HOCHWASSERSCHUTZ

Die trügerische Sicherheit begradigter Ufer

Die Pionierleistungen des Wasserbaus haben massgeblich zur wirtschaftlichen Entwicklung der Schweiz beigetragen. Heute können die alten Flussverbauungen den Anforderungen eines nachhaltigen Hochwasserschutzes häufig nicht mehr genügen. An vielen Fliessgewässern stehen deshalb aufwändige Sanierungsarbeiten zur Verbesserung der Sicherheit an.



BAFU/E.Ammon, AURA

Unterbrochene Bahnverbindung und überschwemmte Flussebene im August 2005 nach einem Dammbruch am Oberlauf der Aare bei Meiringen BE.

In der Schweiz fallen pro Jahr rund 60 Milliarden Kubikmeter Wasser vom Himmel. Umgerechnet auf die Fläche des Landes sind dies fast 146 Zentimeter. Dieser Wasserreichtum brachte der Bevölkerung von jeher nicht nur Segen. In sumpfigen Landstrichen – wie etwa im Berner Seeland – traten noch bis ins 19. Jahrhundert gefürchtete Krankheiten wie die Malaria auf. Die ungezähmten Flüsse vernichteten in den Schwemmlandebenen immer wieder Ernten, verwüsteten ganze Siedlungen und rissen Brücken mit. Um die Täler ohne dauernde Rückschläge landwirtschaftlich nutzen und besiedeln zu können, mussten die unberechenbar mäandrierenden Gewässer mit den damals verfügbaren Mitteln gebändigt werden.



Christian Meuli, ARGE Hochwasserschutz Samedan

Fliessgewässer brauchen Raum: Das verlegte und neu gestaltete Flussbett des Flaz im Oberengadin schützt Samedan GR besser vor Überschwemmungen.

Die Pionierzeit des Wasserbaus

Bereits vor nahezu 300 Jahren erfolgte deshalb als erste grosse Flusskorrektion im Inland die Umleitung der Kander in den Thunersee. Der eigentliche Boom des Wasserbaus setzte hierzulande aber erst im 19. Jahrhundert ein, als praktisch alle bedeutenden Alpenflüsse – wie Rhein, Linth, Reuss, Aare und Rhone – kanalisiert und eingedämmt wurden.

Richtschnur der Verbauungen war damals die neue Erkenntnis der Ingenieure, dass begradigte Gerinne die Transportleistung für Wasser und Geschiebe erhöhen. Dadurch lagerten die Flüsse auf flacheren Teilstrecken weniger Schwemmmaterial ab und konnten auch bei Hochwasser nicht so leicht aus ihrem Bett ausbrechen. Zu den grössten Ingenieurleistungen zählten die Umleitung der Linth in den Walensee sowie die erste Juragewässerkorrektion, welche die Aare durch den neu erstellten Hagneckkanal in den Bielersee lenkte.

Eine Nation vereint gegen Hochwasser

Wie die wiederkehrenden Überflutungen trugen damals auch die Flusskorrektionen entscheidend zum Zusammenhalt im noch jungen Bundesstaat bei. Auf sich allein gestellt hätten einzelne Regionen und Kantone weder die Hochwasserschäden noch die finanzielle Last der Generationenwerke zu tragen vermocht. Der Einsatz gegen die Naturmächte erforderte nicht nur die Solidarität zwischen Ober- und Unterliegern, sondern auch ein finanzielles Engagement auf allen Ebenen des Gemeinwesens.

Dank den Begradigungen, Vertiefungen und Eindämmungen konnten die Fliessgewässer nun viel mehr Wasser schadlos ableiten, so dass es in den Tälern weniger oft zu Überschwemmungen kam. Auch die Verbauung der Wildbäche in Kombination mit der allmählichen Wiederbewaldung in den Höhenlagen trug gegen Ende des 19. Jahrhunderts entscheidend zur Entschärfung der Situation bei. Dieser Sicherheitsgewinn führte zu einer raschen Expansion der Industrie in den Flussebenen: Im Schutz der Dämme entstanden zudem neue Siedlungen, und die Landwirtschaft gewann fruchtbares Schwemmland.

