

**Zeitschrift:** Bulletin für angewandte Geologie  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung der Petroleum-Geologen und –Ingenieure;  
Schweizerische Fachgruppe für Ingenieur-Geologie  
**Band:** 11 (2006)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Hat die Gefahrenprävention beim Hochwasser im August 2005 versagt?  
**Autor:** Willi, Hans Peter / Bollinger, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-226173>

### **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:** 30.04.2026

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

## Hat die Gefahrenprävention beim Hochwasser im August 2005 versagt? Ein Gespräch mit Hans Peter Willi<sup>1</sup>

### Hat die Gefahrenprävention versagt?

Die Hochwasser im August 2005 verursachten in der Schweiz eine Rekordschadenssumme von rund 3 Mia. Franken. Hat die Gefahrenprävention des Bundes und der Kantone versagt?

Auf den ersten Blick kann dieser Eindruck durchaus aufkommen, denn das Hochwasserereignis im August 2005 war das finanziell kostspieligste Schadenereignis der letzten 100 Jahre in der Schweiz. Im Moment stellen wir in der Tat eine Häufung solcher Ereignisse fest. Rein statistisch betrachtet ist eine Zunahme grösserer Schadenereignisse zu verzeichnen. Gemäss Christian Pfister, Professor an der Universität Bern, fanden in den vergangenen 30 Jahren acht von insgesamt 16 Grossereignissen der letzten 200 Jahre statt. In den letzten 20 Jahren waren es allein deren sechs. Wir müssen feststellen, dass die Klimaerwärmung (Fig. 1) zu einer höheren Dynamik der atmosphärischen Prozesse führt, was sich auch in intensiveren Niederschlagsereignissen manifestiert. Darüber hinaus ist die gesellschaftliche Entwicklung begleitet von einer Zunahme der Schadenpotenziale und einer steigenden Verletzlichkeit derselben, was zwangsläufig zu höheren Risiken führt. - Wir haben nicht versagt, aber wir sind uns der klimatischen und gesellschaftlichen Entwicklungen bewusster geworden. Deshalb müssen wir gemeinsam und unvoreingenommen über eine Reihe von Fragen nachdenken, beispielsweise: «Wie verändert sich unser Lebensraum? Wie beeinflusst die

Klimaerwärmung unsere Umwelt? Wie können wir unseren Lebensraum sicherer gestalten?» - Gefragt sind innovative Zukunftsszenarien und Handlungsoptionen, denn der Schutz vor Naturgefahren ist eine sehr komplexe Aufgabe. Dazu einige Leitgedanken:

- Nur das Ausschöpfen aller Handlungsmöglichkeiten erhöht die Sicherheit des Lebensraumes und minimiert die Schäden. Integrales Risikomanagement (Fig. 2) liefert den Ansatz dazu.
- Es muss davon ausgegangen werden, dass infolge der klimatischen Veränderungen nicht alle heute intensiv genutzten Gebiete zukünftig auch weiterhin uneingeschränkt nutzbar bleiben. Das Risikomanagement muss daher stets auch potenzielle Änderungen der Rahmenbedingungen einbeziehen. Das Undenkbare muss gedacht werden. Bei den Denk- und Handlungsansätzen muss endgültig der Wechsel vom reaktiven zum aktiven und proaktiven Prinzip vollzogen werden.
- Wirksame und nachhaltige Massnahmen fördern: Nebst ökonomischen Kriterien sind stets auch ökologische und soziale Aspekte zu berücksichtigen. Ein partizipativer Planungsprozess hilft dabei, diesen Anliegen gerecht zu werden und eine möglichst breite Projektabstützung zu finden.

