

# **Geodaten im Risikomanagement - Zonierungssysteme bei der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)**

## **Einleitung**

ZÜRS ist ein Zonierungssystem für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) unter Mitarbeit von Wenninger AG, München (Prä- und Postprozessing) und dem Institut für Angewandte Wasserwirtschaft und Geoinformatik (IAWG), Ottobrunn, welches lauffähig über den GDV an die Mitgliedsunternehmen übergeben wird. Es kommt dort zur Bearbeitung hochwasserrelevanter Fragestellungen in Betrieb, Vertrieb und Schaden zum Einsatz. Ein wichtiger Schritt ist die Visualisierung von Überschwemmungsszenarien .

## **Ausgangssituation**

Die Überschwemmungsversicherung in Deutschland ist ein relativ junges Produkt. Sie existiert seit 1991 als Teil der sogenannten erweiterten Elementarschadenversicherung. Inhaltlich umfasste diese die Deckung der Teilgefahren, nämlich Versicherungsschutz gegen das Ausuferndes stehender oder fließender Gewässer sowie eine Deckung gegen Witterungsniederschläge.

Seit 1991 fristet diese Deckung in Deutschland, mit den historischen Ausnahmen von Baden-Württemberg und den neuen Bundesländern das Dasein eines Mauerblümchens. Es liegt nahe, den Grund hierfür in einem Problem zu sehen, das die Versicherer Kumulschadenproblematik nennen: fehlender Risikoausgleich, geringe Resonanz bei den Kunden. „Innerhalb der Kumulzonen gibt es keinen Risikoausgleich, außerhalb der Kumulzonen keine Prämie.“ waren so eingängig, dass sich die Erstversicherer auch nach Zulassung der erweiterten Elementarschadenversicherung durch das Bundesaufsichtsamt mit dieser Deckung seit 1991 spürbar zurückgehalten haben. Die starken Formalismen durch Einzelfallentscheidungen runden das Bild ab.

Es fehlte an flächendeckenden Analysewerkzeugen.

Wenn jetzt der deutsche Markt dennoch sehr viel stärker in die Teilgefahr Überschwemmungsversicherung mit Rückstau hineingehen will, so hat dies folgende Gründe:

Extreme Hochwasserereignisse, insbesondere 1997 (Oder) und 1999 (Donau) zeigten die Grenzen der bisherigen Hochwasserschutzstrategien auf und haben die Hochwasserrisiken wieder verstärkt in das Bewußtsein des Staates und der Bevölkerung gebracht. Nur durch das Zusammenwirken von Flächenvorsorge, Objektschutz und Eigenvorsorge können Hochwasserschäden von vorn herein vermieden oder zumindest weitestgehend verringert werden. Das sind die Grundsätze, zu denen sich die Wasserwirtschaftsverwaltungen in den Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz in Deutschland bereits 1995 bekannt haben (LAWA). Sinnvoller Bestandteil dieser Eigenvorsorge ist eine risikoorientierte Hochwasserversicherung. Grundlage einer risikoorientierten Hochwasservorsorge ist die Zonierung der Risiken.

Nachdem Versuche, das Bau- und Wasserrecht für diese Zwecke zu instrumentalisieren, nicht zum Ziel geführt haben, haben sich die Versicherer an die Entwicklung eines eigenen wettbewerbsneutralen Zonierungsmodells für den Gesamtmarkt gemacht.

Durch die neuen technischen Randbedingungen der Hard- und Software, insbesondere durch die Entwicklung der GIS-Technologie, sind Lösungen möglich geworden, die die Einführung dieser Lösung in die Versicherungspraxis überhaupt erst möglich gemacht haben .

## Ziel

Die Versicherungswirtschaft benötigt zur Risikoeinteilung, zur Eingrenzung der Schadenhäufigkeit und zur Erfassung des Kumuls ein Analysewerkzeug. Für eine nahezu flächendeckende Überschwemmungsversicherung muß es gleichzeitig gelingen, den nicht oder nicht unbegrenzt versicherbaren Bereich der kumulgefährdeten Risiken von den nicht kumulgefährdeten Risiken abzugrenzen. Benötigt wird also ein Zonierungsmodell. Da es in Deutschland keine flächendeckenden Schadenstatistiken für das Überschwemmungsrisiko gibt und Hochwasseranalysen aus abgelaufenen Schadenereignissen nur punktuell vorliegen, lag in dem Fehlen eines solchen Modells das wesentliche Hindernis für die Aufnahme der Überschwemmungsversicherung. Das zentrale Ziel von ZÜRS ist, allen Versicherungsunternehmen im GDV ein methodisch vereinheitlichtes, deutschlandweit verfügbares Werkzeug zur Zuordnung von Hochwasserrisiken zu versicherbaren Objekten bereitzustellen. GIS ist dabei eine unverzichtbare Basistechnologie.

