

Technische Universität Dresden - Fakultät Bauingenieurwesen
 Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik



Wasserbaukolloquium 2003
 „Gewässer in der Stadt“

Das Auguthochwasser 2002 in den Erzgebirgsflüssen - Instandsetzungsstrategien zur Verbesserung des Hochwasserschutzes -

Dr.-Ing. Uwe Müller

1 Einleitung

Im folgenden Beitrag soll zuerst ein kurzer Überblick über das im August 2002 abgelaufene Hochwasser im Erzgebirge aus Sicht der Landestalsperrenverwaltung gegeben werden. Anschließend soll die Herangehensweise bei der Erstellung der Hochwasserschutzkonzepte und deren Umsetzung vorgestellt werden.

Die Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) ist einerseits für ca. 70 Stauanlagen zuzüglich 52 Vorsperren als auch für ca. 3000 km Fließgewässer I. Ordnung, über 650 km Deiche und zahlreiche andere Wasserbauten zuständig. Vom Freistaat Sachsen ist die LTV auch zur Beseitigung der Hochwasserschäden an Gewässern II. Ordnung beauftragt worden.

2 Auguthochwasser 2002

2.1 Hydrologische Situation

Mitte August stellte sich über Mitteleuropa eine von dem Meteorologen van Bebber (1841-1909) als Vb bezeichnete Wetterlage ein. Sie ist von atlantischen Tiefdruckgebieten gekennzeichnet, die sich in ihrer Hauptzugrichtung von Norditalien (Adria) in Richtung Norden bewegen. Über dem Osterzgebirge schob sich dann diese sehr feuchte Warmluft über die von Nordwesten kommende Kaltluft, kühlte ab und führte somit zu den höchsten jemals in Deutschland gemessenen Tagesniederschlagssummen. In der Tabelle 1 sind für einige ausgewählte Stauanlagen die Niederschlagshöhen angegeben.

Stauanlage	h_N am 12.08.2002	h_N vom 11.08. bis 13.08.2002
Speicher Altenberg	353,7 mm	420,3 mm
Talsperre Klingenberg	280,6 mm	313,6 mm
Talsperre Malter	218,0 mm	249,9 mm
Talsperre Gottleuba	217,2 mm	256,0 mm
Talsperre Lichtenberg	201,4 mm	221,9 mm

Tabelle 1: Niederschlagshöhen an ausgewählten sächsischen Stauanlagen

Diese Wetterlagen haben auch schon in der Vergangenheit (1897, 1927, 1957) zu verheerenden Hochwasserereignissen im Osterzgebirge geführt. Im August 2002 war jedoch ein wesentlich größeres Gebiet betroffen. Auf sächsischem Territorium sind alle bedeutenden linkselbischen Zuflüsse vom Hochwasser stark bis sehr stark betroffen gewesen. Die Elbe führte dann durch die starken Zuflüsse aus dem Einzugsgebiet der Moldau selbst Hochwasser und erreichte am 16./17. August ihren historischen Höchststand von 9,40 m (1845 – 8,77 m) in Dresden. Welche Wiederkehrswahrscheinlichkeit das Augushochwasser hatte wird gerade eingehend analysiert.

2.2 Stauanlagen

Die außergewöhnliche Wettersituation vom 11. bis 13.08.2002 stellte durch die sich daraus ergebenden Zuflüsse eine extreme Belastungssituation für die Talsperren, Speicher und Hochwasserrückhaltebecken dar. Allein von den durch die LTV betriebenen Stauanlagen sind an 18 Talsperren und Speichern, an 4 Hochwasserrückhaltebecken und an 10 Kunstteichen der Freiberger Revierwasserlaufanstalt die Hochwasserentlastungsanlagen in Betrieb gegangen, d.h., es sind 32 Stauanlagen kontrolliert „übergelaufen“ obwohl die vorgeschriebenen Hochwasserschutzräume und zusätzlicher Stauraum durch Vorentlastung frei waren.

Weitere Vorsperren und Vorbecken sowie nicht in der Unterhaltungslast der LTV befindliche Rückhaltebecken sind ebenfalls „übergelaufen“.

