

Konsequenzen aus dem Hochwasser August 2000 : das neue Landeshochwasserzentrum

Autor(en): **Walther, Petra**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **97 (2005)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941747>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Konsequenzen aus dem Hochwasser August 2002 – das neue Landeshochwasserzentrum

■ Petra Walther

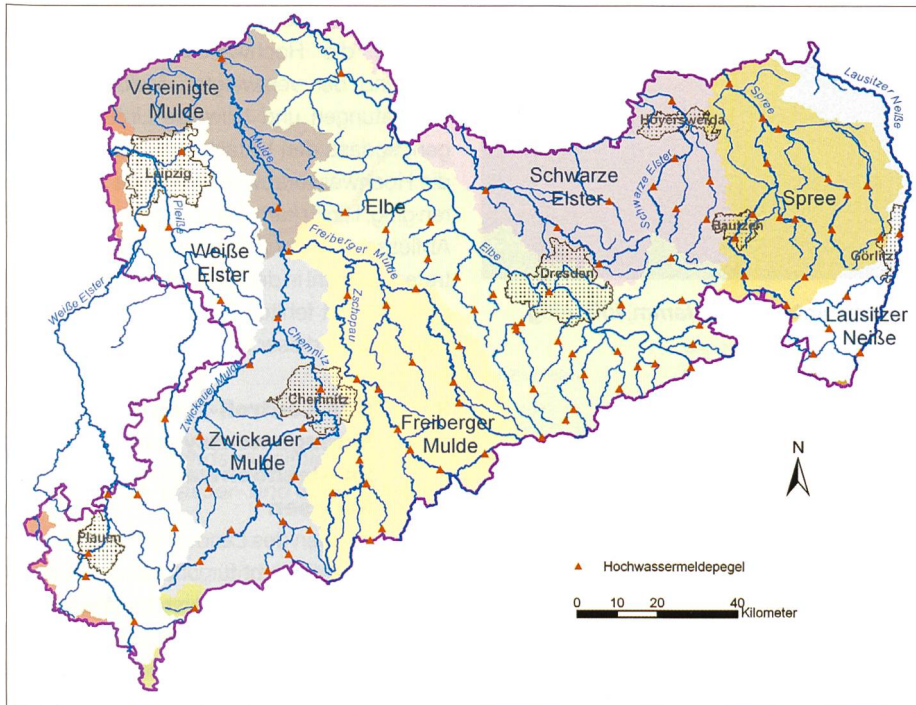


Bild 1. Einzugsgebiete im Freistaat Sachsen und Hochwassermeldepegel.

1. Einführung

Die extremen und lang anhaltenden Niederschläge der ersten Augushälfte 2002 in weiten Teilen Mitteleuropas liessen die Wasserstände auch in allen sächsischen Fließgewässern (Bild 1) in ungeahnte Höhen ansteigen. Die Niederschläge überstiegen teilweise alle bisher gemessenen Werte. In den Teileinzugsgebieten der Elbe fielen vom 6. bis zum 13. August 2002 z.B. im Einzugsgebiet der Moldau 189 mm und der Mulde 206 mm [JKSE, 2004]. Die Einzugsgebiete des Osterzgebirges lagen im Zentrum des Niederschlags- und Hochwassergeschehens. Hier wurde an der Station Zinnwald-Georgenfeld im Zeitraum vom 11. bis zum 14. August 2002 eine Niederschlagshöhe von 406 mm gemessen. Diese Extremniederschläge führten zu Sturzfluten mit verheerenden Auswirkungen.

Insgesamt waren im Freistaat Sachsen vom Hochwasser zwei Drittel der Landesfläche betroffen. An den Gewässern traten über 18 000 Schäden in Höhe von 1,4 Mrd. Euro auf. Die Gesamtschadenssumme durch das Hochwasser im August 2002 wird mit 8,6 Mrd. Euro eingeschätzt (Sächsische Staatskanzlei, 2003).

2. Augusthochwasser 2002 in der Elbe und den Nebenflüssen der Elbe

Das Hochwasser vom August 2002 kann in Sachsen zeitlich in zwei Phasen eingeteilt werden.