Das Ziel unseres Handelns ist, einerseits die vorhandenen Risiken auf ein tolerierbares Mass zu reduzieren, andererseits dafür zu sorgen, dass in Zukunft keine neuen, inakzeptablen Risiken entstehen. In Gefahrengebieten, die sich nur mit grossem Aufwand oder gar nicht sichern lassen, sollten keine neuen, intensiven Nutzungen zugelassen werden, wenn dadurch hohe Risiken entstehen. Hingegen sollen die sicheren oder gut gesicher-

<sup>1</sup> Bundesamt für Umwelt (BAFU), Chef Abteilung Gefahrenprävention, Ittigen, Bern. Das Gespräch führte Daniel Bollinger, Redaktor Bulletin für angewandte Geologie.

ten Flächen weiter entwickelt werden. Dies alles ist bestmöglich auf die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedürfnisse abzustimmen. Die Gefahrenkarten sollen als Chance verstanden werden, um kommunale oder regionale Entwicklungen längerfristig den natürlichen Gegebenheiten und Entwicklungspotenzialen anzupassen und dadurch Schäden zu vermeiden.

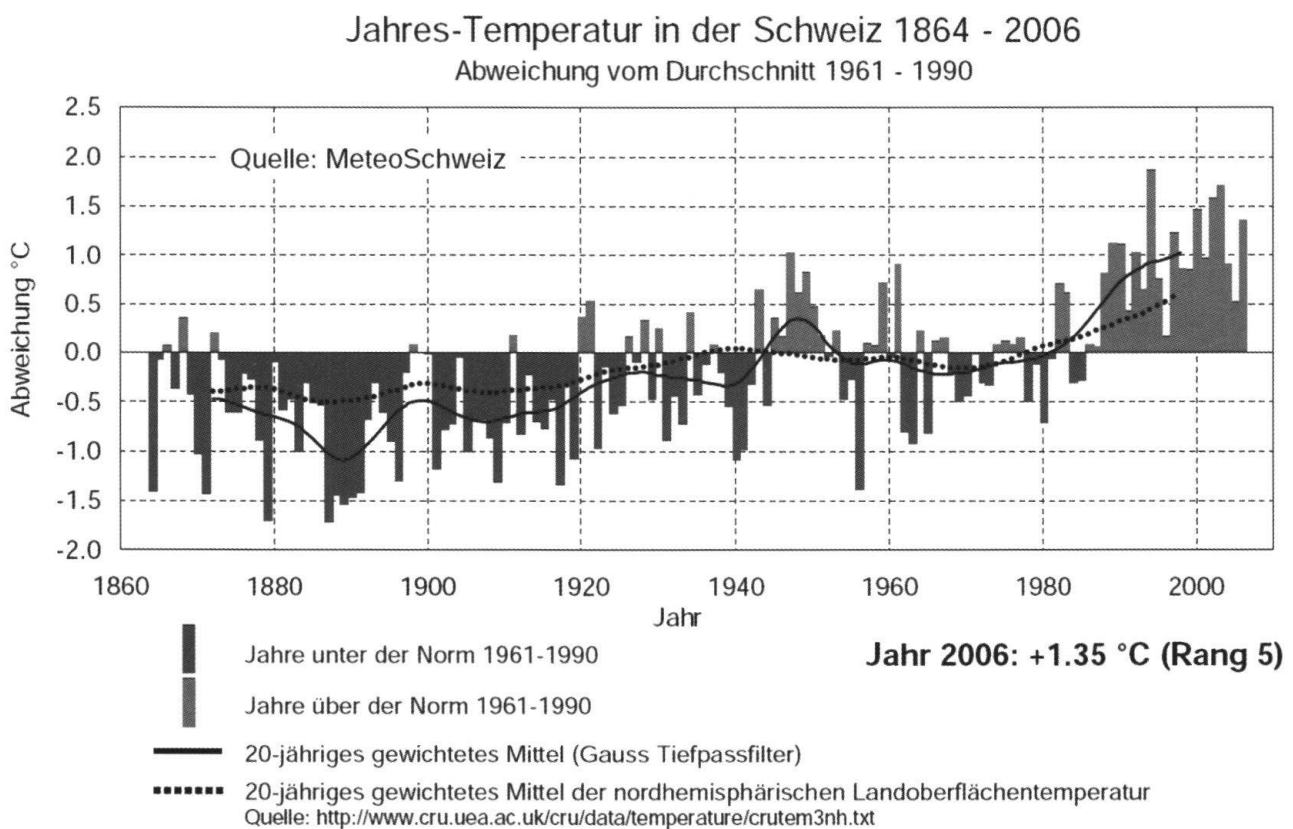
### Zunehmende Schäden

Betrachten wir als konkretes Beispiel den Hochwasserschutz. Seit den Unwettern von 1987, welche in der Schweiz einen eigentlichen Paradigmenwechsel im Umgang mit Naturgefahren einleiteten, haben sich die Schäden vervierfacht, obschon mehrere Milliarden Franken in den Hochwasserschutz investiert worden sind. Was lief da schief?