Anhand der Abbildung 1 soll gezeigt werden, welcher außergewöhnlichen Zuflusssituation die Stauanlagen ausgesetzt waren. Wenn man die amtlich bestätigten Hochwassergutachten von 1999 zugrunde legt, dann sind mindestens 6 Talsperren dem Hochwasserbemessungsfall 2 nach E-DIN 19700 mit einem Wiederkehrintervall von 10000 Jahren ausgesetzt gewesen. Weitere Ausführungen dazu können Sie [Sieber, H-U., 2002] entnehmen.



Abbildung 1: Hochwasserentlastungen der TS Malter (links) und TS Klingenberg am 13.08.2002

Alle von der LTV betriebenen Hauptsperren haben dieser extremen Belastungssituation stand gehalten. An keiner dieser Stauanlagen war die Trag- oder Stand-sicherheit gefährdet. Die Gebrauchstauglichkeit der Stauanlagen war nach dem Hochwasser teilweise eingeschränkt. So gab es u.a. Einschränkungen wie, Kolke, Böschungsrutschungen, Schäden an Hochwasserentlastungen, zerstörte Rechen, beschädigte Armaturen, beschädigte Messeinrichtungen oder zerstörte Pegel. Eine Vorsperre der LTV und etliche kleinere kommunale Rückhaltebecken haben den hohen Belastungen dieses Hochwasserereignisses nicht Stand halten können und sind leider zerstört worden. Durch die Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken der LTV konnten die extremen Abflüsse vermindert, verzögert oder zurückgehalten werden. Dadurch war eine Reduzierung der immer noch enormen Schäden möglich. In Abb. 2 soll am Beispiel der TS Eibenstock die Hochwasserschutzwirkung verdeutlicht werden. Erste Auswertungen haben ergeben, dass durch die Stauanlagen der LTV während des Hochwasserereignisses mindestens 77,5 Mio. m³ Wasser zurückgehalten worden sind.

