

# Überschwemmungen in Deutschland – Ereignistypen und Schadenbilder

## Einleitung

Jedes Jahr entstehen in Deutschland Schäden durch Überflutungen. Große Flussüberschwemmungen sind selten, aber auch Überschwemmungsschäden nach sommerlichen Gewitterniederschlägen können bei einer hohen Frequenz zu beachtlichen Jahres-Schadenssummen führen. Beide Ereignistypen werden im Folgenden näher charakterisiert und mit Beispielen belegt.

Lang anhaltende, flächige und starke Niederschläge aus frontaler Schichtbewölkung, die im Frühjahr zusätzlich mit Schneeschmelze verbunden sein können, sind in der Regel die Ursachen für große Flussüberschwemmungen. Ist der Boden durch vorhergehende Niederschläge gesättigt bzw. durch Frost „versiegelt“, fließt der gesamte Niederschlag in die Gewässer. Große Flussüberschwemmungen treten relativ selten auf, können aber ganze Flusseinzugsgebiete betreffen; bei der Elbe flutet im August 2002 waren weite Teile des deutschen Elbeeinzugsgebietes über-

flutet. Aufgrund der großen räumlichen Ausdehnung solcher Überschwemmungen sind die Gesamtschäden pro Ereignis unter Umständen sehr hoch.

Die überschwemmungsgefährdeten Bereiche befinden sich hauptsächlich in Flussnähe. Bei flachen und breiten Talauen, wie z. B. entlang der Elbe im Bereich der norddeutschen Tiefebene, können die Überflutungsflächen jedoch – vor allem nach Deichbrüchen – Breiten von mehreren Kilometern einnehmen.

Die wichtigsten schadenbestimmenden Faktoren sind der Wasserstand, die Überflutungsdauer sowie die Art von Verschmutzungen (z. B. Heizöl). Schadenmindernd wirken frühzeitige Hochwasserwarnung, technischer Hochwasserschutz, Katastrophenschutz sowie Einzelobjekt-schutzmaßnahmen. Eine Übersicht über die Schadenbelastung bedeutender Hochwasserereignisse in Deutschland der letzten 10 Jahre gibt Tabelle 1.

Große Flussüberschwemmung in Deutschland			
Zeitpunkt	Betroffene Gewässer	Volkswirtschaftliche Schäden	Versicherte Schäden
Dez./Jan. 1993/94	Mittel-, Niederrhein, Saar, Mosel, Neckar	<sup>1)</sup> 530 Mio. Euro	<sup>1)</sup> 150 Mio. Euro
April 1994	Mittlere Elbe, Saale, Unstrut	<sup>1)</sup> 155 Mio. Euro	<sup>1)</sup> 55 Mio. Euro
Jan./Feb. 1995	Mittel-, Niederrhein, Main, Nahe, nördliche Donauzuflüsse	<sup>1)</sup> 280 Mio. Euro	<sup>1)</sup> 110 Mio. Euro
Juli/August 1997	Oder	<sup>1)</sup> 330 Mio. Euro	<sup>1)</sup> 32 Mio. Euro
Oktober 1998	Gewässer in ganz Deutschland	<sup>1)</sup> 140 Mio. Euro	Nicht bekannt
Mai 1999	Donau, südliche Donauzuflüsse	<sup>2)</sup> 434 Mio. Euro	<sup>1)</sup> 65 Mio. Euro
August 2002	Elbe und Zuflüsse aus dem Erzgebirge, Donau	<sup>3)</sup> 9.069 Mio. Euro	1.800 Mio. Euro

<sup>1)</sup> Münchener Rück, 2001; <sup>2)</sup> Deutsche Rück, 1999; <sup>3)</sup> Leitstelle für Wiederaufbau, Januar 2003

Tabelle 1

Lokale Gewitterniederschläge mit hohen Intensitäten rufen kleinräumige Sturzfluten hervor: Bäche treten über die Ufer, die Kanalisation ist überlastet, und die Wassermassen fließen über die Straßen in die Häuser. Ereignisse dieser Art treten im Sommer häufig auf. Sie können unabhängig vom Verlauf großer Gewässer überall zu Überschwemmungsschäden führen. Die in der Regel geringe räumliche Ausdehnung führt, verglichen mit Flussüberschwemmungen, zu geringeren Schadenssummen der einzelnen Ereignisse. Eine hohe Frequenz kann innerhalb eines Jahres jedoch zu beachtlichen Gesamtschäden führen.