Die Häufung extremer Ereignisse hat gezeigt, dass die statistischen Grundlagendaten beim Hochwasserschutz revidiert werden müssen.

Die Hochwassermengen, welche vor einigen Jahren noch als 100-jährliches Ereignis galten, werden heute häufiger erreicht. Dies zeigen die Hochwasserereignisse der Jahre 1987, 1999 und 2000. Es erstaunt daher nicht, wenn ein 100-jährliches Ereignis beispielsweise an der Rhone, der Reuss oder der Engelberger Aa heute um etwa 30% grösser ausfällt als in früheren Jahren. Dieser Sachverhalt kann einerseits mit den relativ kurzen verfügbaren statistischen Messreihen erklärt werden, andererseits stimmen die Feststellungen auch mit den Prognosen über die zu erwartenden Folgen einer Klimaerwärmung überein.

Schadensteigernd war zudem die Tatsache, dass die im Raumplanungsgesetz aus dem Jahre 1979 festgelegte Verpflichtung zur angepassten Nutzung nur unzureichend oder gar nicht umgesetzt worden war. Die unzureichende Berücksichtigung der Naturgefahren ist auch eine Folge der mangelnden Gefahrengrundlagen (Gefahrenkarten). Eine Ausnahme bildet die Lawinengefahr, bei welcher



**Fig. 1:** Temperaturanstieg in der Schweiz seit 1864.

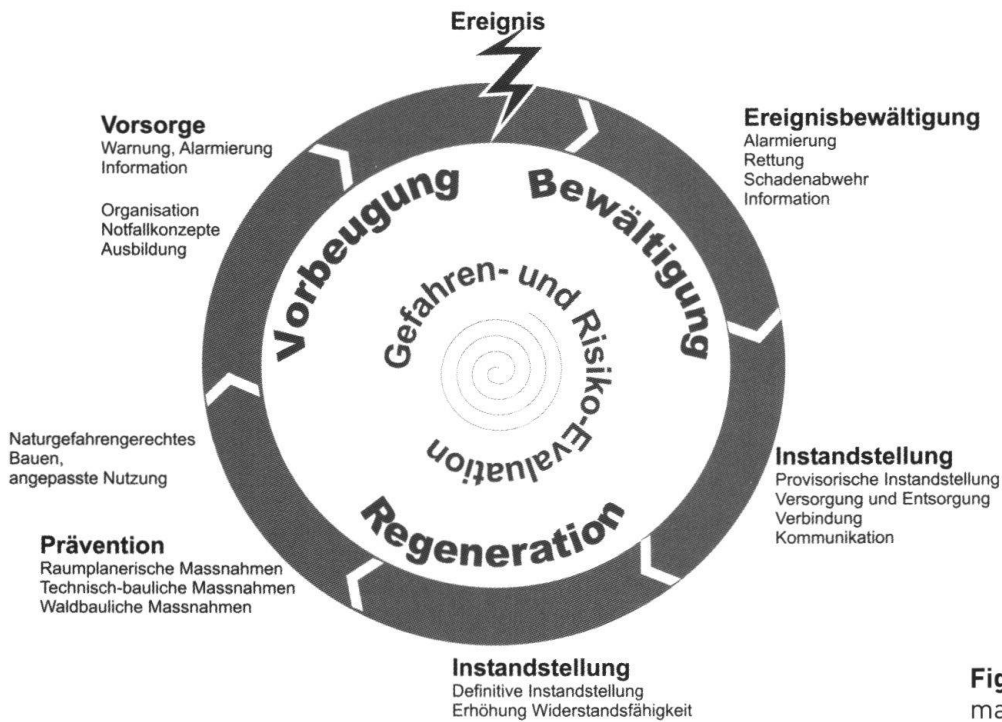


Fig. 2: Integrales Risikomanagement.