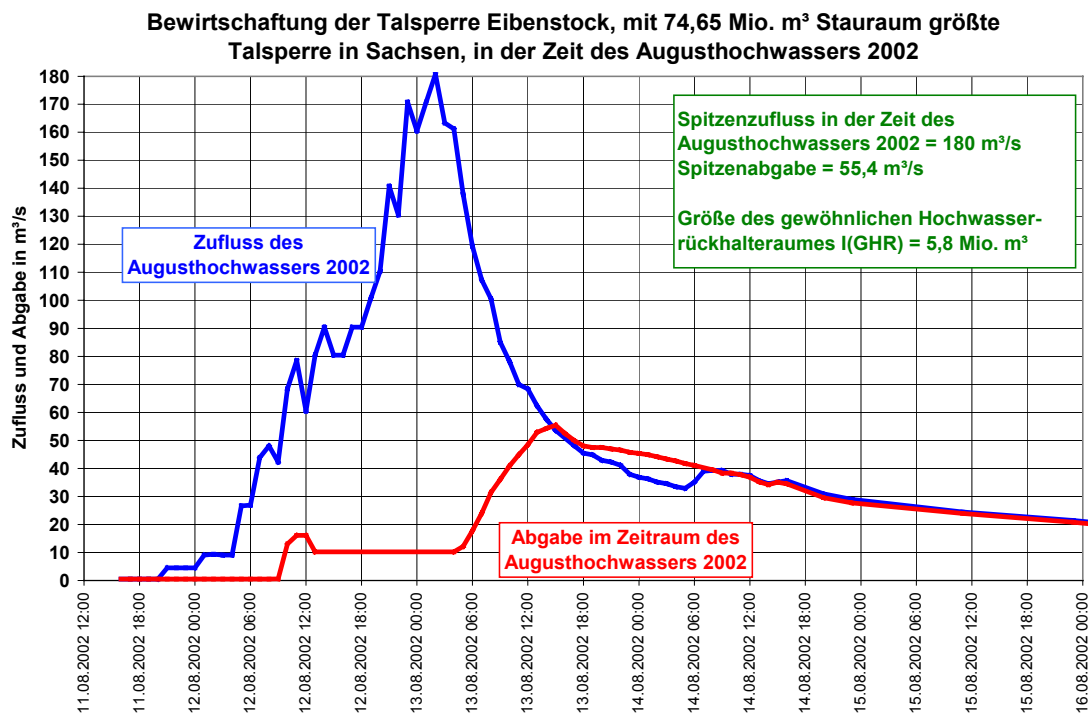


Abbildung 2: Bewirtschaftung der TS Eibenstock während des Auguthochwassers 2002

Als weiterer wichtiger Punkt muss noch erwähnt werden, dass durch die umsichtige Bewirtschaftung der Talsperren die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser während der gesamten Zeit der Hochwasserkatastrophe sichergestellt werden konnte. So mussten z.B. durch das Elbhochwasser alle Elbwasserwerke der Landeshauptstadt Dresden außer Betrieb genommen werden, so dass nur noch eine Trinkwasserversorgung mittels Talsperrenwasser aus dem System der TS Lehmühle und TS Klingenberg möglich war. Bis heute (März 2003) konnten noch nicht alle Elbwasserwerke wieder ihren Betrieb aufnehmen.

Das Staupersonal hat während der äußerst angespannten Hochwassersituation überlegt, verantwortungsbewusst und fachlich richtig gehandelt. Leider ist durch unseriöse Berichterstattung die nervliche Belastung auf unser Personal noch zusätzlich verschärft worden.

2.3 Gewässer

Von den ca. 3000 km Gewässer I. Ordnung in Sachsen sind ca. 650 km geschädigt. Die LTV hat in einer eigens dafür entwickelten Datenbank bereits über 20000 (Stand Februar 2003) Schäden erfasst. Eine erste Schätzung beziffert die Kosten für die Wiederinstandsetzung auf ca. 500 Mio. Euro.

Für die 12000 km Gewässer II. Ordnung in Sachsen lässt sich noch keine verlässliche Aussage zu den zu erwartenden Schäden machen. Erste Schätzungen gehen von 6000 bis 8000 km geschädigter Gewässer aus. Auch hier hat die sächsische Landesregierung die LTV mit der Schadensbehebung beauftragt hat.

Bei der Ereignisbetrachtung an den Gewässern muss man zwischen den Oberläufen im Erzgebirge und den teilweise eingedeichten Flussläufen im Flachland unterscheiden.

Die Flussläufe im Erzgebirge sind durch das Augusthochwasser mit extremen Niederschlägen (siehe auch Tabelle 1) beaufschlagt worden. Binnen kürzester Zeit sind aus scheinbar harmlosen Bächen reißende Flüsse mit hohen Fließgeschwindigkeiten geworden. Die Abbildung 3 soll verdeutlichen, welche starken Erosionen schon allein durch den Niederschlagsabfluss oder in den obersten Gewässerabschnitten zu verzeichnen waren.



Abbildung 3: Erosionen im Einzugsgebiet der TS Klingenberg (links) und der Wilden Weißeritz

In den Haupttälern haben sich dann natürlich die Extremzuflüsse aus den Nebentälern vereint und in den besiedelten Gebieten zu den enormen Schäden geführt.

Hier kann man neben den extrem hohen Abflüssen Erosionen, ungünstige Querbauwerke (z.B. Brücken), Verklausungen durch Schwemmgut (z.B. Bäume), Verlegung durch Geröll und Geschiebe und dadurch initiierte Ausuferungen als mögliche Hauptschadensursachen benennen.

Im Flachland sind an der Freiberger Mulde, der Vereinigten Mulde und der Elbe die größten Schäden aufgetreten. Hier war nicht mehr die Fließgeschwindigkeit sondern die Fülle des Hochwasserabflusses und damit das Ausufernde das Problem. Die Deiche an den oben genannten Flüssen sind nicht für solch ein Ereignis dimensioniert gewesen. Weiter Ausführungen dazu können Sie dem Beitrag von Herrn Bobbe in diesem Heft entnehmen.

