

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Walther, Petra; Görner, Christina; Gerber, Stephan; Wundrak, Peter Ereignisanalyse der Hochwasser von 2010 und 2011 – meteorologische und hydrologische Ursachen, Prozesse, Schäden und Lehren

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

**Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische
Hydromechanik**

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103495>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Walther, Petra; Görner, Christina; Gerber, Stephan; Wundrak, Peter (2013): Ereignisanalyse der Hochwasser von 2010 und 2011 – meteorologische und hydrologische Ursachen, Prozesse, Schäden und Lehren. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Technischer und organisatorischer Hochwasserschutz - Bauwerke, Anforderungen, Modelle. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 48. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 141-148.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Ereignisanalyse der Hochwasser von 2010 und 2011 – meteorologische und hydrologische Ursachen, Prozesse, Schäden und Lehren

Petra Walther
Christina Görner
Stephan Gerber
Peter Wundrak

Block B3
Saal 5

Innerhalb von sechs Monaten kam es im Freistaat Sachsen zu mehreren Hochwasserereignissen mit teilweise extremen Ausmaßen. In einer Ereignisanalyse werden die mit den Hochwassern im Zusammenhang stehenden Prozesse erfasst, beschrieben und bewertet sowie wesentliche Schlussfolgerungen gezogen. Damit stehen Behörden und der Öffentlichkeit umfassende Informationen zu diesen Hochwasserereignissen zur Verfügung, die als Ausgangspunkt für die weitere Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements im Freistaat Sachsen verwendet werden können. Die Ereignisanalyse erfolgt unter Federführung des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie und der Landestalsperrenverwaltung sowie unter Mitwirkung zahlreicher Institutionen und Behörden, insbesondere der Landesdirektion Sachsen.

Stichworte: Hochwasserereignis, Ereignisanalyse, Starkniederschlag, Schadensprozesse, Hochwasserschutz

1 Einleitung

Infolge von Starkniederschlägen kam es im August und September 2010 in den Landkreisen Görlitz, Bautzen, Meißen, Sächsische Schweiz - Osterzgebirge und im Großraum Chemnitz zu mehreren regional begrenzten Hochwasserereignissen, die in einigen Gebieten die Grenzen des bisher aufgezeichneten Hochwasserausmaßes überschritten. Es waren vier Todesopfer zu beklagen. An Gewässern und der Infrastruktur entstanden große Schäden sowie starke infrastrukturelle und wirtschaftliche Einschränkungen. Im Januar 2011 sorgten rasche Schneeschmelze und einsetzender Regen für Hochwasser mit starken Schäden vor allem im Großraum Leipzig.

Durch die Häufung von Hochwasserereignissen innerhalb kurzer Zeit, die hinsichtlich Ursachen, Intensität und regionaler Verteilung variieren, bot sich eine zusammenfassende Untersuchung der Naturereignisse an.

Die wesentlichen Inhalte der Analyse sind die:

- Aufarbeitung und Dokumentation der Hochwasserereignisse aus meteorologischer und hydrologischer Sicht,
- Analyse der aufgetretenen Schadensprozesse,
- hydraulischen Untersuchungen,
- Untersuchung der Ereignisbewältigung und Anpassungen im Hochwassernachrichtendienst.

Die Ereignisanalyse soll ein besseres Verständnis der während Hochwasser ablaufenden Prozesse sowie eine Qualitätskontrolle vorhandener Grundlagen und Konzepte, der Wirkung von Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements und der akuten Hochwasserbekämpfung ermöglichen.

2 Meteorologische Ursachen der Hochwasserereignisse

2.1 August und September 2010

Im August und September 2010 waren drei deutliche Niederschlagsereignisse abzugrenzen, wobei das erste Niederschlagsereignis Anfang August die weitaus höchsten Intensitäten aufwies.

Nachdem sich mit dem Tiefdruckgebiet „Viola“ eine Vb-ähnliche Situation ausgebildet hatte, entwickelte sich ein großräumiges Regengebiet, das über viele Stunden hinweg nahezu ortsfest blieb und insbesondere am 6. und 7. August Hochwasser auslösende Starkniederschläge brachte. Durch die nördliche bis nordöstliche Strömung verstärkten sich die Luveffekte an den Hängen des Isergebirges und des Lausitzer Berglands sowie des mittleren Erzgebirges und des Böhmisches Mittelgebirges (vgl. Abb. 1). Zusätzlich wurden die Niederschläge durch Schauer und Gewitter verstärkt.

Der zweite Abschnitt der Hochwasserserie ereignete sich Mitte August. Im Verlauf des 15. August und in der Nacht zum 16. August zog die Kaltfront eines Tiefs zügig über Sachsen nach Norden, wobei es insbesondere im Südosten Sachsens zu kräftigen Schauern und Gewittern mit erneut Hochwasser auslösenden Starkniederschlägen kam.

