

## WIEVIEL SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN KÖNNEN WIR VERSPRECHEN?

### WHICH DEGREE OF PROTECTION AGAINST NATURAL HAZARDS ARE WE PROMISING?

Petrascheck Armin<sup>1</sup>

#### ZUSAMMENFASSUNG

Von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur: dieser Kernsatz der schweizerischen Strategie zum Schutz des Lebensraumes bedeutet eine Erweiterung der Zielsetzung. Nicht nur alle Möglichkeiten der Schadenbewältigung und Prävention sind in Betracht zu ziehen, sondern auch grössere Räume und alle betroffenen Wirtschaftszweige. Eine zentrale Grösse bei der Quantifizierung des Risikos war und ist die Bestimmung der Eintretenswahrscheinlichkeit eines Schadenereignisses. Der Klimawandel vereinfacht diese Aufgabe nicht. Das steigende Schadenpotential und die beobachtete zunehmende Zahl von Katastrophen zwingen uns jedoch, Ereignisse in Schutzkonzepte aufzunehmen, deren Wahrscheinlichkeit wir letztlich nicht kennen.

**Keywords:** Risiko Management, Schutzziele, Hochwasserwahrscheinlichkeit

#### ABSTRACT

From flood defence to risk culture is the key element of the Swiss strategy to protect our living space against natural hazards. This implies an amplification of the objectives incorporating overall economic development in a space larger than the actual damage area and considering all possibilities to minimize damages. A key element in the quantification of the risk is the determination of the probability of a damage event. Climatic change makes this task even more difficult. The increasing damage potential and the recently observed increasing number of severe disasters require taking into account extreme events where we do not know the corresponding probability.

**Keywords:** Risk management, protection objectives, flood probability.

#### HINTERGRUND

Nicht nur das Klima ist im Wandel, sondern auch das Vorgehen beim Schutz vor Naturgefahren: Integrale Schutzkonzepte, risikobasiertes Vorgehen, nachhaltige Lösungen sind gesucht. Wir - und damit sind alle Fachleute gemeint - sind uns einig: ob LAWA Leitlinien (Deutschland) zum

---

<sup>1</sup> Wasserwirtschaftlicher Berater, Goldwandstrasse 6, CH-5408 Ennetbaden, Schweiz  
(Tel.: +41-56-2222603; Fax: +41-56-2222670; e-mail: apetrascheck@bluewin.ch),

vorsorgenden Hochwasserschutz oder die Strategie der PLANAT (Schweiz): Risikokultur an Stelle von Gefahrenabwehr, oder die Grundsätze von „Flood Risk“ (Österreich) sind, wenn nicht gleich, so doch sehr ähnlich. Ist aber die Welt in Ordnung, wenn wir uns einig sind? Letztlich beanspruchen wir öffentliche Gelder um die Vorhaben zu verwirklichen und wenn die Öffentlichkeit Gelder freigibt, will sie wissen, was sie dafür erhält. In der Schweiz müssen verschiedene Schutzkonzepte von der Gemeindeversammlung bewilligt werden. Der Inhalt eines risikobasierten, integralen Schutzkonzepts wird aber nicht überall gleich verstanden oder interpretiert. Es geht viel mehr um Fragen wie: Was kostet das Vorhaben? Wie weit verändert es die vertraute Umgebung? Welchen Schutz bringt es und welchen nicht? Die Frage nach dem richtigen Schutzgrad, also dem Bemessungsereignis, ist auch heute nicht einfach zu beantworten.

