

## Extreme Ereignisse



**Roger Pfammatter**  
Geschäftsführer SWV,  
Directeur ASAE

Zehntausend Jahre – solange liegt die letzte Eiszeit zurück. Auf dem Höhepunkt der Vergletscherung lag der Grossteil der Schweiz unter riesigen Eisschichten von Rhone-, Aare- und Rheingletscher. Im Alpenvorland betrug die mittlere Lufttemperatur ca.  $-3^{\circ}\text{C}$ . Menschen waren kaum ansässig und besiedelten erst die nach dem Gletscherrückzug frei werdenden Flächen. Das wissen wir aus den Geschichtsbüchern. Ein solches Mitteleuropa bleibt aber dennoch schwer vorstellbar.

Die gleiche riesige Zeitspanne soll für die Bemessung der Hochwassersicherheit von sensiblen Anlagen wie Kernkraftwerken oder Stauanlagen dienen. Konkret: ein Hochwasser, wie es statistisch einmal in zehntausend Jahren zu erwarten ist, darf keinen Schaden anrichten. Dabei geht es nicht nur um den Spitzenabfluss, sondern auch um die begleitenden Prozesse von Geschiebe und Murgängen. Mit den teilweise öffentlich geführten Diskussionen um das AKW Mühleberg hat die Abschätzung solcher Extremereignisse an Brisanz gewonnen. Aber was für Abflüsse und Ereignisse sind denn in einem solchen Zeitabschnitt zu erwarten? «Unmögliche Fragestellung» werden die einen sagen, «mit Modellen und Extremwertstatistik lösbar» die anderen.

Klar ist: die Angabe einer Wiederkehrperiode ist bei solchen Zeitspannen nicht zweckmässig und irreführend. In Anlehnung an die Praxis in der Statik ist es verständlicher, beobachtete oder gerechnete Ereignisse mit Sicherheitsfaktoren zu beaufschlagen. Basis bilden dabei die systematischen Pegelmessungen, die allerdings nur gerade für rund ein Jahrhundert vorliegen. Zusätzlich kann man sich theoretischer Modelle zu maximalem Niederschlag, Schnee- und Gletscherschmelze sowie Abflussprozessen bedienen. Und diese wiederum können mit historischen Analysen ergänzt werden (vgl. Artikel zu historischen Hochwassern in WEL 1/2011 bzw. die Analyse zum Magdalenen-Hochwasser von Anno 1342 ab Seite 193 in dieser Ausgabe). Aufzeichnungen von Chronisten können trotz der vielen Unsicherheiten bei der Rekonstruktion der Wasserstände und Abflussmengen wichtige Anhaltspunkte zu früheren Ereignissen geben.

Der Blick zurück zeigt, dass wir trotz den schweren Hochwassern von 1999 und 2005 in einer vergleichsweise ereignisarmen Zeit leben und extremere Ereignisse in ihrem Ausmass wohl eher unterschätzen. Da mag als Anhaltspunkt dienen, dass das Hochwasser 2005 als 50- bis 200-jährliches Ereignis eingestuft wurde – weit von einem sehr seltenen Ereignis entfernt.

## Événements extrêmes

Dix milliers d'années – le dernier âge de glace. Au plus fort de la période glaciaire, la plus grande partie de la Suisse se trouve sous les énormes couches des glaciers du Rhin, du Rhône et de l'Aar. Dans les Préalpes, la température moyenne de l'air s'élève à  $-3^{\circ}\text{C}$ . Les humains, pour la plupart nomades, s'y établirent que lorsque le retrait des glaciers faisait place aux surfaces libres. Les livres d'histoire nous l'apprennent, mais une Europe centrale telle quelle reste difficilement concevable.

Cet énorme laps de temps sert aussi à mesurer la sécurité contre les crues des installations sensibles telles que des centrales nucléaires ou des ouvrages d'accumulation. Concrètement: ces installations doivent résister à une crue décennelle, non seulement son pic de crue, mais aussi aux processus concomitants tels que les matériaux charriés et laves torrentielles. Les discussions liées à la centrale de Mühleberg ont ouvert la brèche au sujet de l'évaluation de tels événements extrêmes. Mais quels sont les événements et les débits auxquels s'attendre durant ce laps de temps? Les uns diront «impossible d'y répondre», les autres prôneront l'utilisation de modèles et statistiques de valeur extrême.

Il est certain que l'indication d'une période de récurrence est déroutante dans de tels cas. Suivant

l'exemple de la statique, il serait plus compréhensible de soumettre des événements observés ou calculés à des pondérations. Les mesures systématiques du niveau d'eau forment une base, toutefois uniquement disponible sur un siècle environ. De plus, on peut se servir des modèles théoriques de précipitation maximale, de la fonte des neiges et des glaciers, ainsi que des processus d'écoulement. Ceux-ci peuvent ensuite être complétés par des analyses historiques (cf. article sur les crues historiques paru dans WEL 1/2011, ainsi que l'analyse sur la crue de la Madeleine de l'année 1342 à la page 193 de cette revue). Malgré les nombreuses incertitudes lors de la reconstitution des niveaux d'eau et de débit, les événements historiques sont un point de repère important pour les chroniqueurs.

Les analyses historiques montrent que, malgré les inondations de 1999 et de 2005, nous vivons une période relativement pauvre en événements et sous-estimons les événements extrêmes de plus grande ampleur. Afin d'évaluer la sécurité des installations sensibles, il est essentiel que la crue de 2005, notamment son pic de crue selon la région, soit considérée comme un événement ayant lieu tous les 50 à 200 ans.