

Editorials

Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse

Bruno Merz* und Jens Didszun

GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ), Sektion 5.4: Ingenieurhydrologie, Telegrafenberg, D-14473 Potsdam, Germany



* Korrespondenzautor (bmerz@gfz-potsdam.de, <http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb54/index.html>)

Auch im Sommer 2005 ereigneten sich wieder mehrere große Überschwemmungskatastrophen. So wurde Ende August das große Medieninteresse an der Hochwasserlage in Südbayern, Teilen Österreichs und der Schweiz durch die dramatische Situation in Louisiana aufgrund des Hurrikans Katrina abgelöst. Größere Überschwemmungen, allerdings wenig durch die Medien wahrgenommen, traten auch in Rumänien und Bulgarien auf. Auslöser solcher Überschwemmungen sind extreme Wetterereignisse, die Teil des natürlichen Klimasystems sind und nicht verhindert werden können. Es ist jedoch möglich, die negativen Auswirkungen von Extremereignissen auf die Menschen, ihre Umwelt und Sachwerte zu verhindern oder zu mindern. Insofern ist die Bezeichnung 'Naturkatastrophe' irreführend, da es erst dann zu einer Katastrophe kommt, wenn die gefährdeten Menschen sowie die für Vorsorge und Katastrophenschutz zuständigen Behörden und Organisationen nicht angemessen mit der Gefahr durch extreme Ereignisse umgehen.

In der Diskussion über den Umgang mit Naturrisiken wird zunehmend erkannt,

- dass keine absolute Sicherheit möglich ist: Hochwassergefährdete Gebiete können nicht gegen jedes mögliche Ereignis geschützt werden. Eine hohe Sicherheit erfordert sehr hohe Aufwendungen, die dann für andere Bedürfnisse nicht zur Verfügung stehen. In Anbetracht begrenzter Mittel stellt sich die Frage nach der optimalen Reduktion des Risikos: Welche Sicherheit wollen oder können wir uns leisten? Damit bleibt eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass selbst nach umfangreichen Schutzmaßnahmen ein Ereignis eintreten kann, das den momentanen Schutz übersteigt.
- dass sich Naturrisiken durch eine zunehmende Interdependenz zwischen Mensch und Natur auszeichnen: Der Mensch greift mittlerweile so umfassend in natürliche Prozesse ein, dass die jetzige erdgeschichtliche Epoche bereits als Anthropozän bezeichnet wird. Deutliche Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur lassen sich auch für das Hochwasserrisiko nachweisen. Ein Beispiel hierfür ist die Veränderung des Ablaufs von Hochwasserwellen durch die Eindeichung von Flüssen und der damit verbundenen Reduzierung von Rückhalteflächen.
- dass Naturrisiken, Schutzmöglichkeiten und sozio-politische Randbedingungen einem ständigen Wechsel unterworfen sind: Weltweit sind die Schäden durch Überschwemmungskatastrophen in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich und rapide gestiegen. Es ist noch offen, wie groß der Anteil aufgrund der momentan zu beobachtenden weltweiten

Temperaturerhöhung ist. Es wird jedoch deutlich, dass ein sehr großer Anteil durch die Veränderung der Vulnerabilität verursacht wird. Die Ausweitung von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen sowie die Wertsteigerung in gefährdeten Gebieten durch zunehmende Mobilität und wachsende Verletzlichkeit von hoch entwickelten vernetzten Infrastrukturen erhöhen die Schäden. So haben sich in den Niederlanden die ökonomischen Werte, die gegen Überschwemmungen zu schützen sind, in den vergangenen vier Jahrzehnten versechsfacht.

- dass Entscheidungen vor dem Hintergrund großer und konstant präsenter Unsicherheit zu treffen sind: Aufgrund der Schwierigkeit, gesellschaftliche Entwicklungen sowie Veränderungen der Häufigkeit und Intensität von Wetterextremen für die Zukunft zu prognostizieren, ist Hochwasservorsorge mit großen Unsicherheiten konfrontiert. Trotzdem sind heute Entscheidungen über Schutzstrategien und über Investitionen in Hochwasserschutz zu treffen.
- dass eine wirksame Reduzierung von Schäden durch extreme Naturereignisse nur auf Basis eines gesellschaftlichen Risikodialogs gelingen kann: Katastrophenvorsorge ist eine Querschnittsaufgabe und tangiert vielfältige gesellschaftliche Bereiche und Akteure. Eine wirksame Vorsorge erfordert dementsprechend die Einbeziehung aller Akteure. Hierzu ist ein Risikodialog notwendig, der Risiken und Schutzkonzepte offen und transparent kommuniziert sowie die unterschiedlichen Akteure an der Entscheidungsfindung teilhaben lässt.