## **DAS SCHUTZBEDÜRFNIS**

Sicherheit ist ein soziales Grundbedürfnis des Menschen. Es steht neben „ökologisch“ und „ökonomisch“ ganz hoch in der Werteskala der Nachhaltigkeit. Die Forderung nach einem risikogerechten Schutz ist aber letztlich nur eine andere Formulierung für die Wirtschaftlichkeit: der Ertrag (vermiedenes Risiko) soll den Aufwand (Kosten) rechtfertigen. Das kann gedeutet werden, dass der Schutz wieder der Ökonomie untergeordnet wird. Dies ist jedoch nicht der Fall, aber ein Wandel hat sich vollzogen. Schutzziele waren als normative Grössen vorgegeben: „Jede Siedlung hat Anspruch auf den Schutz vor einem 100 jährlichen Hochwasser.“ Das machte die Sache für den Planer einfach und stützte das Gefühl sozialer Gerechtigkeit. Aber es ist nur ein scheinbarer Wandel, denn jeder, der je eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt hat, weiss, dass der Nachweis der Wirtschaftlichkeit für eine Siedlung meist einfach zu erbringen ist. Für einzelne Bauten galt der Grundsatz hingegen nie. Man sollte den Grundsatz der risikogerechten Planung immer als Ausbau der Sicherheit verstehen, also, dass dort, wo höhere Werte vorhanden sind, auch umfassender geschützt werden soll. Also sind auch Ereignisse jenseits des „100 jährlichen Ereignisses“ einzubeziehen. Der Wechsel von den normativen Vorgaben soll bewirken, dass wir uns vertieft mit den möglichen Ereignissen auseinandersetzen.

Für Sachwerte ist die Forderung nach der Verhältnismässigkeit, also dass Aufwand und Ertrag sich zumindest die Waage halten, leicht nachvollziehbar. Beim Schutz von Leib und Leben streben wir einen möglichst vollständigen Schutz an. Wissend, dass dieser nie ganz erreicht werden kann, setzen wir in den Risikoanalysen sehr hohe Zahlen für den Verlust von Menschenleben ein. Wir sind uns bewusst, dass dies ein Konstrukt ist – aber zumindest ist es eine Methode um die Grenzen der Verhältnismässigkeit aufzuzeigen. Implizit ist der höhere Schutz von Menschenleben auch in den normativen Vorgaben enthalten. Wildbäche gefährden Menschenleben eher als langsam steigende Flüsse. Darum ist es gerechtfertigt, bei Wildbächen einen höheren Schutzgrad zu verlangen als im Flussbau. Lawinen sind, wenn sie ein Gebäude erreichen, meist tödlich. Die holländischen Vorschriften, die Flüsse auf ein 1250 jährliches Hochwasser und die Seedeiche auf ein 10'000 jährliches Ereignis auszubauen, kommen aus der leidvollen Erfahrung der Sturmflut vom Februar 1953, die etwa 2000 Todesopfer forderte. Derart hohe Wiederkehrperioden sind daher ein Ausdruck des Wunsches: „Das soll nie wieder passieren.“

Da Sachwerte und Personengefährdung nicht immer klar zu trennen sind, sind wir in einem Dilemma zwischen dem angemessenen und dem möglichst hohen Schutzgrad. Die Akzeptanz von Sachschäden ist wahrscheinlich sehr viel höher, als wir oft glauben. So beklagen wir immer wieder fehlendes Hochwasserbewusstsein. Der deutsche Umweltminister Tritin konnte nach dem Hochwasser von 2002 medienwirksam sagen: „Das Hochwasserbewusstsein sinkt rascher als der

Wasserstand“: Rasch Vergessen und Verdrängen wir vor allem Unangenehmes aber nicht wirklich Schweres. Die häufigen Überschwemmungen der Innenstadt von Köln oder von Passau belegen auch, dass man mit Schäden leben kann. Köln ist ein gutes Beispiel für das Abwägen von Schaden und Nutzen. Der Kölner sagt: „Wir leben am Rhein und nicht an der Mauer.“ Der tägliche Blick auf den Fluss ist ihm also mehr wert als ein vermindertes Risiko. Anders in Wesenstein (Sachsen). Jene 5 Personen, die am 12. August 2002 die Nacht auf der einzigen stehen gebliebenen Mauer verbrachten, werden das sicher nie vergessen. Wie mir gesagt wurde, ist in den Kärntner Gemeinden, die 1965 vom Hochwasser betroffen wurden, die Erinnerung noch wach. Jenes katastrophale Ereignis führte ja zur Gründung von INTERPRAEVENT.

Damit will ich vor allem auf einen Punkt hinweisen: Wir haben ein sehr hohes Schutzbedürfnis für Leib und Leben und ein angemessenes für Sachwerte. Konflikte entstehen, wenn diese unterschiedlichen Ansprüche vermischt werden.