Nach den extremen Niederschlägen bildeten sich vom 12. bis 13. August 2002 zuerst die Hochwasserscheitel in den Osterzgebirgsflüssen und den Oberläufen der Einzugsgebiete der Freiburger und Zwickauer Mulde aus (Bilder 2 und 3).

Am 13. August 2002 trafen auch die Wellen von Zwickauer und Freiburger Mulde unmittelbar aufeinander und führten in der Vereinigten Mulde zu einem lang gestreckten Hochwasserscheitel, der die Landesgrenze am 14. August 2002 erreichte (Bild 4).

Zu diesem Zeitpunkt bildete sich am Pegel Dresden ein zweiter Scheitelwasserstand mit knapp 700 cm aus, verursacht durch die extrem hohen Zuflüsse der linksseitigen Nebenflüsse der Elbe aus dem Osterzgebirge. Danach begann die zweite Phase des Augusthochwassers mit den bisher ungeahnten Wasserstandsanstiegen der Elbe (Bild 5).

Der Hochwasserscheitel der Elbe passierte am 17. August 2002 Dresden mit einem Höchststand von 940 cm und einem Abfluss von 4580 m³/s (Bild 6).

Das Hochwasser in den linken Zuflüssen der Elbe aus dem Osterzgebirge wurde durch die enormen Erosions- und Sedimentationsprozesse sowie die Verklausung von Brücken durch Schwemmgut geprägt [LFUG, 2004]. Das Hochwasserereignis in der Mulde und der Elbe ist durch zahlreiche Deichbrüche gekennzeichnet. In der Vereinigten Mulde kam es zu etwa 210 und in der Elbe zu zwölf Deichbrüchen auf sächsischem Gebiet.

In den Osterzgebirgsflüssen wird das Hochwasser zwischen einem 50- bis 500-jährlichen, in den Mulden zwischen einem 100- bis 400-jährlichen und in der Elbe zwischen einem 100- bis 200-jährlichen Hochwasser eingeordnet.

Um die Behörden und die Bevölkerung rechtzeitig vorwarnen zu können, ist das Vorliegen von Informationen zum Niederschlags- und Abflussgeschehen in den Einzugsgebieten Grundvoraussetzung. Widersprüchliche Niederschlagswarnungen und



Bild 2. Mündung des Pöbelbaches in die Rote Weisseritz am 13. August 2002 (Foto: Olaf Rentzsch).



Remse - luftseitig überströmter Muldedamm, B 175, Bastei/Remse, Blick Richtung Autobahnbrücke A4
Gewässer: Zwickauer Mulde
Aufnahme: 13.08.02; 15:40 (Hr. Kauk)

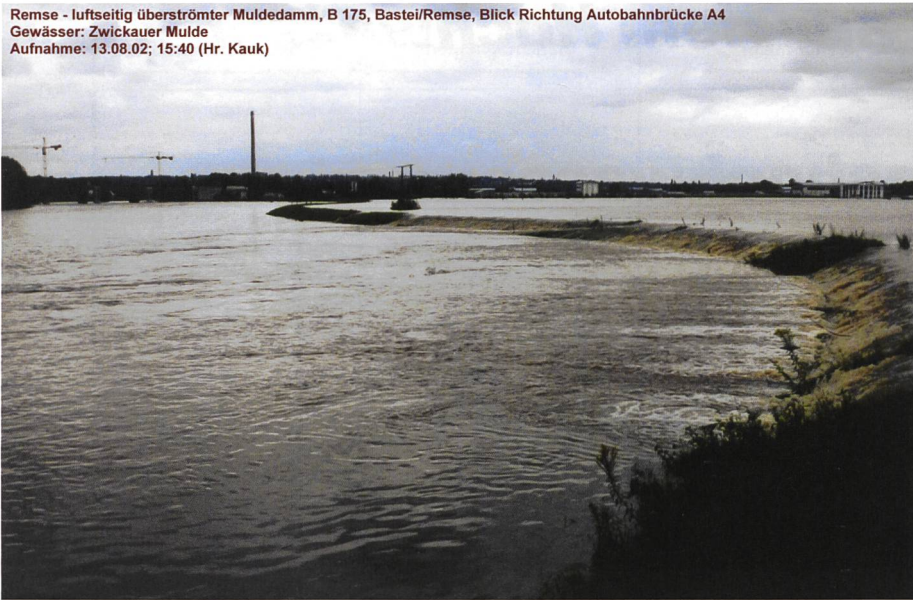


Bild 3. Zwickauer Mulde am 13. August 2002 – überströmter Muldedamm, luftseitig (Foto: Steffan Kauk).