ausgehend vom katastrophalen Lawinenwinter 1950/51 viel in die Grundlagenforschung und Gefahrenbeurteilung investiert wurde, was sich letztlich in einer vermehrten Berücksichtigung der Lawinengefahr bei raumwirksamen Tätigkeiten niederschlug. Die Schadenentwicklung beim Hochwasser (Fig. 4) verdeutlicht, dass der Schutz vor

Naturgefahren vor grossen Herausforderungen steht. Allein mit technischen Massnahmen wird es nicht möglich sein, die Naturgefahren in den Griff zu bekommen. Stattdessen braucht es eine umfassende Risikokultur und ein integrales Risikomanagement (Fig. 2), auf deren Basis differenzierte Schutzkonzepte entwickelt werden können.

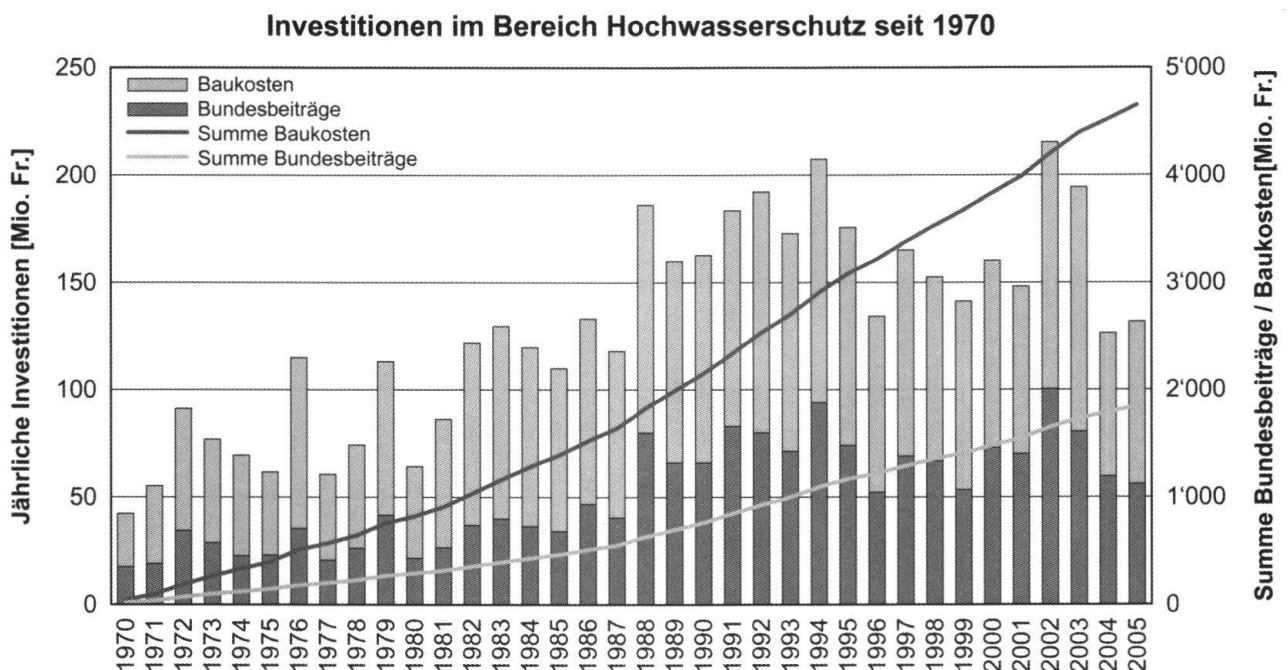


Fig. 3: Investitionen im Hochwasserschutz seit 1970.