3 Wiederinstandsetzung

3.1 Schadensaufnahme

Die Beseitigung der enormen Schäden an den Gewässern und Stauanlagen in Sachsen stellt eine große Herausforderung für die LTV dar. Bereits einen Tag nach dem Hochwasserereignis haben Ingenieure der LTV mit der Schadenserfassung begonnen. Nachdem das Ausmaß der Schäden einigermaßen abschätzbar war, wurde sehr schnell deutlich, dass die Schadenserfassung und -behebung nur mit einer straffen Organisationsstruktur unter Zuhilfenahme externer Ingenieurkapazitäten und einer Datenbank umsetzbar sind.

Bereits eine Woche nach dem Hochwasserereignis waren über 8000 Schäden erfasst und erste Prioritäten zur Schadensbehebung gesetzt. Gleichzeitig ist mit der Beseitigung von akuten Gefahrenquellen begonnen worden. In den darauffolgenden Wochen sind die Gewässer I. Ordnung beräumt und für den bevorstehenden Winter gesichert worden. So sind bis November von den bis dahin 12500 erfassten Schäden bereits 1100 behoben worden. Diese Maßnahmen haben sich während des Hochwassers zum Jahreswechsel 2002/2003 bewährt, da keine weitergehenden Schäden entstanden sind.

3.2 Hochwasserschutzkonzepte

3.2.1 Allgemeines

Bevor die endgültige Instandsetzung an den Gewässern beginnen kann, werden im Osterzgebirge bis zum Frühjahr und im Mittel- und Westerzgebirge bis Mitte 2003 pro Gewässer ein Gesamtkonzept zur Schadensbehebung unter Hochwasserschutz Gesichtspunkten erstellt. Dem Gesamtkonzept wird eine Ereignisanalyse zugrunde gelegt.

Das Vorgehen für die Erstellung der Hochwasserschutzkonzepte für die linkselbischen Nebenflüsse lehnt sich an die Empfehlungen des schweizerischen Bundesamtes für Wasser und Geologie (BWG) an. Die schweizerischen Erfahrungen der ganzheitlichen Betrachtung und Planung beim Umgang mit Fließgewässern sollen dabei auf die Gegebenheiten im Erzgebirge übertragen werden.

Die integrale Strategie eines umfassenden Hochwasserschutzes verfolgt nachstehende Ziele:

- Angemessener Schutz des Lebens- und Wirtschaftsraumes
- Verhinderung eines Anstieges der Schadenssummen durch Vorsorgemaßnahmen
- Erkennung der Gewässer als bedeutende Teile von Natur und Landschaft

Der verfügbare Raum, dem man einem Gewässer bei der Planung und Erstellung von Maßnahmen geben muss, spielt dabei eine zentrale Rolle. Dies ist eine der entscheidenden Fragen, die im Rahmen der Hochwasserschutzkonzepte beantwortet werden muss. Insbesondere die bestehende "Konkurrenzsituation" zwischen den einzelnen Verkehrsträger und dem eigentlichen Gewässerraum bedarf einer eingehenden Erörterung.

Die sinngemäß auf sächsische Verhältnisse übertragene schweizerische Hochwasserschutzstrategie stützt sich auf die folgenden vier Pfeiler:

- Gefahrenanalyse
- Differenzierung der Schutzziele
- Zweckmäßige Maßnahmenplanung
- Begrenzung des verbleibenden Risikos

3.2.2 Gefahrenanalyse

Die flächendeckend hohen Schäden des Augusthochwassers überstiegen die bisherigen Erfahrungen und machten deutlich, dass solche extremen Ereignisse mit baulichen Maßnahmen nur begrenzt beeinflussbar sind und immer Restrisiken verbleiben. Moderner nachhaltiger Hochwasserschutz muss deshalb auch das Schadenpotential vermindern.

Ein Schadenausmaß, wie es sich beim Augusthochwasser 2002 in Sachsen ereignet hat, darf nicht mehr eintreten. Darum ist eine genaue Analyse der Gefahren erforderlich:

- Gefahrenerkennung (Wo und weshalb kann was passieren?)
- Gefahrenbeurteilung (Wie oft und wie stark ?)