Bild 4. Vereinigte Mulde unterhalb Wurzen am 14. August 2002 (Foto: SMUL).



Bild 5. Das überschwemmte Dresden am 17. August 2002 (Foto: Olaf Kind).

das zu späte Eingehen der Niederschlagsmeldungen erschwerten die Einschätzung der Situation im August 2002. Da zahlreiche Pegel während der Flut zerstört wurden, Pegelmessstellen von den Beobachtern nicht mehr erreichbar waren und keine Pegeldata wegen Ausfall des Strom- und Telefonnetzes vorlagen, fehlten wichtige Informationen über das Abflussgeschehen.

Neben dem tendenziellen Unterschätzen des Ausmasses des Hochwassers erfolgte die Hochwasserberichterstattung aufgrund der verzweigten Meldewege mit Verspätungen und teilweise Unterbrechungen, sodass den Katastrophenbehörden für die Hochwasserabwehr wertvolle Zeit verloren ging. Hinzu kam, dass Wasserstände und Abflüsse weit über das bekannte Mass auftraten. Sowohl in der Hochwasserzentrale als auch vor Ort fehlten Erfahrungen mit einem Hochwasser dieser Grössenordnung.

3. Das Kontroll-, Warn- und Managementsystem des Landeshochwasserzentrums Sachsen

Hauptaufgaben des Landeshochwasserzentrums im Landesamt für Umwelt und Geologie sind die ständige Analyse der meteorologisch-hydrologischen Situation, die Herausgabe von Hochwasserwarnungen und -informationen, die Berechnung von Hochwasservorhersagen, die Bereitstellung von Informationen über den Hochwasserverlauf und die zu erwartende weitere Entwicklung. Mit diesen Arbeitsschwerpunkten wird der Hochwassernachrichtendienst im Freistaat Sachsen abgesichert, der das Ziel hat, den mit der Hochwasserabwehr beauftragten Behörden die rechtzeitige Einleitung operationeller Massnahmen zum Hochwasserschutz zu ermöglichen. Inhalt und Organisation des Hochwassernachrichten- und Alarmdienstes sind auf der Grundlage von § 104 Abs. 1 und 2 des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG), in der Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über den Hochwassernachrichten- und -alarmdienst im Freistaat Sachsen (HWNNAV) in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift zur Hochwassermeldevorschrift (HWMVO) geregelt.

In Auswertung des Hochwasserereignisses vom August 2002 erfolgte eine Neukonzipierung des Hochwassernachrichtendienstes, um qualitativ bessere Informationen über die mögliche Entstehung einer Hochwassersituation bzw. über die Entwicklung eines bereits eingetretenen Hochwassers zu liefern und damit die Bevölkerung rechtzeitig zu warnen und Hochwasserschäden zu verringern. Sie umfasst die Absiche-