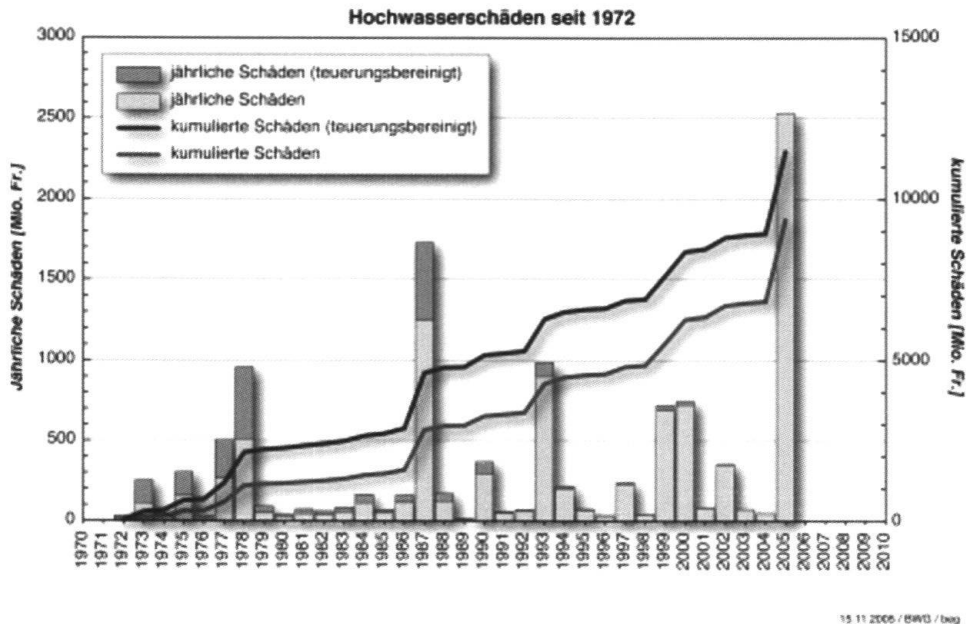


Fig. 4: Hochwasserschäden in der Schweiz seit 1972.

### Gefahrenkarten bis ins Jahr 2011

Seit bald 10 Jahren werden in der Schweiz auf der Basis einheitlicher Standards (Empfehlungen des Bundes) Naturgefahrenkarten erstellt. Konnten dank dieser Karten nicht mehr Schäden verhindert werden? Wo stehen wir heute mit der schweizweiten Erstellung von Naturgefahrenkarten?

Die Gefahrenkartierung ist in der Schweiz in vollem Gang. Der Stand ist noch sehr unterschiedlich. Wo vorhanden, zeigten diese verschiedentlich ihren Nutzen auf. Dort, wo die Gefahrenkarten grundeigentümerverbindlich in die Nutzungsplanung umgesetzt oder entsprechende konkrete Schutzmassnahmen realisiert wurden, konnten Schäden verhindert werden. Ein eindrückliches Beispiel ist die Engelberger Aa, wo sich die Gefahrenkarte beim Hochwasser im August 2005 bestätigte und wo dank der eingeleiteten Massnahmen Schäden von weit über 100 Mio. Franken verhindert werden konnten. Andernorts mögen die Gefahrenkarten noch nicht die angestrebte Schadenminderung erzielt haben, denn Gefahrenkarten lassen sich in der Regel nicht innert Jahresfrist in die Raumplanung oder in ein nachhaltiges Massnahmenkonzept umsetzen. Es ist zu beachten, dass die Realisierung von Schutzstrategien

eines grossen Efforts der Gesellschaft bedarf und eine Generationenaufgabe darstellt.