Einsichten im Fluss der Zeit

Im Lauf der Jahrzehnte zeichneten sich allerdings auch die ersten Unzulänglichkeiten der Schutzmassnahmen ab – so beispielsweise im Walliser Rhonetal. Im Rahmen der 1. Rhonekorrektion, die von 1863 bis 1890 dauerte, hatte man an beiden Ufern Dämme errichtet. Der Fluss nahm auch bei Niedrigwasser den 70 Meter breiten Raum zwischen diesen Dämmen ein, was nach und nach zu einer beträchtlichen Ablagerung von Schwemmmaterial führte. Mit der Zeit erhöhte sich das Bett, so dass bei Hochwasser eine Überflutung der Dämme drohte.

Abhilfe brachte die zwischen 1930 und 1960 durchgeführte 2. Rhonekorrektion. Das Gerinne wurde nun auf die geringeren Abflüsse ausgerichtet und verschmälert, wodurch die Fliessgeschwindigkeit zunahm und sich der Materialtransport erheblich verbesserte. Wie neuste Studien zeigen, konnten jedoch selbst diese Massnahmen das Transportvermögen der Rhone nicht genügend erhöhen. Deshalb braucht es eine gezielte, langfristige Bewirtschaftung des Geschiebes.

Den Überlastfall vernachlässigt

Wie die Rhone hat man praktisch alle grossen Schweizer Fliessgewässer nach dem gleichen Prinzip gezähmt: Gestützt auf Berechnungen seltener Abflussspitzen – etwa mit einer Wiederkehrdauer von 100 Jahren – wurde das erforderliche Flussbett bemessen und mit Dämmen

verstärkt. «Die Schwächen dieses Systems offenbarten sich in den letzten Jahrzehnten mit den gehäuft auftretenden Extremereignissen», sagt Simone Hunziker von der BAFU-Abteilung Gefahrenprävention. «Eine Gesellschaft, die sich darauf verlässt, dass Flussverbauungen ihre Siedlungen und Infrastrukturanlagen vor einem Jahrhunderthochwasser schützen, erleidet umso grössere Verluste, wenn ein Gewässer diese Bemessungsgrösse übersteigt.» In einem solchen Überlastfall können Dämme unkontrolliert brechen, es werden Deiche überspült, Siedlungen überflutet sowie Verkehrsverbindungen zerstört.

Eine neue Schutzphilosophie

Heute sind die Uferverbauungen und Dämme der einst oft stark eingeengten Flüsse vielerorts altersschwach. An manchen Stellen hat das in seinem begradigten Bett dahinschiessende Wasser die Flusssohle erodiert und abgetieft, was teilweise zu einer Unterspülung der Uferbauwerke geführt hat, so zum Beispiel an der Thur. In den kommenden Jahrzehnten stehen deshalb an zahlreichen grossen Fliessgewässern dringende Sanierungsprojekte an. Den Wasserbaufachleuten bietet sich damit Gelegenheit, die bestehenden Mängel zu beheben und einen nachhaltigen Hochwasserschutz umzusetzen.

Wo immer möglich, werden die Gewässer nun wieder verbreitert und aus ihren engen Korsetts befreit, denn je höher die Dämme, desto grösser sind die Hochwasserrisiken bei einem Extremereignis, das die Ausbaugrösse der Schutzbauten übertrifft. Flussaufweitungen vergrössern die Abflusskapazität, senken den maximalen Wasserspiegel und reduzieren die Abflussgeschwindigkeit. Andererseits bilden sie wertvolle Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten, welche auf periodische Überflutungen angewiesen sind.