In die Betrachtung sind alle maßgebenden Schadensprozesse einzubeziehen. Die Folgen eines Hochwassers sind grundsätzlich durch die drei folgenden Einflussgrößen bestimmt:

- Art der auftretenden Prozesse
- Intensität der Prozesse
- Dauer der Prozesse

Meist sind nicht nur Reinwasserabflüsse maßgebend. Ebenso muss den Prozessen Erosion, Sedimentation und Holztransport eine große Bedeutung beigemessen werden. Schon die Bestimmung von Spitzenabflüssen ist auf Grund der Vielfalt

der Einflussfaktoren immer mit Unsicherheiten verbunden, noch größer sind diese bei der Ermittlung von Feststofffrachten oder Geschwemmsel.

Der erste Schritt einer solchen ganzheitlichen Betrachtungsweise ist eine differenzierte Ereignisanalyse nach einem Hochwasserereignis. Diese stellt die eigentliche Basis für die Erstellung der Hochwasserschutzkonzepte dar. Dabei werden die Schaden verursachenden Prozesse (Wasser, Geschiebe, Geschwemmsel) detailliert untersucht. Dazu gehört nicht nur die Ermittlung der Ursachen, sondern auch die Zuordnung einer bestimmten Wahrscheinlichkeit und das Aufzeigen von Problem-bereichen. Die aus dieser Analyse gewonnenen Erkenntnisse spielen im weiteren bei der Definition von Szenarien möglicher Gefährdungsbilder eine wichtige Rolle. Speziell das Ereignis vom August 2002, welches als seltenes Ereignis in der betrachteten Region bezeichnet werden kann, bildet eine sehr gute Basis um die Prozessverhältnisse der Gewässer im Erzgebirge zu erkennen und entsprechende Grundlagen für das Hochwasserschutzkonzept auszuarbeiten.

3.2.3 Differenzierung der Schutzziele

Während früher die Maßnahmen des Hochwasserschutzes auf ein Ereignis bestimmter Jährlichkeit dimensioniert wurden, sollten die Schutzziele heute nutzungs- bzw. objektbezogen festgelegt werden. Je nachdem, welche Gefahren an einem bestimmten Ort auftreten können, und je nachdem, welche Schutzbedürfnisse bestehen, werden die Schutzziele unterschiedlich festgelegt: Dort, wo Menschen oder hohe Sachwerte betroffen sein können, wird das Schutzziel höher angesetzt als etwa in land- oder forstwirtschaftlich genutzten Gebieten. Entsprechend dürfen einige Objekte oft, andere selten, wieder andere möglichst nie überflutet werden. Eine mögliche Lösung wird in Tabelle 2 dargestellt.

3.2.4 Zweckmäßige Maßnahmenplanung

Die Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen ist ein iterativer Optimierungsvorgang auf Basis des ermittelten Gefährdungs- und Schadenspotential, bei dem umfassende Interessenabwägungen stattfinden müssen.

Präventive Maßnahmen, wie sachgerechte Unterhaltung der Gewässer, werden dabei immer Vorrang haben. Durch raumplanerische Maßnahmen, wie Ausweisung von Gefahrengebieten, Freihalteräume, Überflutungszonen oder Festlegung von Bauauflagen, soll das Schadenspotential vermindert werden. Nur dort, wo eine schützenswerte Nutzung bereits besteht, oder dort, wo nach Abwägung aller Interessen eine Änderung der Nutzung unbedingt erforderlich ist, sollen bauliche und technische Maßnahmen das Gefahrenpotential mindern. Ebenfalls Bestandteil einer Maßnahmenplanung ist die Erarbeitung einer Notfallplanung, durch die sich das immer verbleibende Restrisiko auf ein akzeptierbares Maß reduzieren lässt. Dabei spielt die Planung von temporären Maßnahmen (Erhöhung von Ufern durch Holzbalken oder Sandsäcken) eine ebenso wichtige Rolle wie die Vorbereitung von Evakuierungen und Rettungsmaßnahmen.