Gemäss den Vorgaben des Bundes sind bis ins Jahr 2011 für die ganze Schweiz Naturgefahrenkarten zu erstellen. Der Bearbeitungsstand ist jedoch regional und prozessabhängig unterschiedlich. Aufgrund des hohen Wissens- und Erfahrungsstandes (seit dem Lawinenwinter 1950/51) ist die Gefahrenkartierung bei Lawinen recht weit fortgeschritten (gesamtschweizerisch sind rund  $\frac{2}{3}$  der Gefahrenggebiete erfasst). Obschon 80% der Gemeinden in der Schweiz durch Hochwasser gefährdet sind, liegen in 40% der Gemeinden keine entsprechenden Gefahrenkarten vor. Lediglich in 14% sind Gefahrenkarten raumwirksam in die Nutzungsplanung umgesetzt. Bei den Sturzprozessen gelten gesamtschweizerisch etwa 30% und bei den Rutschungen etwa 25% als kartografisch erfasst.

### Gefahrenkarten als Grundlage für Prävention und Vorsorge

Welchen Stellenwert nehmen die Gefahrenkarten in der Naturgefahrenstrategie des Bundes ein? Im Verbund mit welchen Akteuren werden diese letztlich umgesetzt?

Gefahrenkarten bilden die Grundlage für

jede Form von Prävention und Vorsorge. In der Naturgefahrenstrategie des Bundes nehmen sie eine zentrale Stellung ein, weshalb wir deren Fertigstellung bis 2011 fordern und entsprechend auch die finanziellen Mittel bereitstellen.

Gefahrenkarten sind allerdings kein statisches Instrument, sondern sie sind in einem sich dynamisch verändernden Umfeld zu betrachten (Beispiel Klimaerwärmung). Deshalb ist die Gefahrensituation periodisch bei der Überarbeitung der Nutzungsplanung oder nach besonderen Ereignissen zu überprüfen.

Prävention und Vorsorge ist eine Aufgabe, die nur im Verbund verschiedener Akteure umgesetzt werden kann. Raumplanerisch soll erreicht werden, dass die Raumnutzung den Naturgefahren als eigentliche Standort-eigenschaft ausreichend Rechnung trägt. Wo dies nicht mehr möglich ist, sind angemessene, nachhaltige Schutzmassnahmen zu errichten, beispielsweise in Form von Hochwasserschutzbauten. Dabei sind der Einbezug der Betroffenen (Partizipation) und die Berücksichtigung ökologischer Aspekte erforderlich, ebenso wie eine ganzheitlich vernetzte Planung (systemare Betrachtung) durch ein interdisziplinäres Planerteam.

Ein absoluter Schutz ist weder realisierbar noch sinnvoll. Deshalb ist auch eine Notfallplanung unabdingbar. Durch den Einbezug des Überlastfalles in die Überlegungen des Risikomanagements wird ersichtlich, bei welchen Szenarien an einer bestimmten Stelle mit welchen Auswirkungen zu rechnen ist. Die kantonalen und kommunalen Notfalldienste sind darüber und über adäquate Möglichkeiten der Intervention zu informieren. Die Gemeindeführungsstäbe und die örtlichen Wehrdienste erhalten so die Möglichkeit, ihre Mittel und Kräfte je nach Situation dort einzusetzen, wo es nötig und sinnvoll ist. Letztlich kommt den Versicherungen die Aufgabe zu, im Sinne des Solidaritätsprinzips jene Schäden durch Elementarereignisse abzugelten, welche mit den begrenzten finanziellen Mitteln der öffentlichen Hand oder

durch Massnahmen in Eigenverantwortung nicht in verhältnismässiger Art und Weise verhindert werden können.

Ein wichtiges Instrument der Prävention könnten auch sogenannte Präventionsfonds sein. Dabei leisten Versicherungen Fondsbeiträge an Objektschutzmassnahmen oder Vorkehrungen zur Verringerung der Verletzlichkeit von Gebäuden. Auch der Bund prüft zur Zeit, wie ein gesamtschweizerischer Präventionsfonds ausgestaltet werden könnte.