Als schadenbestimmende Faktoren sind neben der Überflutungshöhe auch die Fließgeschwindigkeit und die Sedimentfracht (SchlammLawinen) von Bedeutung. Hochwasserwarnung und Aktivitäten des Katastrophenschutzes sind wegen des plötzlichen Auftretens von Sturzfluten kaum möglich.

## Hochwasser im August 2002

### Entstehung

Die beiden aufeinanderfolgenden Starkregenereignisse in der ersten Augusthälfte 2002, die vom 6. bis 7. August und vom 10. bis 12. August insbesondere Bayern, Österreich und Tschechien betroffen und dort extreme Überschwemmungen hervorgerufen haben, waren durch Niederschläge aus Tiefdruckgebieten bedingt. Diese haben warme und sehr feuchte Mittelmeerluft in Gebiete nördlich des Alpenbogens transportiert. Orographische Hebung der Luftmassen bei der Gebirgsanströmung intensiviert dabei die Niederschlagsbildung. Beim zweiten, für die katastrophale Entwicklung entscheidenden Ereignis, gelangte diese feuchte Mittelmeerluft mit einem Tief, das längs einer sogenannten Vb-Zugstraße vom Mittelmeerraum Richtung Nordosten zog, in einen Anströmbereich, der von Norden auf das Erzgebirge zulief. Auch die Oderflut 1997 oder die Weichselflut 2001 gingen auf solche „berücktigten“ Vb-Situationen zurück. Aufgrund der geringen Verlangsamungsgeschwindigkeit des Niederschlagsgebietes akkumulierten sich im sächsischen Osterzgebirge extreme Niederschläge: In Dresden wurde mit  $158 \text{ l/m}^2$  mehr als

das Doppelte des bisher registrierten Maximums ( $77,4 \text{ l/m}^2$  am 2. August 1998) beobachtet; an der Erzgebirgsstation Zinnwald-Georgenhof fiel innerhalb von 24 h etwa das Vierfache des normalen Augustniederschlags, nämlich der deutsche Rekordwert des Tagesniederschlags von  $312 \text{ l/m}^2$ .

### Abflüsse

Nach den z. T. verheerenden Niederschlägen entstand in Deutschland vor allem im Einzugsgebiet der Elbe eine Hochwasserkatastrophe, wie sie bisher kaum für möglich gehalten wurde. Während in Bayern an etlichen Messstellen im Einzugsgebiet des Regen neue Rekordwasserstände gemessen wurden, entwickelten sich an der Elbe in Sachsen und an ihren Zuflüssen aus dem Erzgebirge Abflüsse, die das 500-jährliche Ereignis gebietsweise deutlich überstiegen. Die Abflussjährlichkeit am Pegel Dresden wird von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (2002) auf mehr als 200 Jahre geschätzt, die Abflüsse an der Weißeritz im Osterzgebirge übersteigen stellenweise sogar das 1000-jährliche Ereignis (Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002). Deiche, die auf ein 100-jährliches Bemessungshochwasser oder weniger ausgelegt sind, schützen bei einem solchen Ereignis wenig, sie werden überströmt oder durchweicht und brechen schlimmstenfalls.

### Schäden

In Europa ist durch das Auguthochwasser 2002 ein volkswirtschaftlicher Schaden von rund 15,2 Mrd. Euro entstanden, von dem etwa 3,1 Mrd. Euro (20%) die Versicherungswirtschaft trägt (Münchener Rück, 2003). Von der Gesamtschadenssumme entfallen jeweils rund 3 Mrd. Euro auf Tschechien (900 Mio. Euro versichert) und Österreich (400 Mio. Euro versichert). Der überwiegende Anteil ist mit 9,1 Mrd. Euro volkswirtschaftlichem Schaden – davon waren 1,8 Mrd. Euro versichert – in Deutschland entstanden und verteilt sich auf die betroffenen Länder und den Bund (**gemäß Tabelle 2**).

Die Hauptlast hat das Bundesland Sachsen zu tragen. Von den 6 Mrd. Euro entfallen 36% auf private Haushalte, 23% auf die gewerbliche Wirtschaft (ohne Berücksichtigung von Betriebsunterbrechung) und 21% auf die Kommunen (**Grafik 1**).