Kombination verschiedener Massnahmen

Daneben verknüpft der moderne Hochwasserschutz verschiedene Massnahmen, die den Schutz von Menschenleben und erheblichen Sachwerten verbessern. Sie umfassen etwa die gezielte Bewirtschaftung des Geschiebes, das Freihalten von Gefahrenzonen mit Instrumenten der Raumplanung oder das Anheben von Brücken, bei denen Schwemmmaterial den Abfluss behindern könnte. Zudem dienen Computersimulationen möglicher Hochwasserereignisse dazu, nicht besiedelte Korridore für den Überlastfall auszuscheiden. Hier lassen sich Wassermassen, die das Fassungsvermögen eines Flussbetts übersteigen, kontrolliert abführen. Beispiele für bereits realisierte Lösungen sind etwa Teilabschnitte der frisch sanierten Engelberger Aa, die Verlegung der Flaz zum Schutz von Samedan GR im Oberengadin oder die Reuss im Urnerland vor der Einmün-

Aufgeweitete oder wenig verbaute Flüsse – wie hier die Rhone im Pfynwald zwischen Leuk VS und Siders VS – bieten vielfältige Lebensräume und sind beliebte Erholungszonen.

Tiefe Brücken erweisen sich bei Hochwasser oft als kritische Engpässe. So kann Schwemmholz den Abfluss behindern, wie das Beispiel der Rhone bei Naters VS im Oktober 2000 zeigt.

Keystone





Hochwasserstatistik des BAFU

Aufgrund der bisher aufgetretenen Höchstwerte können Fachleute mit statistischen Methoden die Häufigkeit von extremen Hochwasserabflüssen abschätzen. Ergänzt durch hydrologische Analysen und Modellrechnungen bildet die Hochwasserstatistik für den Wasserbau eine wichtige Arbeitsgrundlage. Damit lässt sich bei Sanierungen von Fliessgewässern das zur Erreichung der Schutzziele erforderliche Flussbett bemessen. Bei solchen praktischen Anwendungen sind allerdings Unsicherheiten wie der Klimawandel zu berücksichtigen, denn es ist fraglich, ob die Erkenntnisse aus der Vergangenheit auch für die Zukunft taugen.

Seit den späten 1950er-Jahren wirken sich die grossen Stauseen im Wallis vor allem bei kleineren und mittleren Ereignissen dämpfend auf den Abfluss der Rhone aus. Auch in den Hochwasserjahren 1987, 1993 und 2000 wären die Überschwemmungen im Haupttal ohne diesen Rückhalt katastrophaler ausgefallen.