### **Erfolgreiche Wirkung der Naturgefahrenstrategie des Bundes**

Gibt es trotz der grossen Schadenssummen aus Naturgefahrenereignissen auch Erfolgsmeldungen? Gibt es konkrete Beispiele, bei denen die Umsetzung der Naturgefahrenstrategie des Bundes bei den Hochwassern 2005 Wirkung gezeigt haben?

Das Beispiel der Engelberger Aa im Kanton Nidwalden kann als Erfolgsgeschichte verzeichnet werden. Wir können nach dem Hochwasser vom August 2005 feststellen, dass durch Investitionen von 26 Mio. Franken in den Hochwasserschutz Schäden von weit über 100 Mio. Franken verhindert wurden. Aufgrund der Hochwassergefahrenkarte für die Engelberger Aa wurden Schwachstellen erkannt und entsprechende Korrekturmassnahmen eingeleitet. Dabei wesentlich ist der Gedanke des differenzierten Hochwasserschutzes. Der zu erzielende Schutzgrad ist auf den Wert und die Bedeutung der zu sichernden Objekte abgestimmt. Überflutungen werden nicht um jeden Preis verhindert, sondern an schadenpotenzialarmen Stellen bewusst in Kauf genommen. Der Leitgedanke des Schutzkonzeptes beinhaltet, an vier ausgewählten Stellen gezielte Hochwasserentlastungen in Form von kontrollierten Überflutungen zuzulassen. Drei dieser Stellen befinden sich beim Flugplatz Buochs, wo ein Teil des Wassers der Engelberger Aa dem Vierwaldstättersee in einem Überflutungskorridor zugeleitet wird (Fig.

5). Unter Inkaufnahme von beschränkten Schäden im gezielt überfluteten Gebiet (1.6 Mio. Franken bei Buochs) konnten in der Stanserebene und bei Buochs im August 2005 Schäden von über 100 Mio. Franken verhindert werden.

Eine weitere Erfolgsgeschichte steht ebenfalls im Zusammenhang mit dem Hochwasser an der Engelberger Aa. Aufgrund der Resultate der Hochwassergefahrenkarte wurde beim Kraftwerk Dallenwil ein einfacher Objektschutz realisiert, dank dem beim Hochwasser 2005 ein Schaden in der Gröszenordnung von 20 Mio. Franken verhindert werden konnte (Fig. 6).

Heute sind wir der Auffassung, dass bei einem Verhältnis von Investitionen in Schutzmassnahmen und dadurch verhinderten Schäden von 1:5 (oder mehr) von einem sehr guten Kosten-Nutzen-Verhältnis gesprochen werden kann. Solche Projekte werden wir in Zukunft prioritär behandeln und fördern.

## Grosse Herausforderungen im Naturgefahrenmanagement

Was sind die aktuellen Herausforderungen im Naturgefahrenmanagement. Welche Herausforderungen zeichnen sich für die Zukunft ab?

Eine der grössten Herausforderungen ist, mit den naturgegebenen Unsicherheiten umgehen zu können. Wir müssen akzeptieren, dass es stets eine noch grössere Naturkatastrophe geben kann, dass der Überlastfall eintritt. Für solche Szenarien sind wir genötigt, den Ereignissen mehr Platz zu geben, beispielsweise in der Form von Abflusskorridoren oder Überflutungsräumen. Dafür fehlt aber vielerorts das Verständnis. Es kommt zu Interessenskonflikten, die nur über einen offenen Risikodialog einer Lösung zugeführt werden können. Zahlreiche Schäden könnten auch durch Präventionsmassnahmen seitens von Hausbesitzern verhindert werden. Doch viele



**Fig. 5:** Gezielte Hochwasserentlastung an der Engelberger Aa bei Buochs (Nidwalden).

Menschen sind sich dessen gar nicht bewusst. So hätten beispielsweise in Thun im August 2005 manche Schäden durch rechtzeitiges Verschliessen von Gebäudeöffnungen und Kanalisationen (Rückstauklappen) verhindert werden können. Da mancherorts keine Vorkehrungen getroffen wurden, wiederholten sich die Schäden von 1999. Diese Fälle zeigen, dass ohne entsprechende Anreize die Eigenverantwortung schlicht nicht wahrgenommen wird. Die Sensibilisierung und Motivation der Bevölkerung für die Realisierung von vorsorglichen Massnahmen ist deshalb ebenfalls eine Herausforderung, der wir uns stellen müssen. Dabei könnte auch der erwähnte Präventionsfonds helfen.