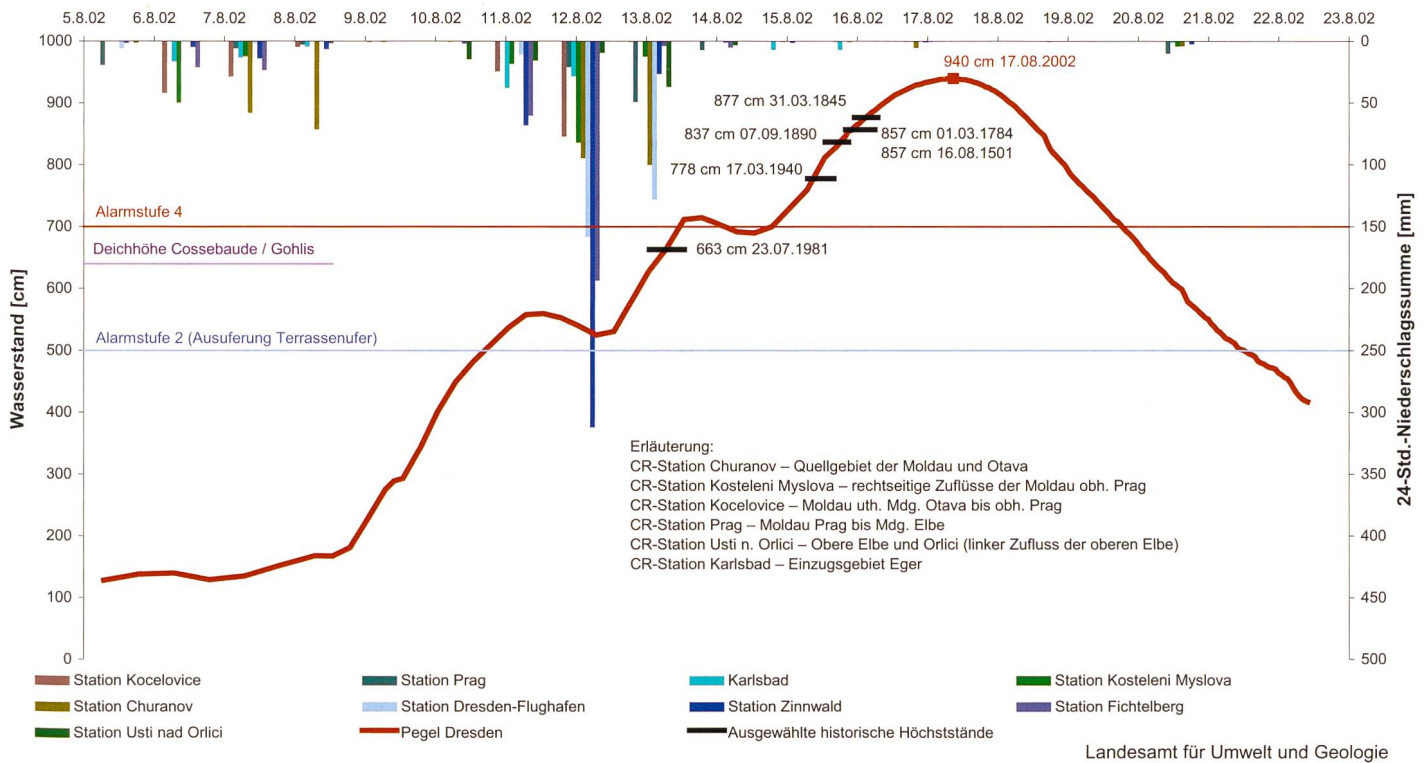


Bild 6. Wasserstandsganglinie Pegel Dresden und Niederschlagshöhen ausgewählter Stationen im August 2002 (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes).

zung der Erfassung und Weiterleitung der Hochwasserstandsmeldungen, die qualitative Verbesserung der Hochwasserwarnungen sowie die Absicherung und Verkürzung der Hochwassermeldewege. In Bild 7 sind die neuen, seit 17. August 2004 gültigen Melde- und Informationswege der Hochwassernachrichten schematisch dargestellt. Der Hochwassernachrichtendienst umfasst dabei folgende Bestandteile:

- Hochwassereilbenachrichtigungen – Unverzögliche Information per SMS über den Beginn des Hochwassernachrichten- und -alarmdienstes oder die Überschreitung der Alarmstufe 3 in einem Flussgebiet, die mit der Pflicht zur Abgabe einer Empfangs-

bestätigung sowie gegebenenfalls einem Rückkopplungsmechanismus vom Landeshochwasserzentrum an die Gemeinde bzw. untere Wasserbehörde verbunden ist;

- Hochwasserstandsmeldungen – Informationen über den Wasserstand an den in der Hochwassermeldeordnung festgelegten Pegeln, die bei Erreichen von bestimmten Wasserständen (Alarm- und Meldestufen) und Terminen in der Regel per Telefax abgegeben werden, und
- Hochwasserwarnungen – Bewertete Information über eine Hochwassergefahr in einem Flussgebiet mit Angaben über Stand und voraussichtliche Entwicklung

der meteorologischen und der hydrologischen Lage.