ZÜRS soll uns eine geometrische Zuordnung und Kennzeichnung der Risikoorte, eine Visualisierung der noch nicht tiefendigitalisierten Stadt-, Gemeinde- und Ortsteilpläne bei gleichzeitiger Berücksichtigung der individuellen Anforderungen der Anwender ermöglichen. Von großer Bedeutung ist auch die praxisbezogene Programmentwicklung und die Effektivität der Arbeit an den dezentralen Arbeitsplätzen.

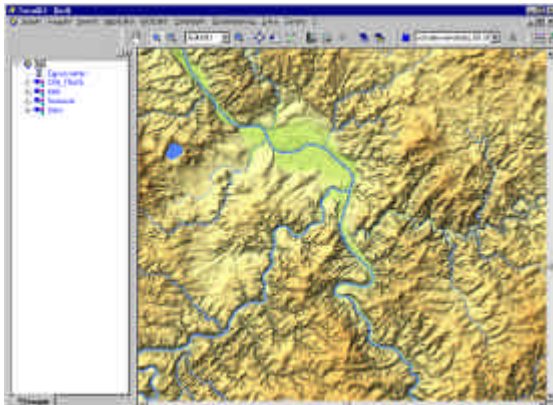
## Datengrundlagen

Die Einsatzmöglichkeit von Modellen steht in einem engen Zusammenhang mit den verfügbaren Daten. Nur wenn sichergestellt ist, dass die benötigte Datengrundlage für den gesamten Untersuchungsraum verfügbar ist bzw. mit vertretbarem Arbeitsaufwand erstellt werden kann und eine qualitative Konsistenz aufweist, ist ein Modell erfolgreich einsetzbar. Im Rahmen einer Voruntersuchung wurde sichtbar, dass gegenwärtig geo-graphische Informationen bei einer Vielzahl von Stellen in unterschiedlichster Form und Qualität mit oftmals ungeklärten Zugangs- und Nutzungsbedingungen, Preisen und urheberrechtlichen Konditionen vorliegen. Dieser Status quo führte dazu, dass für ZÜRS Basisdaten aus unterschiedlichen Datenquellen akquiriert wurden:

- Digitale Geländemodelle (DHM 25, DHM50, DHM100), Quelle: Landesvermessungsämter
- Digitales Gewässernetz (Wenninger), Quelle: Wenninger AG, abgeleitet aus Satellitenatlas
- Pegeldata (hydrologische Daten), Quelle: Gewässerkundliche Jahrbücher
- Digitale Überschwemmungsgrenzen, soweit vorhanden, Quelle: Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder
- Digitales Strassennetz und Gebäudeinformationen (Wenninger), Quelle: Wenninger AG, teilweise Vermessungsverwaltung
- Versicherungstechnische Daten, Quelle: Mitgliedsunternehmen des GDV

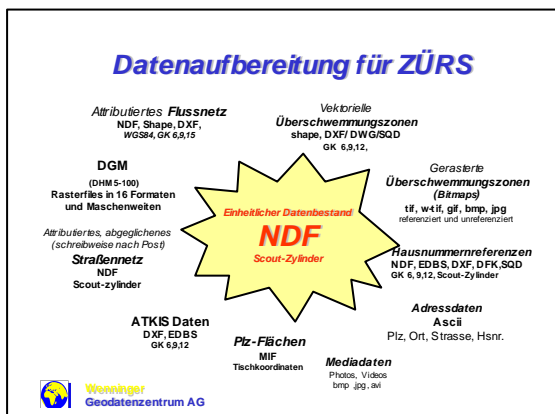
Insgesamt umfaßt die Datengrundlage rd. 41 000 Flusskilometer, 356 000 km<sup>2</sup> Einzugs-gebietsfläche der Strom- und Küstengebiete (Donau, Rhein, Ems, Weser, Elbe, Oder, Nordsee und Ostsee), über 18000 exakt tiefendigitalisierte Stadt-, Gemeinde- und Ortsteilpläne an den betroffenen Flussläufen für alle Orte über 5 000 bzw. 2 000 EW sowie die Hausnummernsystematik an den betroffenen Straßenabschnitten und über 10 000 000 versicherungstechnische Gebäudefachdaten.