## **DIE SCHUTZMÖGLICHKEITEN**

Bei den Massnahmen erleben wir den grössten Wandel. Die Formulierung: „Eine Siedlung hat Anspruch auf Schutz“ signalisiert eine Mentalität des Bedientwerdens. Wir verlangen heute Eigenvorsorge und angepasstes Bauen, also Leistungen, die der Nutzniesser der gefährdeten Flächen zu erbringen hat. Das ist kein Schutz, sondern eine Massnahme zur Schadenvermeidung beziehungsweise zur Ertragssteigerung. Man kann nicht am Ufer eines Gewässers wohnen und sich bei schlechtem Wetter auf die Massnahmen des Staates verlassen Diese Eigenverantwortung tut weh, sie schränkt die Nutzung ein und kostet. Selbstverständlich versuchen viele Grundeigentümer die Kosten der Eigenvorsorge auf die öffentliche Hand zu überwälzen.

Das Wort „integral“ bei Schutzkonzepten bedeutet für mich nicht, oder nicht nur, die Erfassung aller Naturgefahren. Es ist damit auch die Eingliederung in ein umfassenderes wirtschaftliches Konzept gemeint, welches sich nicht unbedingt auf den Schadenraum beschränkt. Deshalb verlangen wir Zusammenarbeit mit der Raumplanung und anderen Wirtschaftszweigen – insbesondere der Versicherungswirtschaft. Ziel muss die Förderung des Wohlstandes sein. Die wirkungsvollste Schadenminderung ist ein Nutzungsverbot – denn wo keine Nutzung, ist auch kein Schaden und wir können gleichzeitig die maximale ökologische Zielsetzung erreichen. Nur: wo keine Nutzung, ist auch kein menschliches Überleben. Wenn wir uns zu sehr in Richtung Verbote bewegen, so sehr diese in Einzelfällen auch berechtigt sein mögen, dann sind wir es, die eine „Bedienungsmentalität“ an den Tag legen. Andere – insbesondere die Raumplanung – sollen die Probleme lösen.

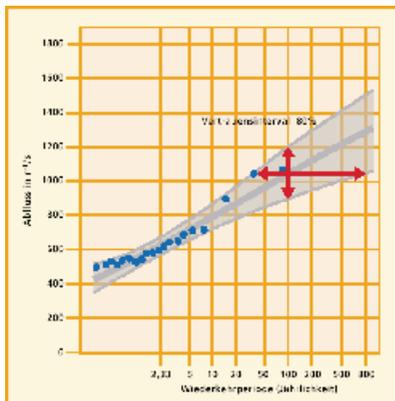
Das Wort „Rückbau“, wenn bestehende Schutzanlagen abgetragen werden, verursacht bei einem Bauingenieur nicht gerade Freudenausbrüche, ist aber als Korrektur von gemachten Fehlern manchmal notwendig. Als ich als junger Ingenieur die ersten Hochwasserschutzprojekte plante, waren die Minimierung des Landbedarfs und der Unterhaltskosten die wichtigsten Randbedingungen. Diese Bedingungen führten aber zu einer maximalen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionen eines Gewässers. Was damit aufgezeigt werden soll: es sind einseitige Zielsetzungen, die zu Fehlentwicklungen führen. Daher ist das Wort „integral“ so wichtig und soll nicht nur auf die Massnahmen, sondern vor allem auf die Ziele angewendet werden. Massnahmen ergeben sich aus der Analyse der Prozesse und der Ziele. Sie sind an sich weder gut noch schlecht, sondern – in Bezug auf die vorgegebenen Ziele - entweder richtig oder falsch.

Es gibt auch ganz neue bauliche Massnahmen. Die Risikominimierung verlangt, dass, wenn Überschwemmungen unvermeidlich sind, die Flut von hoch empfindlichen auf wenig intensiv genutzten Flächen umgelenkt wird. „Notentlastungsflächen“ werden diese Räume genannt, die,