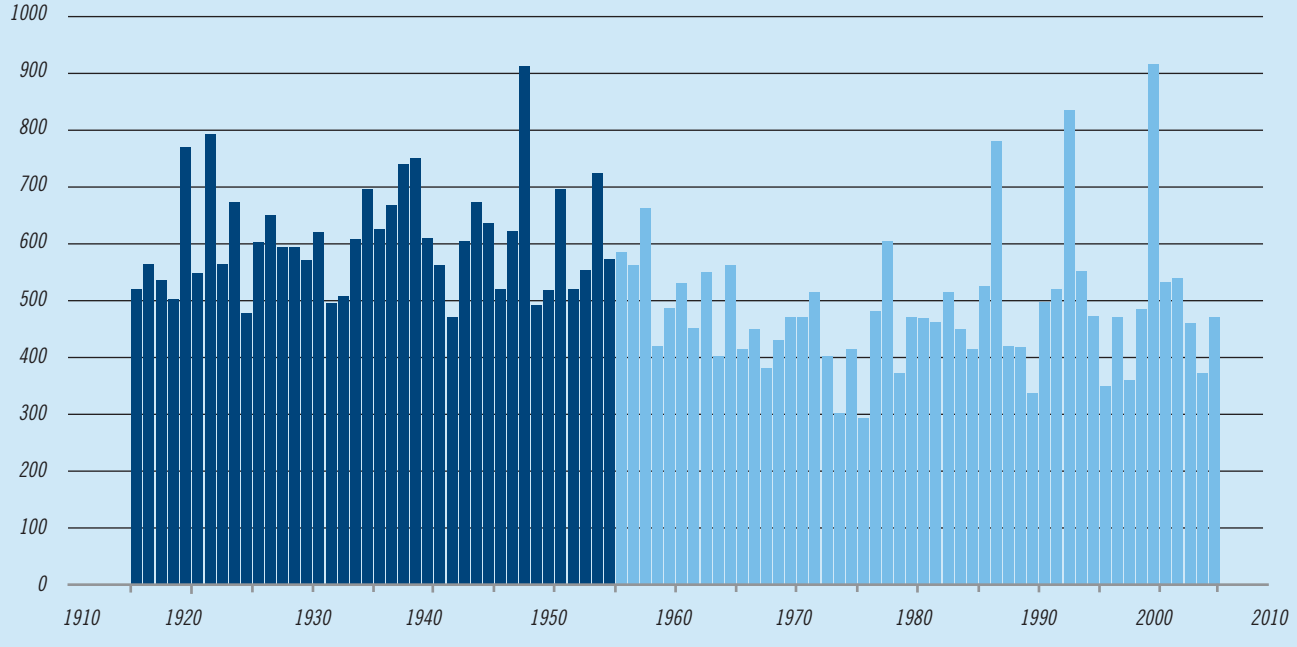
www.umwelt-schweiz-ch/hydrodaten

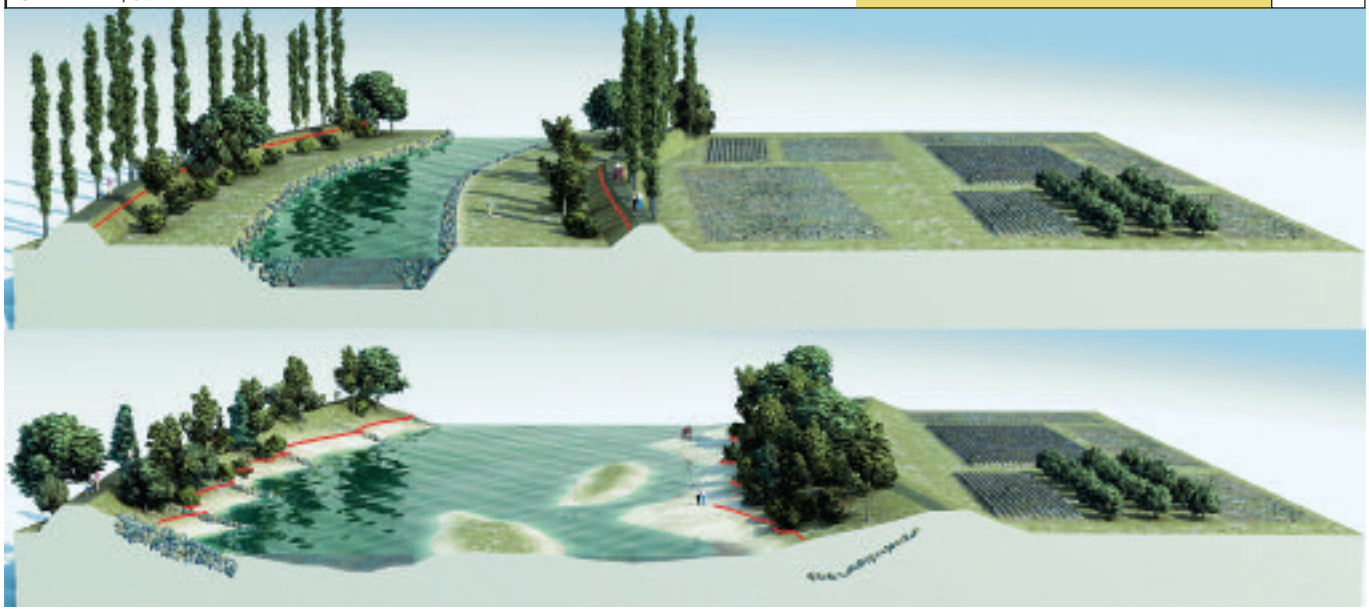
dung in den Vierwaldstättersee. Hier dient die bei Hochwasser gesperrte Autobahn als zusätzlicher Abflusskorridor, wenn das Flussbett die Wassermengen nicht mehr ableiten kann.