## Geodatenpräprozessing



Ein nicht unerheblicher Teil von ZÜRS ist die Vorbereitung (Geodatenpräprozessing) von Eingaben für die hydrologische und hydraulische Modellierung.

Besonders aufwendig war das Zusammenrechnen der Höhenmodelle der verschiedenen Landesvermessungsämter mit Ausgleich der Randunterschiede und teilweiser Abgleich mit Atkis.



Zur Aufbereitung des heterogenen Gesamtdatenbestandes wurde das Konzept des Neutralen Datenformates (NDF) als Datendrehzscheibe und Sternkonverter der Weininger Geodatenzentrum AG verwendet.

Es erlaubt, jedes denkbare GIS-Objekt im gewünschten Koordinatensystem bzw. Projektion abzubilden.

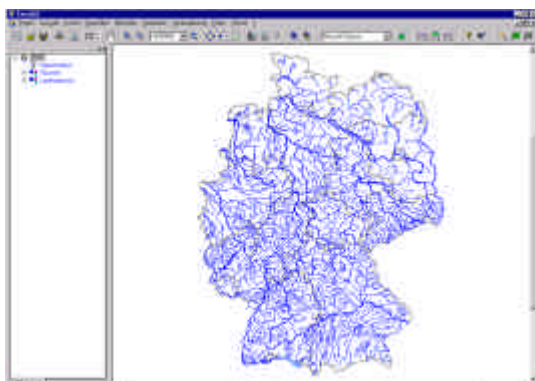
## Hydrologische Modellierung

Zur Ermittlung der Überschwemmungsflächen müssen zunächst

- ein digitales, vektorielles Flussnetz definiert werden, für das die Überschwemmungsflächen berechnet werden sollen, sowie
- Hochwasserabflüsse vorgegebener Jährlichkeit in kleinen Abständen entlang dieses Flussnetzes bereitgestellt werden.

Als Flussnetz wurde das aus Satellitenbildklassifikation gewonnene Flussnetz der Weininger Geodatenzentrum AG zugrundegelegt. Es handelt sich hinsichtlich der Flußnetzdicke etwa um die Flüsse 1.

und 2. Ordnung, wobei deren Lagegenauigkeit zumindest für den bayerischen Teil anhand des ATKIS 25 Flussnetzes des Bayerischen Landesvermessungsamtes validiert wurde. Das Flußnetz wurde in aufwendiger, zum Teil manuell durchgeführter Arbeit in ein topologisch vollständig zusammenhängendes Netz von Kanten und Knoten umgewandelt, dass es ermöglicht, kumulative Lauflängen in korrekter Weise zu ermitteln. Diese Größe ist für die nachfolgend erläuterte Hochwasserabfluss-Regionalisierung unerlässlich.



Die flussnetzweite Bereitstellung der Hochwasserabflüsse verschiedener Jährlichkeiten (Regionalisierung) erfolgt in einem zweistufigen Prozess: Zunächst werden sogenannte Hochwasserjahresserien, also die Zeitreihen der jährlichen Höchstabflüsse an einer großen Zahl von deutschen Pegeln, zusammengestellt und einer statistischen Wahrscheinlichkeitsanalyse unterzogen. Ergebnis dieses Schrittes sind Hochwasserabflüsse der Jährlichkeit  $T=10$  und  $T=50$  (also Hochwasserabflüsse, die statistisch im Mittel in 10 bzw. einmal in 50 Jahren auftreten) an allen verwendeten Pegel des Flussnetzes.