Nicht zuletzt wegen der Ereignisse vom August 2005 sind wir zum Schluss gekommen, dass unter Umständen Umsiedlungen langfristig kostengünstiger sein können, als unverhältnismässig kostspielige Schutz-

massnahmen zu treffen. Solche, für die direkt Betroffenen einschneidenden Entscheide sind nicht einfach umzusetzen. Auch hier ist der Risikodialog mit den Betroffenen von grosser Bedeutung. Man prüft zur Zeit auch Anreizsysteme, damit Personen, die in einem stark gefährdeten Gebiet wohnen, freiwillig an einen sicheren Ort umziehen.

Da die Ereignisgrössen von Naturgefahren tendenziell zunehmen, sind Schutzbausysteme gefragt, die anpassungsfähig sind sowie modulartig ergänzt und erweitert werden können. Dies setzt in hohem Mass eine vorausschauende, systemare Planung und ein profundes Prozessverständnis voraus.



**Fig. 6:** Wirksamer Objektschutz aus Betonelement mit Abdichtung beim Kraftwerk Dallenwil (Nidwalden).

## **Erdbeben bergen das grösste Schadenpotenzial**

Wir haben ausschliesslich über gravitative Naturgefahren gesprochen. 2006 gedenken wir nicht nur des 200. Jahrestages des Bergsturzes von Goldau, sondern auch das Erdbeben von Basel jährt sich zum 650. Mal. Wie gehen der Bund und die Kantone mit der Erdbebengefährdung um?

In der Statistik verursachten Hochwasser in der Schweiz die grössten Schadenskosten. Das heisst aber nicht, dass Hochwasser allein das grösste Naturgefahrenrisiko darstellen. Fachleute sind sich einig, dass Erdbeben das erheblichste Schadenpotenzial umfassen, und ein vergleichbares Risiko darstellen wie das Hochwasser. Da in den letzten Jahrzehnten in der Schweiz keine grösseren Erdbeben auftraten, ist man sich dieser Gefahr jedoch wenig bewusst. Würde heute ein Erdbeben der Stärke von jenem von Basel 1356 eintreten, müsste mit gigantischen Kosten gerechnet werden. Die Schätzungen gehen von Schäden in der Grössenordnung von 60-100 Mia. Franken aus. Massgebend für das Schadenausmass ist die flächenmässig grosse Ausdehnung solcher Ereignisse, was in der dicht besiedelten Schweiz enorme Auswirkungen hätte. Deshalb sind auch hinsichtlich der Erdbebengefährdung präventive Massnahmen erforderlich, besonders bei Neubauten. Unter Einhaltung der SIA-Norm 261 könnten Gebäude heute weitgehend erdbebensicher gebaut werden. Die daraus entstehenden Mehrkosten liegen bei Neubauten in der Grössenordnung von lediglich etwa einem Prozent. Bei der Ertüchtigung von bestehenden Bauten würden die Kosten höher ausfallen, weshalb bei solchen Objekten Kosten-Nutzen-Überlegungen angezeigt sind. Das SIA-Merkblatt 2018 liefert Grundlagen dazu. Die konsequente Anwendung der SIA-Norm 261 durch Architekten und Ingenieure wäre ein wichtiger Schritt in Richtung einer wirksamen Erdbebenvorsorge. Um dies zu erreichen und um Bauherren vom Sinn der bau-

lichen Vorkehrungen zu überzeugen, bedarf es allerdings noch einiger Informationsarbeit.