Teils gegensätzliche Interessen

Bei der Realisierung von Schutzbauten haben Siedlungen, Industriezonen, Strassen, Bahnlinien und weitere wertvolle Infrastrukturanlagen Vorrang. Neben wasserbaulichen Eingriffen tragen auch gezielte Objektschutzmassnahmen und eine angepasste Nutzung gefährdeter Gebäude zur Reduktion der Verletzlichkeit bei. Da gelegentliche Überflutungen von Weide- oder Waldflächen, die sich relativ rasch von einem Hochwasser erholen, kaum grössere Schäden anrichten, können sie eher zugelassen werden. Bei Flusssanierungen sind die Interessen aller Betroffenen – unter Berücksichtigung ihrer teils wider-

Jährliche Abflussspitzen der Rhone an der BAFU-Messstation in Sion in Kubikmetern pro Sekunde





Kanton Wallis

Die geplante 3. Rhonekorrektion (Illustration unten) soll dem Fluss im Tal wieder mehr Platz einräumen.

sprüchlichen Anliegen – aber in jedem Fall sorgfältig abzuwägen, um Schutzziele und geplante Massnahmen zu optimieren.

«Mögliche Konflikte ergeben sich heute hauptsächlich aus den gegensätzlichen Interessen von Hochwasserschutz, Naturschutz und Landwirtschaft», sagt Jean-Pierre Jordan, der beim BAFU die 3. Rhonekorrektion begleitet. «Wo die Rhone aufgeweitet wird, geht das zwangsläufig auf Kosten landwirtschaftlicher Flächen. Selbst in der Bundesverwaltung war diese Massnahme deshalb zunächst umstritten – haben doch das Bundesamt für Raumentwicklung ARE und das Bundesamt für Landwirtschaft BLW ausdrücklich gefordert, gutes Landwirtschaftsland zu schonen.» Inzwischen stehen aber alle Ämter hinter der gefundenen Lösung: Dank integralen Meliorationen, welche den Bauern entgegenkommen und ihre Produktionsbedingungen verbessern, wird der Verlust dieser Flächen zum grossen Teil wettgemacht.

Ein Schadenpotenzial von 10 Milliarden Franken

Die 3. Rhonekorrektion ist in der Schweiz gegenwärtig das grösste und aufwändigste Flusssanierungsprojekt. In den kommenden 30 Jahren muss dafür mehr als 1 Milliarde Franken investiert werden. Simulationen der Auswirkungen eines Hochwassers, wie es statistisch gesehen alle 100 Jahre vorkommt, zeigen, dass dieses Geld gut angelegt ist. Bei einem Extremereignis wären im Haupttal schlimmstenfalls 14 000 Hektaren überflutet. Das derzeitige Schadenpotenzial beliefe sich auf rund 10 Milliarden Franken, wobei die Verwüstungen an grossen Industrieanlagen – etwa der Firmen Alcan und Lonza – zirka die Hälfte dieser Summe ausmachen würden.

Vorgezogene Arbeiten an neuralgischen Stellen

Der im Sommer 2006 verabschiedete Sachplan zur 3. Rhonekorrektion steckt den Rahmen für die Gesamtsanierung ab und stellt die räumliche Koordination sicher. Technisch konkretisiert werden die vorgesehenen Arbeiten im Generellen Rhoneprojekt, das Anfang 2008 in die Vernehmlassung gehen soll. Um das Sicherheitsniveau an den neuralgischen Stellen zu erhöhen, sind in den fünf Sektoren Visp, Siders, Sion, Fully und Aigle für insgesamt 360 Millionen Franken prioritäre Massnahmen geplant. Bei Visp geht es um einen Teilabschnitt von acht Kilometern. Im Perimeter der Stadt, wo keine Aufweitungen möglich sind, wird die Abflusskapazität durch eine Vertiefung des Bettes vergrössert. «Oberhalb und unterhalb dieser Flussstrecke sind aber beträchtliche Aufweitungen vorgesehen, die in der Bevölkerung auf keine grundsätzliche Ablehnung stossen», erläutert Jean-Pierre Jordan. Die Sanierung ist nicht zuletzt auch auf langfristige Entwicklungen ausgerichtet. «Selbst bei einer Beschleunigung des Klimawandels und bei generell höheren Abflüssen könnte das System den neuen Anforderungen mit geringfügigen Anpassungen genügen.»