Diese Erkenntnisse erfordern neue Ansätze für den Umgang mit Hochwasserrisiken. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Förderaktivität 'Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse (RIMAX)' ins Leben gerufen (siehe www.rimax-hochwasser.de). Ziel ist die Entwicklung und Implementierung von verbesserten Methoden und Werkzeugen für das Hochwasserrisikomanagement. Im Fokus stehen Extremereignisse in Flussgebieten mit einem Wiederkehrintervall größer 100 Jahre und einem hohen Schadenpotential. Solche Ereignisse waren bisher zu selten Gegenstand der Forschung. Gerade diese außergewöhnlichen Ereignisse erfordern integrierte Herangehensweisen. So kommen in der RIMAX-Förderaktivität die unterschiedlichsten Fachdisziplinen zusammen: Disziplinen aus den Naturwissenschaften, wie Meteorologie, Hydrologie und Ökologie, aus den Ingenieurwissenschaften, wie Wasserbau, Wasserwirtschaft oder Geotechnik sowie sozio-ökonomische Disziplinen, wie Psychologie und Wirtschaftswissenschaften. Um den Wissenstransfer

in die Praxis zu gewährleisten und die Umsetzung innovativer Konzepte im Hochwasserschutz zu fördern, wird von den Projekten eine Vernetzung mit relevanten Akteuren aus Wirtschaft und Verwaltung verlangt. Deshalb sind neben Universitäten und Forschungseinrichtungen verantwortliche Organe des Bundes, der Länder sowie der Kommunen ebenso beteiligt, wie Wasserverbände, Versicherungen und Privatunternehmen.

Das BMBF-Förderprogramm stellt für diese Forschung in den nächsten Jahren ca. 20 Millionen Euro bereit. Das Programm umfasst rund 35 Verbundprojekte, wobei die meisten Projekte in der ersten Jahreshälfte 2005 die Arbeit aufgenommen haben. Die Förderaktivität gliedert sich in drei Themenbereiche: a) integrierte Konzepte, b) technischer Hochwasserschutz und c) Querschnittsaufgaben.

Integrierte Konzepte für das Hochwasserrisikomanagement

Maßnahmen eines modernen Hochwasserschutzes müssen in der Regel auf Flussgebietsebene entwickelt werden, da Hochwasser nicht an administrativen Grenzen Halt machen. Dies erfordert eine konstruktive und solidarische Zusammenarbeit der Verantwortlichen auf kommunaler und regionaler Ebene. Herausforderungen bestehen außerdem in der Festlegung von flussgebietsweiten Schutzziele auf der Grundlage von risikobasierten Überlegungen. Diese versuchen, das Hochwasserrisiko möglichst effektiv und effizient auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.

Ein wichtiges Anliegen des Förderprogramms ist die Verbesserung der Methoden zur Vorhersage und Frühwarnung. In größeren Flussgebieten bestehen die Herausforderungen vornehmlich auf der hydraulischen Ebene, z.B. in der Überlagerung mehrerer Hochwasserwellen aus verschiedenen Teileinzugsgebieten oder in der Berücksichtigung und optimalen Steuerung von Retentionsräumen und Stauanlagen. In kleinen Einzugsgebieten stehen die Wirkungsbeziehungen von Niederschlag und Abfluss im Vordergrund. Auf Grund der schnellen Reaktion der Gebiete auf Niederschläge sind längere und/oder genauere Vorhersagen insbesondere über verbesserte Niederschlagsvorhersagen, gekoppelt mit Niederschlag-Abfluss-Modellen möglich. Diese Vorhersagen können für das operationelle Hochwassermanagement genutzt werden. Hier gilt es, schnelle Simulations-, Kommunikations- und Informationssysteme zu entwickeln, die während Notsituationen eine möglichst optimale Information und Reaktion von gefährdeter Bevölkerung und Katastrophenmanagement erlauben.