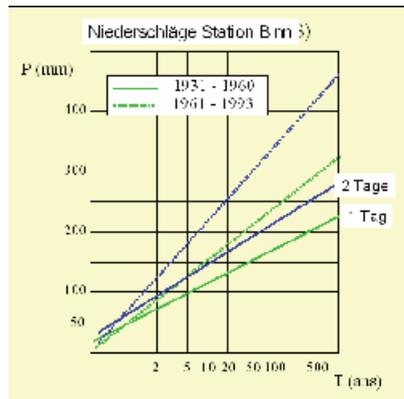
wenn die ankommenden Wassermassen nicht mehr von den bestehenden Anlagen beherrscht werden können, überschwemmt werden. Bei verschiedenen Projekten wurden deshalb die Dämme auf der Uferseite mit dem Siedlungskern höher geplant als am gegenüberliegenden Ufer mit einer geringeren Nutzungsintensität. Das wurde von den weniger geschützten Bewohnern als Verstoß gegen das Gleichheitsprinzip gesehen und damit sind wir bei widersprüchlichen Zielsetzungen. Das Ziel „Minimierung des gesamten Risikos“ bedingt solch ungleiche Massnahmen. Der Ausweg ist hier, den Bewohnern der Entlastungsflächen zu zeigen, dass auch sie einen angemessenen Schutzgrad (z.B. gegen die 100 jährlichen Hochwasser) erhalten, dass aber die andere Seite wegen des grösseren Schadenpotentials eines höheren Schutzes bedarf. Hier unterstützen normative Vorgaben der Schutzziele die Argumentation.

### DIE QUANTIFIZIERUNG DES RISIKOS – ODER DIE WAHRSCHEINLICHKEIT DES BEMESSUNGSEREIGNISSES.

Im 19. Jahrhundert hiess die Bemessung: das grösste beobachtete Ereignis plus ein Meter. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden Bemessungsformeln entwickelt. Diese sind Umhüllende zahlreicher beobachteter Ereignisse. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde dann die Statistik ausgebaut. Viel Wert wurde und wird auf die verschiedenen Verteilungsfunktionen gelegt. Was in der Vermessung (einer im Vergleich zur Hydrologie exakten Wissenschaft) selbstverständlich war, nämlich das Berechnen der Fehlerellipse, wurde und wird leider auch noch heute oft vernachlässigt. Vertrauensintervalle werden nur selten angegeben. Der Grund: die Grenzen liegen so weit auseinander, dass sie schwer als Bemessungsgrundlage dienen können. Man kann ja nicht „von – bis“ bemessen, sondern muss sich für einen Wert entscheiden.



**Abb1:** Das Vertrauensintervall gibt einen grossen Spielraum zur Zuordnung der Wahrscheinlichkeit  
**Fig1:** There is a wide range to asset probability within the confidence interval.

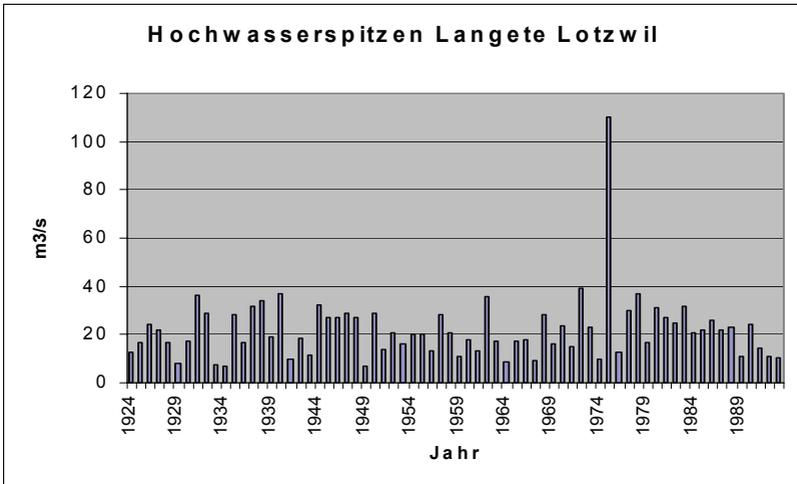


**Abb2:** Die vorhandenen Messperioden können sehr unterschiedlich sein.  
**Fig2:** Observation periods can be quite different.

Die Aussage von Abbildung 1 ist, dass mit 80% Aussagesicherheit der Abfluss von 1000 m<sup>3</sup>/s eine Wiederkehrperiode zwischen 20 und 500 Jahren hat. Will man die Aussagesicherheit auf 90% erhöhen, wird die Spannweite noch grösser. Je mehr wir uns in die Statistik vertiefen, umso mehr müssen wir erkennen, dass die Ergebnisse nur Aussagen zur Wahrscheinlichkeit der Wahrscheinlichkeit eines Abflusses sein können. Wir machen uns das Leben zu einfach, wenn wir nur mit dem Mittelwert rechnen. Dabei wird nur allzu gern vergessen, dass dieser in der Hälfte aller Fälle zu tief ist.