Objektkategorie ¹	Mittleres statistisches Wiederkehrintervall T_n in Jahren		
		Richtwert	
Sonderobjekte ²	im Einzelfall bestimmen		
geschlossene Siedlungen		100	
Einzelgebäude, nicht dauerhaft bewohnte Siedlungen		25	
Industrieanlagen		100	
überregionale Infrastrukturanlagen		100	
regionale Infrastrukturanlagen		25	
landwirtschaftlich genutzte Flächen ³		5	
Naturlandschaften		-	

Tabelle 2: Empfehlung für Wiederkehrintervalle verschiedener Objektkategorien

3.2.5 Gefahrenkarten als raumplanerisches Instrument

Wie in der Schweiz sollen Gefahrenkarten zur Gefahrendarstellung dienen. Sie zeigen auf, welche Gebiete wegen bestehender Naturgefahren nicht oder nur bedingt für bestimmte Nutzungen geeignet sind. Sie bilden die fachliche Grundlage für die Umsetzung in der Raumplanung (z.B. Ausscheidung von rechtsverbindlichen Gefahrenzonen oder Erlass von Bauvorschriften) und die Planung von Maßnahmen des Objektschutzes seitens der Grundeigentümer. In der Überlagerung der Gefahrengebiete mit bestehenden Nutzungen werden Konflikte aufgezeigt. Die Gefährdung eines bestimmten Raumes wird durch die beiden Parameter Intensität der Einwirkung und Wahrscheinlichkeit des betrachteten Prozesses beschrieben. Deren Verknüpfung erfolgt gemäß Abbildung 4.

¹ In den Objektkategorien sind Abstufungen des Wiederkehrintervalls je nach Hochwasserschutzwürdigkeit möglich. Spezifizierungen sind von den Behörden vorzunehmen.

² Sonderobjekte, die bei Hochwasser außergewöhnliche Konsequenzen erzeugen, sind behördlich vorzugeben.

³ Für landwirtschaftliche Flächen besteht kein oder nur untergeordneter Anspruch auf Hochwasserschutz. In der Regel ist eine der Situation angepasste Landwirtschaft durchzuführen.

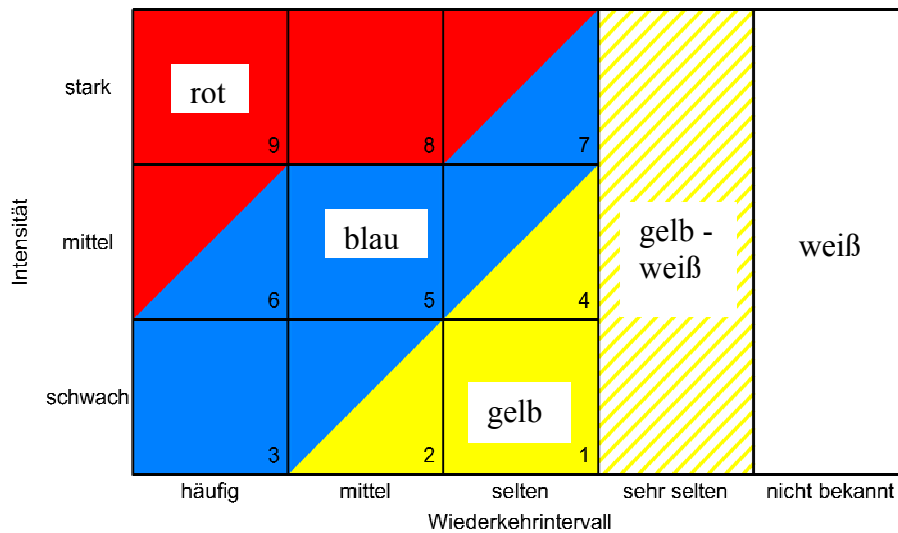


Abbildung 4: Gefahrenstufendiagramm in Anlehnung an Schweiz

Grundlage für Gefahrenkarten sind Intensitätskarten. Für die Ermittlung der Intensität wird für Hochwassergefahren die Wassertiefe oder das Produkt aus Wassertiefe mal Geschwindigkeit verwendet. Die Klassifizierung in Stufen richtet sich primär nach der Gefährdung für den Menschen.

