



HOCHWASSER

Probabilistisches Hochwassermodell Deutschland

Für realitätsnahe Berechnungen von Hochwasserschadenpotenzialen müssen möglichst typische Hochwassermuster unterschiedlicher Jährlichkeiten abgebildet werden. Dies erfordert die Analyse von historischen Hochwasserständen hinsichtlich ihrer räumlichen Ausprägung sowie der Abhängigkeiten verschiedener (Teil-)Einzugsgebiete in ihrem Abflussverhalten. Diese Zusammenhänge bilden die Grundlage bei der Modellierung von Hochwasserereignissen. Der Zeitraum, für den verlässliche und flächendeckende Beobachtungen von Hochwasserereignissen vorliegen, reicht jedoch nicht zur vollständigen Beschreibung des Schadenpotenzials aus.

Als Ausweg wird eine weitaus größere Anzahl (> 10 000) von künstlichen Szenarien simuliert, um sowohl die Breite der möglichen Ereignisse geeignet zu erfassen als auch Extremereignisse, die noch nicht beobachtet wurden, zu berücksichtigen. Erst der so vervollständigte Satz von Szenarien bildet das gesamte Spektrum möglicher Überschwemmungsereignisse ab.

Mit dem probabilistischen Hochwassermodell der Gen Re ist es möglich, unter Berücksichtigung typischer Hochwassermuster ereignisbezogene Schadenpotenziale aus Flussüberschwemmungen für ganz Deutschland zu berechnen.

MODELLBESCHREIBUNG

Das ursprünglich im Zeitraum 2003 - 2004 entwickelte Hochwassermodell umfasst die Hauptflussgebieten von Rhein, Elbe, Oder, Donau, Weser und Ems sowie ihre maßgeblichen Nebengewässer. Gerade die Nebengewässer haben beim Elbehochwasser 2002 im Erzgebirge signifikante Schadenbeiträge zu diesem Ereignis geliefert.

Für die Modellerstellung wurden folgende Daten verwendet:

- Tagesmittelwerte der Abflüsse ausgewählter Pegel für verschiedene Hauptgewässer
- digitales Gewässernetz für Deutschland
- digitaler Datensatz der fünfstelligen Postleitzone für Deutschland
- von Hochwasser betroffene Corine-Siedlungsflächen innerhalb fünfstelliger Postleitzone für Abflussjährlichkeiten von 10, 50 und 200 Jahren

Für die im Modell betrachteten Fließgewässer wurden geeignete Pegel selektiert, wobei sich die Auswahl im Wesentlichen an der Länge und der Qualität der verfügbaren Datenreihen sowie der räumlichen Lage der Pegel orientiert. Anschließend werden für alle verwendeten Gewässerpegel extremwertstatistische Analysen der Jahresmaximalabflüsse auf der Grundlage von Tagesmittelwerten durchgeführt. Mit dem Ziel, räumliche Hochwassermuster und damit Abhängigkeiten im Abflussverhalten von Pegeln bei Hochwasserereignissen abzubilden, werden Regressionsbeziehungen zwischen den Modellpegeln auf der Basis von Abflussvolumina abgeleitet. Variationen im Abflussverhalten um die so definierten Abhängigkeiten zwischen (Teil-)Einzugsgebieten werden berücksichtigt, indem empirisch beobachtete Daten durch geeignete Verteilungsfunktionen beschrieben werden.

Hochwasserereignisse werden in Form von unterschiedlichen Abflussmengen an jedem Pegel simuliert, die aus historischen Ereignissen abgeleitet werden. Den unterschiedlichen Abfluss-

mengen entsprechen an jedem Pegel unterschiedliche Wasserstände, die dann in der Fläche zu größeren oder auch kleineren Überschwemmungen führen können.

In einem kombinatorischen Ansatz werden räumliche Hochwasserszenarien generiert, indem an den Pegeln unterschiedliche Abflussjährlichkeiten angesetzt werden. Die Jährlichkeiten an den Modellpegeln werden anschließend pro Szenario regionalisiert und so auf die betroffenen Postleitzone übertragen. Mithilfe der Flächenprozentage aus dem ZÜRS-Projekt des GDV, die über die Jährlichkeitsstützstellen (10, 50 und 200 Jahre) geeignet interpoliert werden, können für jede Postleitzone Flächenbetroffenheiten pro Szenario ermittelt werden. Beispielweise könnten in einer Postleitzone 35 Prozent der Siedlungsfläche bei einer Jährlichkeit von 75 Jahren betroffen sein, während eine andere Postleitzone nur mit 10 Prozent betroffen ist, aber eine Jährlichkeit von 150 Jahren aufweist.

Für sämtliche Modellszenarien werden die Eintrittswahrscheinlichkeiten so berechnet, dass einerseits die Extremwertverteilungen aller Eingangspiegel und andererseits die Korrelationsstruktur der betrachteten Pegel im Abflussverhalten reproduziert werden.

Durch Anwendung von Schadenfunktionen in Abhängigkeit von den Flächenbetroffenheiten und den jeweiligen Bestandsdaten auf Basis fünfstelliger Postleitzone werden Teilschäden und deren Summation Ereignisschäden berechnet. Die Ergebnisse können nun für jedes Portefeuille in Form einer Exzesswahrscheinlichkeitskurve des Schadens dargestellt werden. Auf dieser Kurve lässt sich ablesen, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, eine bestimmte Schadenhöhe zu überschreiten. Auch kann der jährliche Schadenbedarf (als Aggregation der Einzelschäden multipliziert mit ihrer Wahrscheinlichkeit) aus der Gefahr Hochwasser berechnet werden. Weiterhin lassen sich diese Informationen zur Strukturierung von Erst- und Rückversicherungsverträgen, zur Preisfindung von Portefeuille-Deckungen, für Kumulzwecke zur Abschätzung des Schadenpotenzials aus einer Vielzahl von Verträgen oder zur Berechnung des Jahresaggregatschadens eines Portefeuilles verwenden.



genre.com

General Reinsurance AG
Theodor-Heuss-Ring 11
50668 Köln
Tel. +49 221 9738 0
Fax +49 221 9738 494

© General Reinsurance AG 2013

Foto: © Deutscher Wetterdienst

Diese Informationen wurden von der Gen Re zusammengestellt und dienen als Hintergrundinformationen für unsere Kunden sowie unsere Fachmitarbeiter. Die Informationen müssen eventuell von Zeit zu Zeit überarbeitet und aktualisiert werden. Sie sind nicht als rechtliche Beratung anzusehen. Bitte sprechen Sie mit Ihrem Rechtsberater, ehe Sie sich auf diese Informationen berufen.