Die Gründe für die grossen Unsicherheiten bei der Bestimmung der Wahrscheinlichkeiten sind vielfältig. Einer der Hauptgründe ist, dass die Messperioden keineswegs repräsentativ sein müssen (Abbildung 2). Nicht rückwärts in die Vergangenheit betrachtet und - angesichts des Klimawandels - schon gar nicht in die Zukunft.

Ein weiteres ganz grosses Problem sind die seltenen, wirklich grossen Hochwasser. Gerade bei diesen ist die Lebensgefahr am grössten und der Schutz am notwendigsten und gerade dann versagt die statistische Einordnung. Beispiele wie in Abbildung 3 gezeigt, gibt es immer wieder, so die Hochwasser vom August 2002 in Österreich und in Deutschland.



**Abb3:** Messreihe der Hochwasser der Langeten bei Lotzwil. Es besteht kein statistischer Zusammenhang zwischen den normalen jährlichen Hochwasserspitzen und dem Extremwert von 1975

**Fig3:** Serie of annual flood peaks of the Langeten at Lotzwil. There is no statistical link between the normal flood peaks and the extreme value of 1975.

Die Statistik ist also ungeeignet, die wirkliche Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, aber trotzdem die einzige Methode, um die Unterschiede zwischen verschiedenen grossen Hochwassern zu quantifizieren. Sie ist notwendig, damit wir rechnen und vergleichen können. Aber sie ist nur ein Instrument für den Fachmann. Wir müssen bedenken, was wir gegenüber der Öffentlichkeit kommunizieren, wenn wir von Wiederkehrperioden sprechen. Der Bürger wird unter einem 30 jährlichen Hochwasser etwas verstehen, was er selten aber vielleicht doch erlebt. Ein 100 jährliches Ereignis ist etwas, was zwar möglich ist, aber eigentlich zu seinen Lebzeiten nicht eintreten sollte. Alles, was noch seltener ist, wird in den Bereich der übertriebenen Vorsorge verschoben. Er wird unter dem Schutz vor einem 100 jährlichen Hochwasser einen sehr guten – nahezu vollkommenen Schutz verstehen. Als 1987 die grossen Hochwasser das Urner-

land heimsuchten, wurde einstimmig die Forderung erhoben: „Das darf nie wieder passieren“. Den damals aufgetretenen Abflüssen hätte man vor dem Ereignis eine Wiederkehrperiode von 5000 Jahren zugeordnet. Die Akzeptanz für eine solche Bemessungswassermenge war vor dem Ereignis nicht gegeben, nach dem Ereignis war es die Mindestforderung. Damit sind wir auch bei einem anderen Element der Risikokultur. Diese verlangt die Akzeptanz eines Restrisikos. Es ist einfach ein Restrisiko zu akzeptieren, von dem man glaubt, es wird nie eintreten. Aber ein erlebtes Risiko zu akzeptieren ist viel schwerer und dies führt zurück zum Bemessungsansatz des 19. Jahrhunderts: „das größte beobachtete Hochwasser plus einem Zuschlag“.

## **SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Wahrscheinlichkeitsangaben sind sinnvoll für relativ häufige Ereignisse. Sie sind eine Basis für den Schutz von Sachwerten und Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Es können aber sehr viel größere Ereignisse auftreten, deren Wahrscheinlichkeit wir nicht einordnen können. Bei diesen Ereignissen besteht jedoch eine wesentlich erhöhte Lebensgefahr mit sehr viel höheren Schutzansprüchen als bei reinen Sachschäden. Wir dürfen dieses Risiko nicht wegrechnen, sondern müssen es in der Notfallplanung berücksichtigen. Notfallplanung heißt Vorbereitung von Rettungsmaßnahmen, mobile Schutzelemente, Versicherungen, aber auch Entlastungen und Ableitung in weniger sensible Gebiete. So wie der beste Brandschutz nicht die Feuerwehr ersetzt, so ist die Notfallplanung unentbehrlich. Sie muss alle vorhandenen Möglichkeiten nutzen - ungeachtet der Wahrscheinlichkeiten.