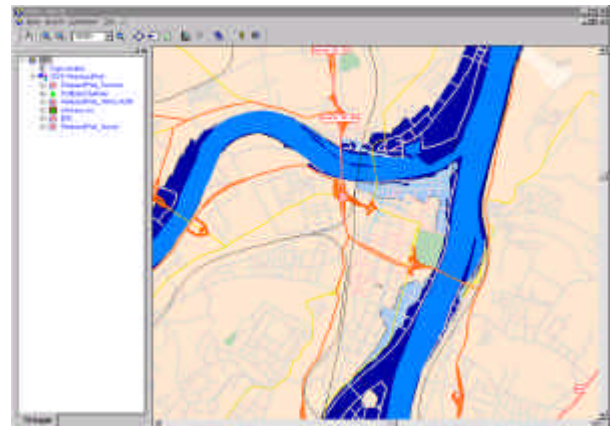
Im zweiten Schritt werden diese punktuell bekannten Hochwasserabflüsse auf das gesamte Flussnetz übertragen (sogenannte Regionalisierung). Dazu werden statistische Beziehungen zwischen der unabhängigen Variable „kumulative Lauflänge“  $L_c$  und der abhängigen Variable „Hochwasserabfluss der Jährlichkeit  $T$ “  $HQ(T)$  ermittelt und mit Hilfe der aus dem ersten Schritt flussnetzweit bekannten kumulativen Lauflängen auf das gesamte Flussnetz übertragen. Dabei macht man sich den in der Hydrologie seit langem bekannten empirischen Befund zunutze, dass zwischen den logarithmierten Lauflängen und den logarithmierten Hochwasserabflüssen lineare Abhängigkeiten bestehen

$$(\text{Log}(HQT)=aT + bT * \text{Log}(LC), \quad T=10,50$$

## Hydraulische Modellierung

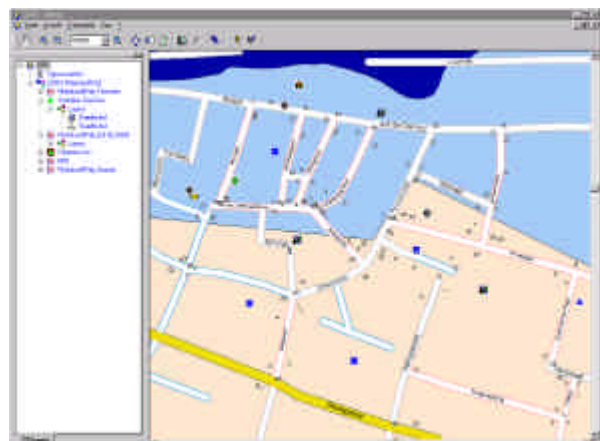
Die Querprofile (Flussschlauch und Vorland) werden aus dem Digitalen Geländemodell (DGM) alle 100m senkrecht zur aktuellen Fließrichtung im Flussnetz erzeugt. Die Berechnung der Überschwemmungsbreite erfolgt auf der Basis der Wasserspiegellinienberechnung in Abhängigkeit von Talprofil, Längsgefälle, Rauheitsbeiwert und  $HQ(T)$ .

Das Problem bei der Ermittlung der Überschwemmungsflächen ist, dass der funktionale Zusammenhang zwischen dem DGM und dem überschwemmten Bereich nur in komplexer Form und individuell für den konkret vorliegenden Fall formuliert werden kann. Da keine detailliertere topographische Datengrundlage und auch keine andere digitale Datenbasis zur Verfügung bzw. in keinem Kosten/Nutzen-Verhältnis stand, erfolgte eine Plausibilitätsprüfung und Korrektur der Überschwemmungsflächen durch Abstimmung mit den örtlich für die Wasserwirtschaft zuständigen Dienststellen. Diese Arbeit wurde in über 100 Dienststellen durchgeführt. Der Zeitaufwand war u.a. aufgrund des Fehlens digitaler Datengrundlagen sehr hoch und lag bei über 12 Monaten. Die Projektarbeit wurde wesentlich durch das Portieren bzw. Konvertieren von Geodaten von einem in ein anders Format sehr erschwert.



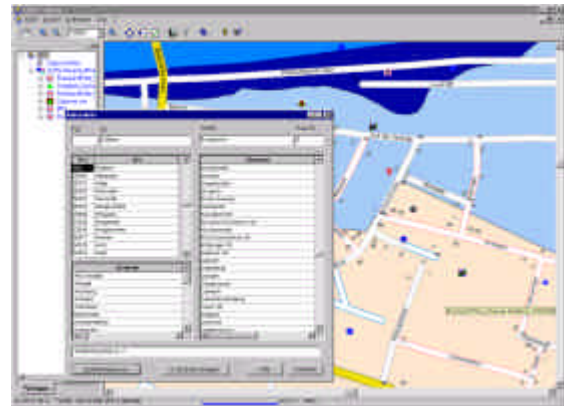
## Verschneidung

Die Erfassung der Hausnummernsystematik erfolgte in Zusammenarbeit mit Kommunen, Versicherungsaußendienst und der Vermessungsverwaltung.