Von den insgesamt 1.284 Mio. Euro kommunaler Schäden entfällt der überwiegende Anteil (36%) auf Schäden an Straßen

**Tabelle 2:**  
Verteilung der Schadenssummen auf die betroffenen Länder und den Bund (Leitstelle für Wiederaufbau, Januar 2003)

Verteilung der Schadenssummen	
Sachsen	6.084 Mio. Euro
Sachsen-Anhalt	1.029 Mio. Euro
Bayern	197 Mio. Euro
Niedersachsen	174 Mio. Euro
Brandenburg	145 Mio. Euro
Thüringen	49 Mio. Euro
Mecklenburg-Vorpommern	33 Mio. Euro
Schleswig-Holstein	4 Mio. Euro
Bund	1.353 Mio. Euro
<b>Gesamt</b>	<b>9.069 Mio. Euro</b>

rerische Kraft des mitgeführten Materials (Geröll, Baumstämme, Autos etc.) haben vor allem entlang der Elbezuflüsse große Verwüstungen angerichtet. Im Dresdener Stadtgebiet hat sich die Weißeritz wieder ihr altes Flussbett gesucht und enorme Schäden angerichtet. Auch bei den Wohngebäudeschäden zeigt der Regierungsbezirk Dresden die höchsten Schäden (**Grafik 2**).

Aus der Schadensbilanz des Freistaates Sachsen ergibt sich bei 25.652 geschädigten Wohngebäuden ein durchschnittlicher Schadenbetrag von 66.506 Euro. Verglichen mit Erfahrungen anderer Hochwasserereignisse erscheint dieser ermittelte Wert als eher überhöht, selbst wenn man berücksichtigt, dass großflächige Verschmutzungen durch ausgelaufenes Heizöl, Chemikalien und Fäkalien die Gebäudeschäden zusätzlich in die Höhe getrieben und viele Gebäude starke Schäden davongetragen haben. Eigene Auswertungen der Gebäudeschäden beim Augusthochwasser 2002 ergeben einen durchschnittlichen Wohngebäudeschaden von rund 30.000 Euro.

und Brücken. Daneben wurden auch soziale Einrichtungen (z. B. Krankenhäuser, Altenheime), Schulen, kommunale Liegenschaften etc. durch das Hochwasser beschädigt.

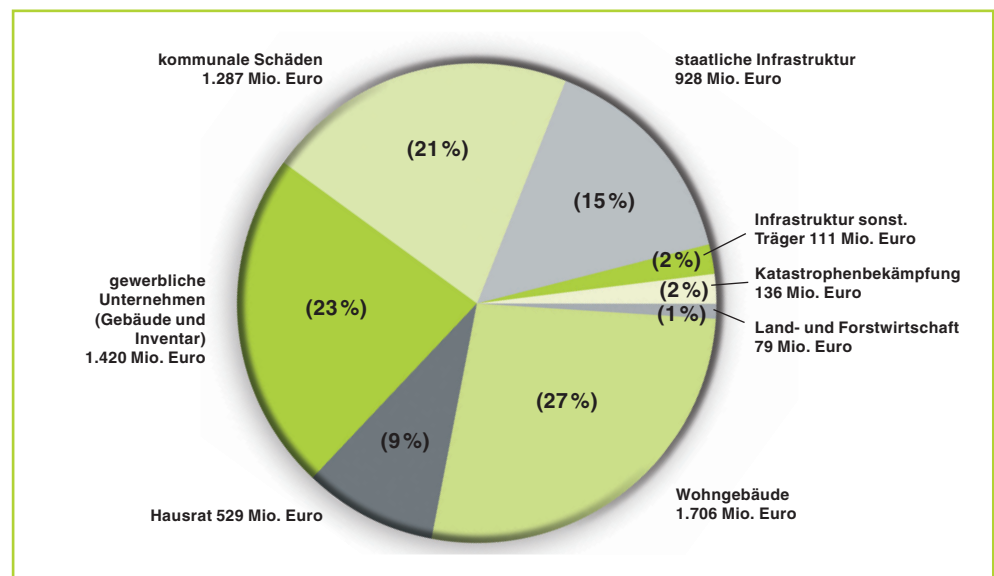
Betrachtet man die räumliche Verteilung der kommunalen Schäden, zeigt sich, dass der Regierungsbezirk Dresden am stärksten betroffen war (**Bild 1**). Die höchsten Schäden sind in Dresden und im östlichen Erzgebirge entlang der Weißeritz, der Müglitz und der Gottleuba – im Zentrum des Hochwassergeschehens – entstanden. Die hohe Strömungsgeschwindigkeit und die zerstö-

