Naturgefahren Schweiz». In einzelnen Kernbereichen der PLANAT-Strategie wird die Anpassung an den Klimawandel bereits explizit berücksichtigt. Damit besteht eine Basis für die zukünftige Verlagerung von Prioritäten.

Die zusätzlichen Herausforderungen infolge des Klimawandels können durch die konsequente Umsetzung der PLANAT-Strategie und des integralen Risikomanagements (optimales Zusammenspiel von Vorbeugung, Ereignisbewältigung und Wiederherstellung) gemeistert werden. Die allgemeinen Ziele der Strategie sind auch für die Handlungsfelder zur Anpassung an den Klimawandel relevant und können wie folgt zusammengefasst werden:

- Ein allgemein akzeptiertes Sicherheitsniveau nach einheitlichen Kriterien ist gewährleistet.
- Vorhandene Risiken sind reduziert und die Entstehung neuer Risiken wird vermieden.
- Die Mittel für die optimale Reduktion der vorhandenen und die Vermeidung neuer Risiken sind effizient eingesetzt.

Wie die Analysen neuerer Hochwasserereignisse zeigen, bestehen grosse Potenziale, um den Umgang mit Restrisiken zu verbessern durch:

- Förderung und Unterstützung der Eigenverantwortung (Ausbildung der Bauherren, Sensibilisierung der Bevölkerung);
- Förderung und Unterstützung von Architektinnen und Architekten, Planern etc. (Ausbildung zu Objektschutzmassnahmen und Sicherheitsstandards);
- Förderung von organisatorischen Massnahmen (Notfallplanung und Notfallkonzepte inklusive Warnung und Alarmierung) sowie Optimierung der Intervention im Ereignisfall.

4 Ausgewählte Informationsquellen und Aktivitäten zur Anpassung

Grundlage für dieses Faktenblatt sind die Anpassungsstrategie des Bundesrates (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2012a) und der sektorspezifische Beitrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU (2012b). Diese Dokumente sind, ebenso wie weitere Informationen, verfügbar auf der Informationsplattform «Anpassung an den Klimawandel»:

www.bafu.admin.ch/klimaanpassung

Weitere Informationen im Internet

- Bundesamt für Umwelt BAFU, Thema Naturgefahren: www.bafu.admin.ch/naturgefahren
- Nationale Plattform Naturgefahren: www.planat.ch
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, Tool RiskPlan: www.riskplan.admin.ch
- Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW, Naturgefahren Gletscher: <http://glaciology.ethz.ch/inventar>

Publikationen

- Arbeitsgruppe Naturgefahren des Kantons Bern AG NAGEF, 2010: Fakten und Szenarien zu Klimawandel und Naturgefahren im Kanton Bern.
- Bründl, M. (Hrsg.), 2009: Risikokonzept für Naturgefahren - Leitfaden. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS, 2009: Klimawandel und Bevölkerungsschutz. Beurteilung des Handlungsbedarfs, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.), 2014: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Aktionsplan 2014-2019. Zweiter Teil der Strategie des Bundesrates vom 9. April 2014, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.), 2012a: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz - Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU, 2012b: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz im Sektor Umgang mit Naturgefahren. Beitrag des Bundesamtes für Umwelt zur Anpassungsstrategie des Bundesrates, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU, 2011: Leben mit Naturgefahren: Ziele und Handlungsschwerpunkte des Bundesamtes für Umwelt im Umgang mit Naturgefahren, Bern.
- Kommission Hochwasserschutz im Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband KOHS, 2007: Auswirkungen der Klimaänderung auf den Hochwasserschutz in der Schweiz. Ein Standortpapier der KOHS. Wasser Energie Luft, 2007: 99(1).
- Mair, V. et al., 2011: PermaNET - Permafrost Long-term Monitoring Network. Synthesebericht. INTERPRAEVENT Schriftenreihe 1, Report 3.
- Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, 2009: Strategie Naturgefahren Schweiz, Aktionsplan 2005 – 2008, Berichterstattung, Bern.
- Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, 2005: Strategie Naturgefahren Schweiz, Synthesebericht, Bern.

- OcCC, 2007: Klimaänderung und die Schweiz 2050 - Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft, Bern.
- OcCC, 2003: Extremereignisse und Klimaänderung. Wissensstand und Empfehlungen, Bern.

Projekte und Massnahmen

- **EU-Projekt Adaptation to Climate Change in the Alpine Space** (AdaptAlp, 2008-2011), www.adaptalp.org
Nachfolgeprojekt zum EU-Projekt ClimChAlp. Schwerpunkte waren die Themen Wasserregime, Gefahrenkartierung, Risikoprävention und Risikomanagement.
- **EU-Projekt Climate Change, Impacts and Adaptation Strategies in the Alpine Space** (ClimChAlp, 2006-2008), www.climchalp.org
Erstes transnationales Projekt im Alpenraum mit Empfehlungen zur Anpassung in den Bereichen Naturgefahren, Raumentwicklung und Wirtschaft.
- **EU-Projekt Improved Accessibility – Reliability and Security of Alpine Transport Infrastructure Related to Mountainous Hazards in a Changing Climate** (PARAMount, 2009-2012), www.paramount-project.eu
Erarbeitung verbesserter Risikomanagementstrategien für Verkehrswege im Alpenraum, die durch klimabedingte Veränderungen vermehrt von Naturgefahren bedroht sind.
- **EU-Projekt Permafrost Long-Term Monitoring Network** (PermaNET, 2008-2011), www.permanet-alpinespace.eu
Aufbau eines alpenweiten Netzwerks für das Permafrostmonitoring. Empfehlungen für die Berücksichtigung der Permafrostproblematik im Naturgefahrenmanagement.
- **Nationales Forschungsprogramm Nachhaltige Wassernutzung** (NFP 61, 2008-2013), www.nfp61.ch
Erarbeitung von Grundlagen für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen. Einige Projekte beschäftigen sich mit Naturgefahren.
- **Fallstudie Saastal (VS): Anpassung an die Klimaänderung im Berggebiet** (2010-2011), www.berggebiete.ch/forschung
Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen, Handlungsbedarf und Anpassungsoptionen. Teilprojekt Siedlung und Infrastruktur zu Naturgefahren und Raumplanung.
- **Entwässerungsstollen Gletschersee Grindelwald (BE)**, www.gletschersee.ch
Bau eines Stollens zur kontrollierten Entwässerung des Sees, der sich in Folge der Erwärmung ab 2005 auf der Gletscherzunge bildete und eine zunehmende Überflutungsgefahr für den Talraum darstellte.

Kontakte

Fachliche Zuständigkeit:
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Gefahrenprävention

3003 Bern
gefahrenpraevention@bafu.admin.ch

Koordination Anpassung Klimawandel:
Bundesamt für Umwelt BAFU
Sektion Klimaberichterstattung und
-anpassung
3003 Bern
climate-adaptation@bafu.admin.ch

Bundesamt für Bevölkerungsschutz
BABS
3003 Bern
info@babs.admin.ch