Vom Landeshochwasserzentrum werden die Hochwassernachrichten flussgebietsweise entsprechend den Zustellungsplänen der Hochwassermeldeordnung verteilt. Die Anzahl der Empfänger der Hochwasserstandsmeldungen beträgt derzeit 749, der Hochwassereilbenachrichtigung 729 und die der Hochwasserwarnungen 495.

Für die Hochwassermeldepegel werden vier Alarmstufenrichtwerte festgelegt. Dies erfolgt nach den örtlichen Gegebenheiten. Die für die Hochwasserabwehr Zuständigen müssen entsprechend den Alarmstufen in den betroffenen Flussabschnitten Massnahmen und Handlungen durchführen, die durch folgende Situationen im Hochwassergebiet charakterisiert sind:

- Alarmstufe 1 – Meldedienst: Der Wasserstand ist kurz vor der Ausuferung der Gewässer.
- Alarmstufe 2 – Kontrolldienst: Die Überschwemmung land- oder forstwirtschaftlicher Flächen, Grünflächen einschliesslich Gärten sowie einzeln stehender Gebäude beginnt. Folge sind leichte Verkehrsbehinderung auf Strassen und Notwendigkeit der Sperrung von Wegen.
- Alarmstufe 3 – Wachdienst: Die Überschwemmung von Teilen zusammenhängender Bebauung oder überörtlicher Strassen und Schienenwege beginnt. Bei Volldeichen (Winterdeichen) reicht der Wasserstand etwa in halbe Deichhöhe.

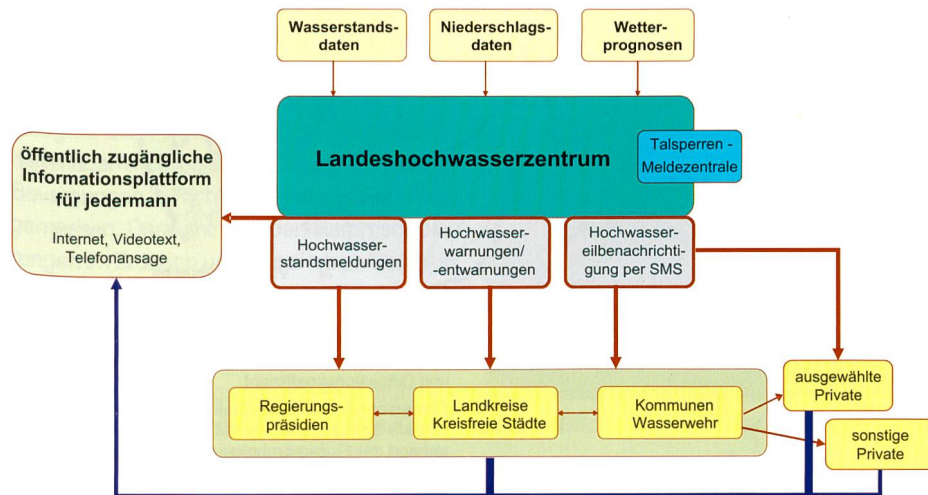


Bild 7. Melde- und Informationswege der Hochwassernachrichten im Freistaat Sachsen.