## Sturzflut in Ahlen (Westfalen) im Mai 2001

### Entstehung

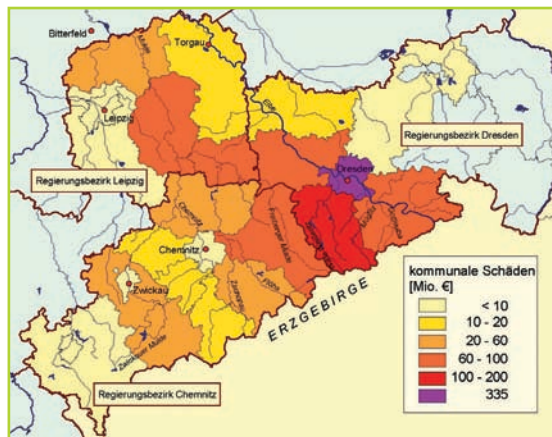
Am 3. Mai 2001 haben heftige Gewitterniederschläge in einigen Gemeinden in Nordrhein-Westfalen zu Überschwemmungs-

**Grafik 1:** Verteilung der Schadenssumme in Sachsen auf unterschiedliche Schadensbereiche (Leitstelle für Wiederaufbau, Januar 2003)



schäden von insgesamt rund 40 Mio. Euro geführt. Am stärksten waren der Raum Gummersbach und der Raum Ahlen (Westfalen) betroffen. An diesem Tag herrschte die Großwetterlage „Trog über Westeuropa“, die als klassische Wetterlage für schwere Gewitter in Mitteleuropa bekannt ist. Im Raum Ahlen/Beckum begann das Gewitter gegen 17 Uhr, begleitet von extremen Niederschlägen und stellenweise sogar Hagel. Die Hauptniederschlagsmenge ist innerhalb von nur einer Stunde gefallen. Typischerweise haben Gewitterzellen nur eine geringe räumliche Ausdehnung. Entsprechend lässt sich die räumliche Niederschlagsverteilung besser mit Radarmessungen erfassen als mit Niederschlagsmessstationen am Boden. Diese weisen für diesen Ereignistyp eine zu geringe Stationsdichte auf.

Die Karte (**Bild 2**) zeigt eindrucksvoll, wie kleinräumig das Niederschlagsfeld war, das zu den Überschwemmungen in Ahlen geführt hat. Der Niederschlagsschwerpunkt lag zwischen Ahlen und Beckum. In diesem Gebiet wurden am 3. Mai Niederschläge von mehr als 120 l/m<sup>2</sup> registriert. Im östlichen Beckum fielen rund 40 bis 60 l/m<sup>2</sup>, im Westen rund 60 bis 90 l/m<sup>2</sup>. An der Kläranlage Beckum wurde die Rekordniederschlagsmenge von 86 l/m<sup>2</sup> innerhalb von nur einer Stunde registriert, die als 500- bis 1000-jährliche Niederschlagsmenge einzustufen ist (Staatli-