Eine wichtige Frage ist außerdem, wie die Abschätzung von Extremereignissen auf eine sicherere Basis gestellt werden kann. Eine Möglichkeit, die in RIMAX verfolgt wird, ist die Analyse historischer Hochwasser. Mittels unterschiedlichster historischer Quellen werden Ereignisse vor Beginn der systematischen Messungen für die Plausibilisierung von Hochwasserabschätzungen genutzt.

Technischer Hochwasserschutz

Die Senkung der Hochwasserscheitelabflüsse ist ein Ziel der Bewirtschaftung von Talsperren und Retentionsräumen. Konflikte können auftreten, wenn andere Nutzungen, z.B. die

Trinkwasserversorgung, durch dieses Ziel beeinträchtigt oder gar verhindert werden. Ebenso kann eine unkoordinierte Steuerung von Retentionssystemen die Hochwassersituation lokal verschärfen. Hier gilt es Nutzungskonflikte zu vermeiden und Steuersysteme zu entwickeln, welche die Anlagen eines Flussgebiets vernetzen und einem gemeinsamen Ziel unterstellen. Auch in diesem Bereich sind exakte Abflussvorhersagen Voraussetzung für eine effektive Bewirtschaftung. Viele Retentionsräume werden in hochwasserfreien Zeiten landwirtschaftlich genutzt. Ablagerungen von schadstoffhaltigen Sedimenten bei Überschwemmungen können hier Nutzungseinschränkungen bedingen. Auch diesbezüglich werden neue Bewirtschaftungskonzepte erarbeitet.

Im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements ist es notwendig, die Sicherheit von technischen Hochwasserschutzanlagen zu bewerten, falls Ereignisse auftreten, die größer als die Bemessungsereignisse sind. Ziel ist es, in solchen Situationen ein Totalversagen, z.B. einen Staudammbruch, auszuschließen. Durch die hohe Komplexität und die Seltenheit extremer Ereignisse ist die Abschätzung von Hochwasserereignissen mit Wiederkehrintervallen von ca. 10000 Jahren mit hohen Unsicherheiten verbunden. Hier gilt es, praxistaugliche Methoden zu entwickeln, um beispielsweise die Forderungen der neuen DIN 19700 zur Bemessung von Talsperren umzusetzen.

In Deutschland sind Deiche Kernstück des technischen Hochwasserschutzes. In RIMAX werden neue Techniken zur Erkundung und für das Monitoring von Deichen sowie Verfahren zur Erhöhung der Deichsicherheit entwickelt. Bei einer ganzheitlichen Hochwasserbetrachtung dürfen auch die Wechselwirkungen zwischen Grundwasser, unterirdischer urbaner Infrastruktur und Oberflächenwasser, das im Hochwasserfall häufig mit Schadstoffen belastet ist, nicht vergessen werden. Gekoppelte Modelle sollen diese Wechselwirkungen abbilden und die Entwicklung von Handlungsstrategien erleichtern (s. Vorstellung des Verbundprojekts HoT – Spannungsfeld Hochwasserrückhaltung und Trinkwasserversorgung; Vermeidung von Nutzungskonflikten, S. 248–249 dieser Ausgabe).

Querschnittsaufgaben

Die skizzierten Aspekte werden in RIMAX durch Querschnittsaktivitäten unterstützt, die das Hochwasserbewusstsein sowie die Risikokommunikation fördern sollen. Zu diesem Zweck werden Materialien für den Schulunterricht entwickelt. Außerdem werden die RIMAX-Ergebnisse in dem internationalen Lehrmodul 'Integrated Flood Risk Management of Extreme Events' (FLOODmaster) zusammengefasst. Das Lehrmodul ist sowohl für Graduierte in Masterstudiengängen als auch für praktizierende Fachleute gedacht.

Die umfangreichen Inhalte dieser Förderaktivität sollen zukünftig im Rahmen einer UWSF-Beitragsserie veröffentlicht werden. Da sich Risiken durch Naturgefahren durch eine zunehmende Interdependenz zwischen Mensch und Natur auszeichnen, stehen insbesondere umweltrelevante Aspekte wie die Schadstoffproblematik im Bereich Grundwasser und Boden, die Bewirtschaftung von Retentionsräumen, die Bestimmung von Wiederkehrintervallen vor dem Hintergrund des Klimawandels sowie die Wirkungsbeziehungen von Niederschlag und Abfluss im Vordergrund dieser Serie.