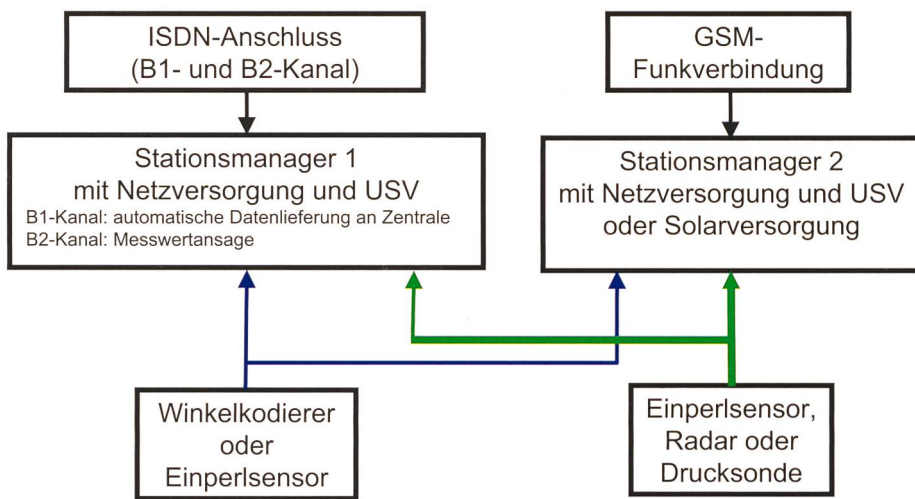


Bild 8. Strategie der redundanten Pegeltechnik.

- Alarmstufe 4 – Hochwasserabwehr: Beginn der Überschwemmung grösserer bebauter Gebiete mit sehr hohen Schäden. Es besteht eine unmittelbare Gefährdung für Menschen und Tiere. Die Wasserstände reichen bei Volldeichen in den Freibordbereich. Es besteht eine unmittelbare Gefahr von Volldeichbrüchen.

In Auswertung des Hochwassers im August 2002 konnte festgestellt werden, dass für die Hochwasserwarnung die Anzahl der Hochwassermeldepegel sowie die Festlegung von vier Alarmstufenbereichen zur Klassifizierung der Höhe des Hochwassers weiter als zweckmässig angesehen wird.

Teilweise mussten für die Pegel neue hochwassersichere Standorte gefunden werden. Ausserdem wurde die Ausrüstung der Hochwassermeldepegel mit redundanter Technik beschlossen (Bild 8).

Um die Vielzahl der einlaufenden Daten abzurufen und entgegenzunehmen, sie zu verteilen und zu veröffentlichen und für die Nutzung im Prognosesystem aufzubereiten, wurde für das Landeshochwasserzentrum ein webbasiertes Daten-, Prognose- und Informationsmanagementsystem aufgebaut. Mit dem System erfolgt u.a. die zentrale und redundante Speicherung aller Daten und Dokumente sowie bei Eintreten einer Hochwassersituation die automatische Alarmierung.

4. Hochwasservorhersagesysteme in Sachsen

Für alle bedeutenden Flusssysteme im Freistaat Sachsen gibt es Hochwasservorhersagemodelle. Die Entwicklung dieser Modelle begann Anfang der 80er-Jahre mit dem Hochwasservorhersagemodell für die Elbe. In Bild 9 werden die derzeit in Sachsen genutzten Hochwasservorhersagemodelle zusammenfassend dargestellt.

Das Hochwasservorhersagemodell für den Elbestrom wurde 1982 als Grossrech-

nerversion eingeführt. Beginnend an den Pegeln Prag/Moldau und Brandys/Elbe arbeitet das Modell nach dem Translations-Diffusions-Ansatz, der den Wellenablauf als eine zeitliche und örtliche Verschiebung (Translation) der Welle vom Oberpegel zum Unterpegel bei gleichzeitiger Abflachung (Diffusion) beschreibt. Dieses Modell wurde 1992 in eine PC-Version umgesetzt. Nach dem Hochwasser 2002 wurde eine Nacheichung vorgenommen. Perspektivisch ist es vorgesehen, dieses Modell durch ein hydrodynamisches Modell zu ergänzen, das bis Ende 2005 von der Bundesanstalt für Gewässerkunde aufgebaut wird.

Für die Schwarze Elster, Mulde, Weisse Elster, Spree und Lausitzer Neiße wurden in den letzten 15 Jahren konzeptionelle hydrologische Modelle aufgebaut, in denen wesentliche hydrologische Teilprozesse mit einfachen mathematischen Modellen in abstrahierter Form abgebildet werden. Für die Oberläufe wurden empirische Nieder-

schlags-Abflussmodelle und für die Unterläufe Flusslaufmodelle erarbeitet. Letztere basieren wie das Elbemodell auf dem Translations-Diffusions-Ansatz oder auf der linearen Speicherkaskade.