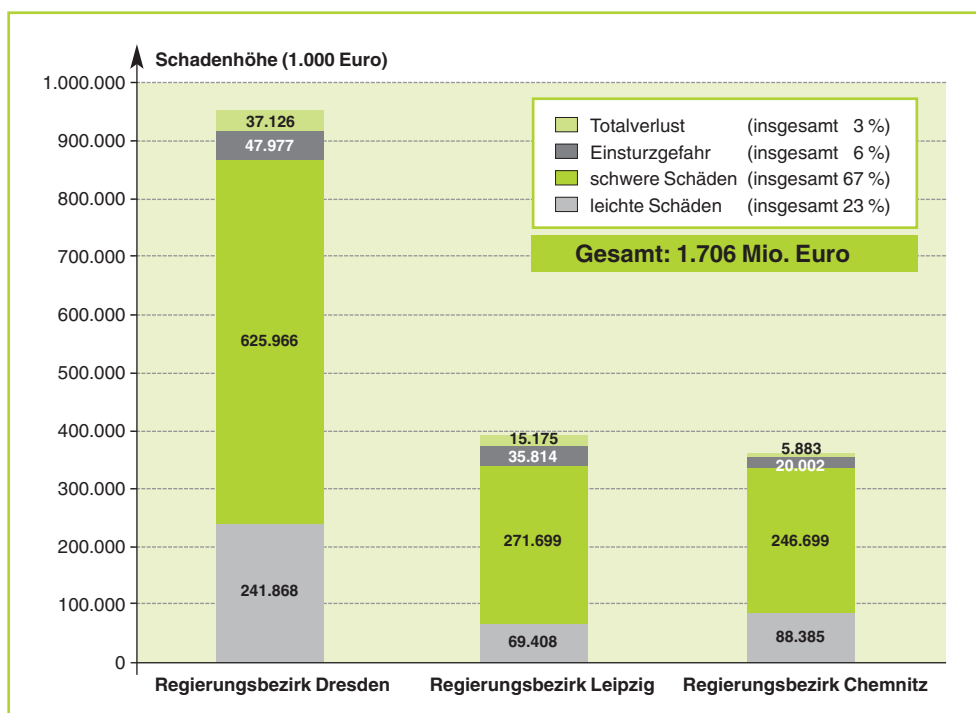


**Bild 1:** Verteilung der kommunalen Schäden in Sachsen auf Landkreise (Leitstelle für Wiederaufbau, Januar 2003)

ches Umweltamt Münster). In Ahlen waren die starken Niederschläge mit 40 bis 90 l/m<sup>2</sup> eng auf den Osten und den Südosten der Stadt begrenzt. Bereits im Westen Ahlens, lediglich rund 10 km vom Niederschlagszentrum entfernt, wurden nur noch 14,6 l/m<sup>2</sup> gemessen. Die extremen Niederschläge im Südosten von Ahlen waren von der Kanalisation nicht mehr zu bewältigen, außerdem verursachten sie in etlichen kleinen Bächen extreme Abflüsse und Ausuferungen.

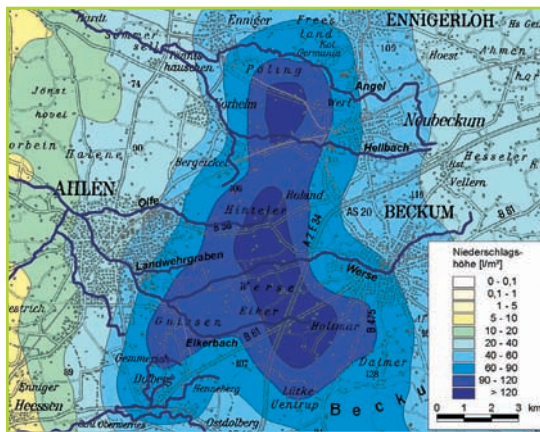
### Schäden

Nach diesem Gewitterguss stand in etlichen Häusern das Erdgeschoss bis zu 2 m unter Wasser, teilweise wurde nahezu der gesamte Hausrat vernichtet. Um die



**Grafik 2:** Verteilung der Wohngebäude-schäden auf Regierungsbezirke (Leitstelle für Wiederaufbau, Januar 2003)

**Bild 2:**  
Verteilung der  
24-h-Nieder-  
schläge vom  
3. Mai 2001 in  
der Umgebung  
von Ahlen



**Datengrundlage:**  
Radarbild des  
Deutschen  
Wetterdienstes

**Kartengrundlage:**  
Atkis® DTK200v;  
©Bundesamt für  
Kartographie und  
Geodäsie 2002

gefahr von Flussüberschwemmungen verdeutlicht. Schadenhöhen bestimmend waren unter anderem Wasserstand, Kontaminationen (Heizöl, Fäkalien und Chemikalien), Gewässerbettverlagerungen und Ufererosion, Strömungsgeschwindigkeit, Vorwarnzeiten und die Überflutungsdauer. Die vielen Dammbüche, -überströmungen und Gewässerbettverlagerungen trafen die Bevölkerung in hohem Maße unvorbereitet. Dort, wo einzelne Gebäude nahe an den schnell strömenden Flüssen aus dem Erzgebirge standen, wurden Fundamente unterspült und Gebäude teilweise zerstört.

finanzielle Belastung der Betroffenen zu mindern, wurden vom Land Nordrhein-Westfalen Finanzhilfen für private Haushalte gewährt. Der Gesamtschaden allein in Ahlen betrug 17 bis 21 Mio. Euro. Die kleinsten, im Rahmen der Finanzhilfeaktion ermittelten Hausratschäden lagen unter 100 Euro, der größte betrug 133.000 Euro. Die Differenzierung nach betroffenen Stockwerken zeigt, dass sich der mittlere Hausratschaden von 5.336 Euro auf 11.655 Euro verdoppelt, wenn nicht nur der Keller, sondern auch das Erdgeschoss betroffen ist (**Grafik 3**).