In der Gefahrenkarte werden 4 Zonen dargestellt, die folgende Bedeutung haben:

Gefahrenstufe	sachliche Bedeutung	mögliche raumplanerische Bedeutung
rot	erhebliche Gefährdung	außerhalb von Ortschaften – Verbotsbereich innerhalb von Ortschaften – Gebotsbereich/ Auflagenbereich
blau	mittlere Gefährdung	Gebotsbereich/Auflagenbereich
gelb	geringe Gefährdung	Hinweisbereich/Auflagenbereich
gelb-weiß	Restgefährdung	Hinweisbereich/Auflagenbereich
weiß	nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder vernachlässigbare Gefährdung	nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder vernachlässigbare Einschränkungen

Tabelle 3: Gefahrenstufen und ihre Bedeutung

Bei der Erarbeitung der Hochwasserschutzkonzepte werden diese Karten von großer Bedeutung sein. Grundsätzlich ist damit zu rechnen, dass es auch mit Hochwasserschutzmaßnahmen Zonen geben wird, in denen es eine erhebliche Gefährdung für Bauten und Menschen geben wird. Diese Tatsache ist zukünftig in der Raumplanung zu berücksichtigen.

3.3 Umsetzung

Mit der eben vorgestellte Herangehensweise werden, wie eingangs schon erwähnt, die Hochwasserschutzkonzepte erarbeitet. Zeitgleich erfolgen schon Objektplanung und Bauausführung von Maßnahmen, die aufgrund von Zwangspunkten nicht den Hochwasserschutzkonzepten entgegen stehen. Inwieweit sich die aus wasserwirtschaftlicher Sicht erarbeiteten Varianten konzeptgerecht realisieren lassen, hängt von politischen Entscheidungen zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen und dem Zusammenwirken mit den anderen Infrastrukturen, wie Bahn und Straße ab.

4 Zusammenfassung

Die Wetterlage im August dieses Jahres führte in Sachsen an drei Tagen zu Niederschlägen, die bis zu 50% der Jahresniederschlagssumme entsprechen. Die sich daraus ergebenden Abflüsse führten in und an den Gewässern zu verheerenden Schäden. Durch die Talsperren und Rückhaltebecken konnten die Abflüsse vermindert, verzögert oder zurückgehalten werden, wodurch noch weitergehende Schäden verhindert werden konnten. Durch die umsichtige Bewirtschaftung der Talsperren konnte die Trinkwasserversorgung in den Katastrophengebieten jederzeit sichergestellt werden. Die Behebung der aufgetretenen Schäden erfolgt unter Zugrundelegung eines nachhaltigen Hochwasserschutzkonzeptes, welches sich zur Zeit in Bearbeitung befindet. Nach einer genauen Analyse der abgelaufenen Schadensprozesse wird in den Konzepten das Gefährdungs- und Schadenpotentials ermittelt und in Gefahrenkarten dargestellt. Die Strategie zur Schadensverminderung, die sich an differenzierten Schutzziele, der Inkaufnahme von Restrisiken und einer Kombination von Maßnahmen orientiert, fließt in die Hochwasserschutzkonzepte ein.

Quellenangabe

Sieber, H.-U.:

„Auswirkungen des Extremhochwassers vom August 2002 auf die Sicherheit der Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Wasserspeicher der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen – eine erste Einschätzung“, ATV-DVWK Rundbrief Nr. 21, Landesverband Sachsen/Thüringen, 2002

Walther, P.; Müller, U.; Schmid, F. S.; Teyssere Ph.:

„Neues Hochwasserschutzkonzept für die Müglitz“, Tagungsband zur 36. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, Aachen 2003

Müller, U.:

„Das Auguthochwasser 2002 in Sachsen – Ein Überblick aus Sicht der Landestalsperrenverwaltung“, Geotechnik, Jg. 25, Heft 4, Seite 223 – 230, Essen 2002

Autor:
Dr.- Ing. Uwe Müller
Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Referatsleiter Bautechnik/Standsicherheit
Postfach 100234
01782 Pirna

[zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[zu den Folien](#)