Die Zuordnung einer Gefährdungsklasse erfolgt über die interpolative Ermittlung einer Gebäudeposition anhand hausnummernreferenzierter Straßennetze.

Die Zuordnung und Kennzeichnung des Versicherungsortes erfolgt durch Eingabe einer Adresse (PLZ, Ort, Straße, Hausnummer).

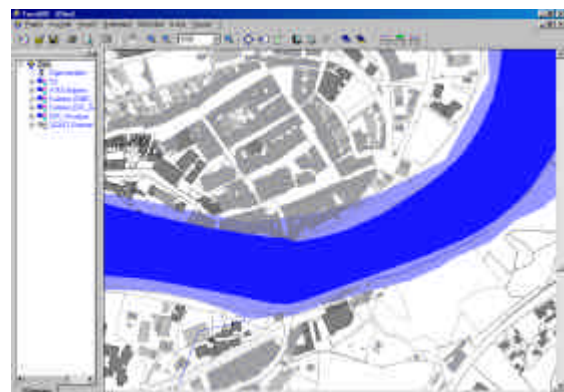


## Ausblick

ZÜRS versetzt die Versicherer in die Lage, auf verantwortungsvoller Basis für ca. 90 % der in Deutschland vorhandenen Risiken Versicherungsschutz gegen Überschwemmungen zu gewähren. Da diese Deckung auch in der günstigen Zone 1 bereits heute spürbar nachgefragt wird, ist die Prognose gerechtfertigt, dass sie in 10 Jahren zum Standardmodell der deutschen Gebäudeversicherung gehören wird.

Die Überschwemmungsgrenzen sind das Ergebnis der Gesamtschau der hydrologischen/hydraulischen Berechnung sowie der Plausibilisierung durch die WWV. ZÜRS stellt der Versicherungswirtschaft auf der Basis moderner GIS-Technologie ein flächendeckendes Geoinformationssystem bereit. Auswertungen und Rückschlüsse vielfältigster Art sind damit möglich.

Möglichkeiten, Grenzen und neue Methoden wurden identifiziert. Eine wichtige Rolle wird hierbei das Internet und verteilte Datenhaltungskonzepte spielen. In einem geplanten Pilotprojekt wird die bayerische Versicherungskammer den Onlinezugriff über das VKB-ZÜRS Projekt auf das TerraBavaria - Kataster prüfen. Die nahe-zu unbegrenzte Menge an räumlichen Daten und verknüpfbarer versicherungs-technischer Informationen wird in Zukunft eine neue Dimension bei der Beurteilung der Risiken und marktanalytischer Aufgaben eröffnen.



## Literatur:

Bundesanstalt für Gewässerkunde (Herausgeber): GIS-gestützte hydrologische Kartenwerke in Mitteleuropa, Mitteilung Nr. 21, Koblenz, 2000.

Oberle P./Theobald S./Nestmann F.: GIS-gestützte Hochwassermodellierung am Beispiel des Neckars, Wasserwirtschaft Heft 7-8, Seite 368 – 373, 2000.

Wenninger Geodatenzentrum AG (Herausgeber) : GeoNews Magazin, Ausgabe 2/2000, München, 2000.

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, Stuttgart, 1995.

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Herausgeber): Extreme Naturereignisse und Wasserwirtschaft - Niederschlag und Abfluss, Informationsbericht Heft 05/1999, München, 1999.

Siebert A.: Geowissenschaftliche Forschungsgruppe der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, unveröffentlicher Vortrag anlässlich des Agrar-Forums am 22.10.1999, München, 1999.

Müller, Manfred, Dipl.-Ing.  
Versicherungskammer Bayern  
Maximilianstraße 53  
80530 München  
Tel.: +49 89 2160-3623  
Fax: +49 89 2160-1506  
E-Mail: m.mueller@vkb.de