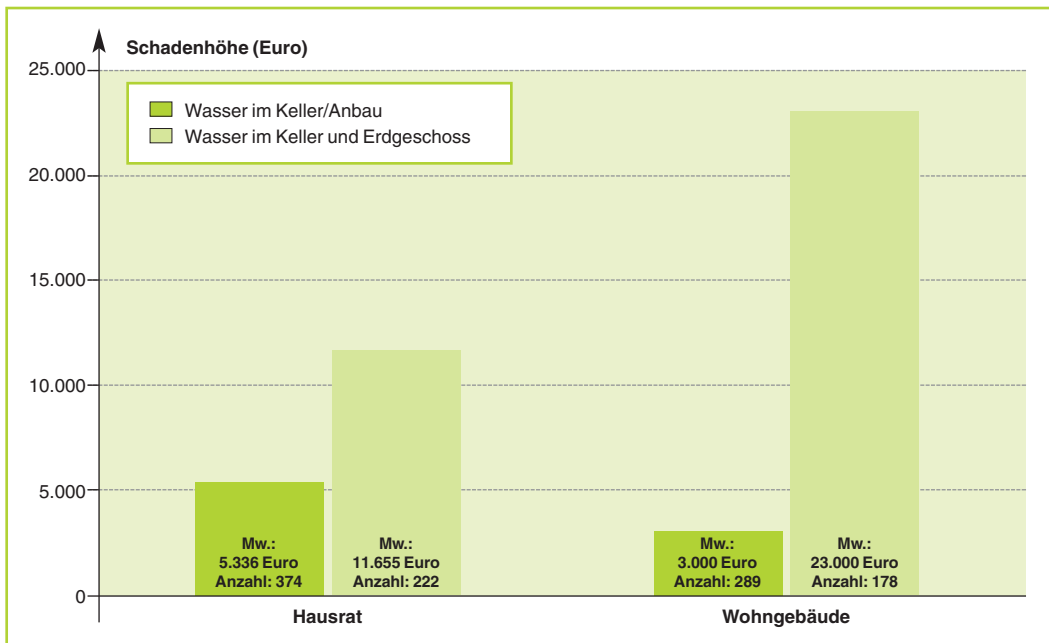
Die Häuser der am stärksten betroffenen Zechensiedlung gehören einer Wohnungsbaugesellschaft, die von diesem Starkregenereignis einen Gebäudeschaden in Höhe von 7 Mio. Euro davongetragen hat. War lediglich der Keller betroffen, konnte der Schaden meist durch Trocknung behoben werden, der durchschnittliche Gebäudeschaden betrug dann rund 3.000 Euro. War auch das Erdgeschoss betroffen, erhöhte sich der Durchschnittsschaden auf 23.000 Euro und erreicht damit Größenordnungen, wie sie auch von Flussüberschwemmungen bekannt sind (**Grafik 3**). In Gebäuden mit alten Holzdielen im Erdgeschoss waren meist umfangreiche Sanierungsarbeiten notwendig: Der Boden musste komplett erneuert werden. Da in Ahlen hauptsächlich mit Fernwärme geheizt wird, gab es bei diesem Ereignis keinen einzigen Heizölschaden.

Ein besseres Bewusstsein für die Hochwassergefahr kann mit öffentlich zugänglichen Gefahrenkarten, wie sie z. B. flächendeckend in der Schweiz erstellt werden, erreicht werden. Auch in Deutschland gibt es mittlerweile Ansätze, die in diese Richtung gehen, wie z. B. der Rheinatlant der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) oder die Hochwassersteckbriefe des integrierten Donauprogramms. Auch die bei sehr seltenen und extremen Ereignissen gefährdeten Gebiete (wie z. B. die deichgeschützten Gebiete) sollten in solchen Gefahrenkarten Berücksichtigung finden. In der nächsten verbesserten Version des „Zonierungssystems für Überschwemmung, Rückstau und Starkregen (ZÜRS)“ der deutschen Versicherungswirtschaft werden auch die deichgeschützten Gebiete in einer weiteren Zone ausgewiesen.