Jüngste Modellentwicklung ist das Hochwasservorhersagemodell für die Weisse Elster. An dieses Flussgebiet, für das ursprünglich drei konzeptionelle nicht miteinander gekoppelte Vorhersagemodelle existierten, wurde 2004 das Modellsystem Kalypso-NA [BCE, 2004] angepasst. Das Modellkonzept von Kalypso-NA basiert auf der Simulation der hydrologischen Teilprozesse als Speicherelemente, die über Wasserflüsse miteinander als Kaskade von Speichern gekoppelt sind. Die hydrologischen Prozesse werden durch mathematische Gleichungen beschrieben, die physikalisch begründet sind. Das Flusslaufmodell entspricht dem Prinzip der linearen Speicherkaskade.

Auch für das Flussgebiet der Mulde ist die Anpassung des Modellsystems Kalypso-NA vorgesehen. Zukünftig sollen in die Oberfläche von Kalypso-NA alle eingesetzten Vorhersagemodelle integriert werden. Für das Vorhersagemodell der Spree ist die Integration bereits erfolgt.

Die Ausführungen zeigen, dass gegenwärtig in Sachsen verschiedene Modellsysteme zur Hochwasservorhersage genutzt werden. Die Unterschiede zwischen den Modellsystemen sind nicht nur in der historischen Modellentwicklung zu sehen, sondern sie sind auch hydrologisch begründet. So werden auch in Zukunft Modellneuentwicklungen für kleine, schnell reagierende Einzugsgebiete vorwiegend auf robusten konzeptionellen Modellen aufbauen müssen, während in Systemen mit längeren Verweilzeiten je nach Datenlage mehr physikalisch

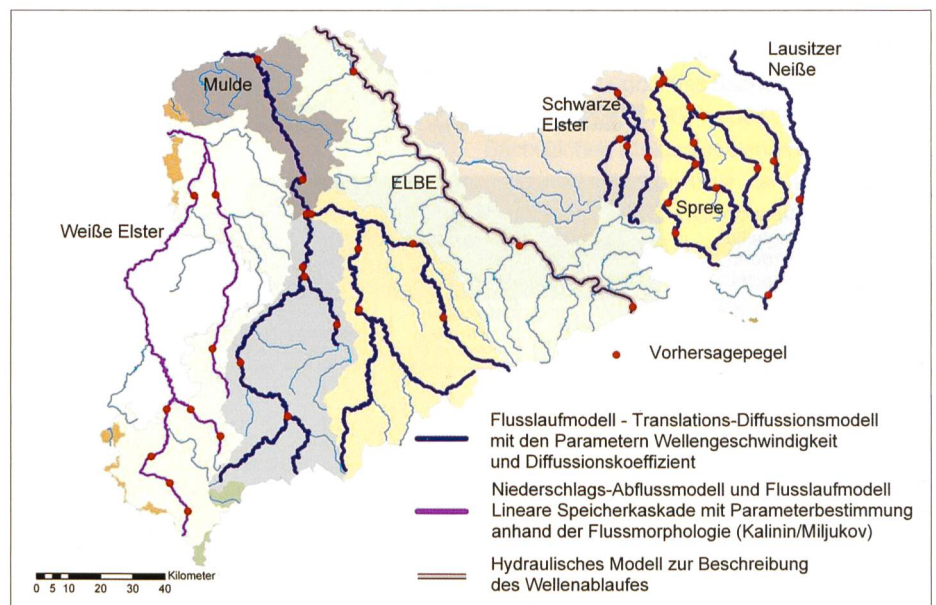


Bild 9. Hochwasservorhersagemodelle in Sachsen.

begründete Modellansätze zum Einsatz kommen werden. Neben der Entwicklung weiterer und der Überarbeitung und Ergänzung existierender Hochwasservorhersagemodelle wird ein Schwerpunkt die Vereinheitlichung der Benutzerführung unter der Oberfläche des Modellsystems Kalypso-NA sein.