■ Lucienne Rey, Beat Jordi

LINKS

www.umwelt-schweiz.ch/naturgefahren > Hochwasser und Murgänge

www.rhone-thur.eawag.ch

www.vs.ch/rhone

www.alpenrhein.net

www.wwf.ch > Unsere Themen > Wasser

www.svv.ch/wasser

INFOS

Jean-Pierre Jordan
Sektion Hochwasserschutz
BAFU
Tel. 031 324 17 52
jean-pierre.jordan@bafu.admin.ch



HOCHWASSERSCHUTZ UND NEUER FINANZAUSGLEICH

Priorität hat die Reduktion von untragbaren Risiken

Die Bundesbeiträge für den Schutz vor Naturgefahren werden mit dem Neuen Finanzausgleich NFA ab 2008 gezielt wirkungsorientiert eingesetzt. Dabei berücksichtigt der Bund Kriterien wie die Gefahrensituation in den jeweiligen Regionen, das damit verbundene Schadenpotenzial, den entsprechenden Sanierungsbedarf sowie die Nachhaltigkeit der Massnahmen.

Zum Schutz der Siedlungsgebiete vor katastrophalen Überschwemmungen müssen Bund, Kantone und Gemeinden in den kommenden Jahrzehnten einige Milliarden Franken für den Hochwasserschutz aufwenden. Allein die 3. Rhonekorrektion kostet 1 Milliarde Franken, und im Voralpenraum sind infolge der Überflutungen vom August 2005 Gewässersanierungen mit Gesamtkosten von 600 Millionen Franken geplant. Dazu kommen ebenfalls dringende Arbeiten an grossen Alpenflüssen wie Aare, Reuss, Linth und Alpenrhein. Um alle derzeit geplanten Hochwasserschutzmassnahmen im gewünschten Tempo finanzieren zu können, müssten die Mittel der Kantone und des Bundes erhöht werden. Das BAFU verfügt in diesem Bereich gegenwärtig über ein ordentliches Jahresbudget von 67 Millionen Franken. Mit dem Neuen Finanzausgleich NFA wird die Verteilung der Mittel ab 2008 auf eine neue Basis gestellt. Dies gilt auch für alle übrigen Beiträge des Bundes zur Gefahrenprävention, sei es etwa für die Schutzwaldpflege, Lawinenverbauungen, Steinschlagnetze oder für die Erarbeitung der Gefahrenkarten.

Risikobasierte Kriterien

«Künftig erfolgt die Zuteilung der Gelder an die Kantone nach Prioritäten», erklärt Christian Schuler von der BAFU-Abteilung Gefahrenprävention. «Dabei hat insbesondere die Verminderung von untragbaren Risiken einen hohen Stellenwert.» Damit dringliche Projekte, die grosse Schäden verhindern können, möglichst rasch realisiert werden, richten sich die Beiträge ab 2008 stärker nach den vorhandenen Risiken. Das entsprechende Schadenpotenzial lässt sich unter anderem mit Hilfe der Gefahrenkarten bestimmen.

Finanzielle Anreize für gute Projekte

Neben den Globalbeiträgen für die Erarbeitung der Gefahrengrundlagen, kleinere Vorhaben und für periodische Arbeiten zur Instandhaltung werden bedeutende Projekte einzeln behandelt, beurteilt und finanziert. Grundsätzlich müssen alle Vorhaben Minimalanforderungen erfüllen. Optimierte Lösungen will der Bund zusätzlich mit einem höheren Subventionssatz fördern, wovon man sich eine Qualitätssteigerung und eine gezielte Verbesserung der baulichen Hochwasserschutzmassnahmen erhofft. Neben risikoorientierten Kriterien wird der Bund dabei auch die Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigen.

Optimierter Hochwasserschutz durch die Aufweitung der Thur.

Amt für Umwelt TG