Wie beim Pfingsthochwasser im Mai 1999 (Deutsche Rück, 1999) hat auch das Augusthochwasser 2002 die Problematik von Verschmutzungen durch auslaufendes Heizöl vor Augen geführt. Dass Heizöl die Gebäudeschäden signifikant erhöht (Verdreifachung), ist mittlerweile unbestritten und hat in Bayern nach dem Pfingsthochwasser dazu geführt, dass landesweit alle Heizöltanks ab einem Fassungsvermögen von 1.000 Litern in überschwemmungsgefährdeten Gebieten einer einmaligen Überprüfung auf ihre Hochwassertauglichkeit unterzogen und gegebenenfalls Sicherungsmaßnahmen eingeleitet werden. Neben der Verankerung der Tanks spielt für die Überflutungstauglichkeit auch die Wasserdruckresistenz der Tankwände eine große Rolle. In dieser Hinsicht sind keineswegs alle handelsüblichen Tankanlagen geeignet (Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2003). Auch in Sachsen widmet man sich nach den Erfahrungen vom August 2002 verstärkt dieser Thematik.

## Schlussfolgerungen

Mit der geschätzten Gesamtschadenhöhe von 9,1 Mrd. Euro steht das Augusthochwasser 2002 in der Reihenfolge der teuersten Naturkatastrophen in Deutschland an erster Stelle und hat die große Kumul-



**Grafik 3:** Durchschnittliche Gebäude- und Hausratschäden in Ahlen; Datengrundlage: Stadt Ahlen (Finanzhilfeaktion), Wohnungsbaugesellschaft

Dennoch wird man auch in Zukunft damit rechnen müssen, dass vor allem nach Deichbrüchen Heizöl austritt. Hier können gezielte Informationen und gegebenenfalls finanzielle Anreize zur Vorsorge das Gefahrenbewusstsein der Hausbesitzer verbessern.

Das angeführte Beispiel eines sommerlichen Starkregenereignisses zeigt, dass dieser Ereignistyp aufgrund seiner eher geringen räumlichen Ausdehnung zu geringeren Schadenssummen führt. Dabei kommt (sehr) kleinen Gewässern und Abflusserinnen eine besondere Bedeutung zu. Schäden durch Gewitterniederschläge können prinzipiell in jeder Region entstehen und in gewitterreichen Jahren zu beachtlichen Jahres-Schadenssummen führen. Die Auswertung der durch Starkregen verursachten Schäden zeigt, dass die durchschnittlichen Hausrat- und Gebäudeschäden denen von Flussüberschwemmungen entsprechen können.

## Quellen

► Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (April 2003): Übersicht bauaufsichtlich zugelassener Behälter für Überschwemmungsgebiete. <http://www.bayern.de/lfw/service/download/welcome.htm>

- Bundesanstalt für Gewässerkunde (2002): Das Augusthochwasser 2002 im Elbegebiet. <http://www.bafg.de>
- Deutsche Rück (1999): Das Pfingsthochwasser im Mai 1999
- Deutscher Wetterdienst (2002): Das Niederschlagsgeschehen in Mitteleuropa in den ersten 12 Tagen des August 2002. <http://www.dwd.de/de/FundE/Klima/KLIS/prod/spezial/regen/index.htm>
- Leitstelle für Wiederaufbau (Januar 2003): Schadensausgleich und Wiederaufbau im Freistaat Sachsen. <http://www.sachsen.de>
- Münchener Rück (2001): Überschwemmung in Deutschland – Risikomodellierung und Kumul-Kontrolle für Hochwasser-Gebiete – Versicherungswirtschaft, 17: S. 1371 - 1377.
- Münchener Rück (2003): Topics Jahresrückblick Naturkatastrophen 2002
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Dezember 2002): Vorläufiger Kurzbericht über die meteorologisch-hydrologische Situation beim Hochwasser im August 2002. <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/umwelt/index.html>

Meike Müller  
Deutsche Rückversicherung AG,  
Düsseldorf