5. Zusammenfassung

Im Landeshochwasserzentrum sind nach dem Hochwasser 2002 zahlreiche Aktivitäten vorgenommen worden, um alle Betroffenen zukünftig besser vor einer Hochwassergefahr warnen zu können. An erster Stelle wurde die Betriebssicherheit der Pegelstationen über die redundante Ausrüstung der Messwert-erfassung und Datenübermittlungswege erhöht. Weiterhin erfolgte eine Optimierung der Organisationsstruktur des Hochwasser-nachrichtendienstes.

Mit dem webbasierten Daten-, Prognose- und Informationsmanagementsystem wurde im Landeshochwasserzentrum ein System aufgebaut, mit dem die zentrale und redundante Speicherung aller Daten und

Dokumente sowie bei Eintreten einer Hochwassersituation die automatische Alarmierung aller Beteiligten erfolgt.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt ist die Verbesserung der Hochwasservorhersagemodelle und hier die detaillierte und genaue Hochwasservorhersage für Gewässer mit kleinen Einzugsgebieten. Voraussetzung hierfür sind das zeitnahe Anliegen der gefallenen Niederschläge sowie die verbesserte Niederschlagsvorhersage. Ab Mitte 2005 werden online die aktuellen Niederschlagswerte im Landeshochwasserzentrum anliegen. Die Vorhersagen wurden vom Deutschen Wetterdienst bisher in der Form qualifiziert, dass Wetter- und Unwetterwarnung jetzt landkreisweise sowie eine höhenabhängige flussgebietsbezogene Niederschlagsquantilvorhersage speziell für das Landeshochwasserzentrum erfolgt. Mit diesen Produkten sowie dem verbesserten Schneeschmelzmodell und Lokalmodell des Deutschen Wetterdienstes kann zukünftig auch an die Möglichkeit von längeren Vorwarnzeiten in kleinen Einzugsgebieten gedacht werden.

Literatur

Sächsische Staatskanzlei (2003): Der Wiederaufbau im Freistaat Sachsen – ein Jahr nach der Flut. Dresden 2003.

IKSE (2004): Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe. Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE). Magdeburg 2004.

LFUG (2004): Ereignisanalyse – Hochwasser August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen. Landesamt für Umwelt und Geologie (LFUG). Dresden 2004.

BCE (2004): Aufbau des Landeshochwasserzentrums Sachsen, Softwarelösung Prognosesystem, Björnßen Beratenden Ingenieure (BCE). Erfurt 2004 (unveröffentlicht).

Anschrift der Verfasserin

Dipl.-Hydrologin *Petra Walther*, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Referat Landeshochwasserzentrum, Gewässerkunde, Postfach 800132, D-01101 Dresden.

Wiederherstellung der Sicherheit alter Ufermauern

■ *Bruno Roggwiller*

Die denkmalgeschützten Mauern mit den im Sommer blühenden Rosen am Reussuferweg zwischen dem Restaurant Bijou und der ca. 200 m flussabwärts liegenden, alten Holzbrücke prägen das Stadtbild in Bremgarten, Aargau, seit Jahrhunderten. Bei entsprechender Wetterlage ist der Reussuferweg von Erholung suchenden Fussgängern enorm frequentiert.

Beobachtungsmessungen mit Präzisionsinstrumenten während zwei Jahren bestätigten die Vermutung, dass die reussnahen Mauern teilweise instabil sind. Es wurden Bewegungen in Richtung Reuss bis zu 6 mm gemessen. Daraufhin wurden Rammsondierungen im Erdreich und Sondierbohrungen in der Mauerkonstruktion angeordnet. Mit den Erkenntnissen aus diesen Untersuchungen konnte in einer erarbeiteten Zustandsbeurteilung die Stadt Bremgarten, als Eigentümerin des Weges und somit Auftraggeberin für die Ingenieurleistungen, über die noch vorhandenen Sicherheiten der Stützbauwerke und die Gebrauchstauglichkeit des Reussuferweges informiert werden.



Bild 1. Blick auf die Altstadt Bremgarten mit der Reuss im Vordergrund.

Die Stadt Bremgarten musste aufgrund der Sicherheitsbetrachtungen für den Reussuferweg zur Kenntnis nehmen, dass

die Sicherheit für die Erholung suchende Öffentlichkeit nicht mehr gewährleistet und eine Sanierung unabwendbar ist. Gleichzeitig er-