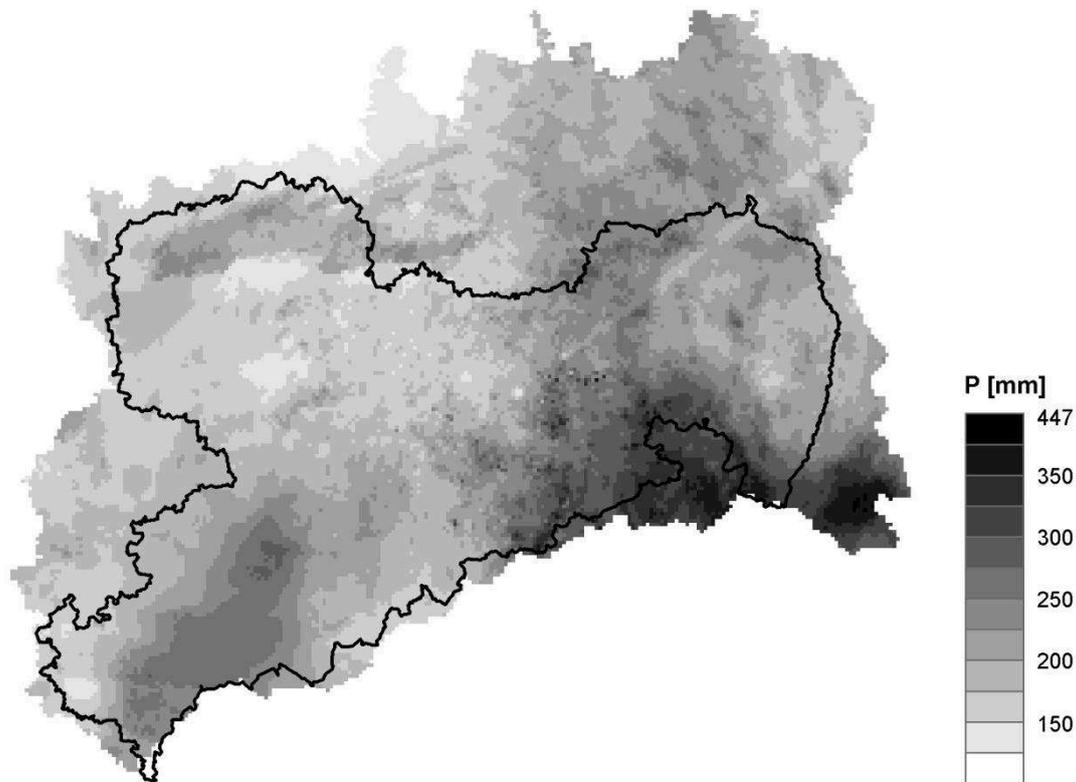


Abbildung 1: Räumliche Verteilung der monatlichen Niederschlagssummen in Sachsen für August 2010 (Auswertung auf Basis von DWD-Daten)

Ende September entwickelte sich das Genuatief „Lya“. Am Boden setzte eine entsprechend Vb-artige Entwicklung mit anhaltenden Aufgleitniederschlägen ein. Vom 25. bis zum 28. September bildete sich auf der Westseite der Luftmassengrenze ein großräumiges, dauerhaftes und intensives Regenband, das von Österreich über Tschechien und Sachsen hinweg bis zur Ostsee reichte. In Sachsen waren dabei besonders die Westlausitz und die Großenhainer Pflege betroffen.

2.2 Januar 2011

Ende Dezember 2010 wurden in Sachsen beachtliche Schneehöhen von bis zu 1 m im Bergland und 30 cm im Flachland erreicht. In der Nacht zum 6. Januar leiteten Tiefausläufer aus Westen eine Wetterumstellung ein. Tageshöchsttemperaturen von bis zu 10 Grad im Tiefland und 4 Grad im Bergland in Verbindung mit ergiebigem Dauerregen ließen die Schneedecken bis zum 10. Januar stark abtauen. Danach waren im Bergland noch Schneedecken von 10 bis 50 cm und im Tiefland bis 3 cm zu verzeichnen. Nach einer kurzen kälteren Zwischenphase zog am 12. Januar von Westen wieder eine Warmfront heran und brachte

milde Luft mit zeitweiligem Regen. Es kam erneut zu starkem Tauwetter bis ins obere Bergland. Diese zweite Phase dauerte bis zum 18. Januar. Danach waren nur noch geringe Niederschläge zu verzeichnen, die milden Temperaturen ließen jedoch die Schneedecke weiter tauen.

3 Hydrologische Auswertung

Die aus den Niederschlägen resultierenden Abflüsse in den betroffenen Teileinzugsgebieten spiegeln mit ihren Wiederkehrintervallen deutlich das differenzierte Niederschlagsgeschehen wieder. Die höchsten Wiederkehrintervalle wurden an den Gewässern, die die oben dargestellten Niederschlagszentren entwässern, erreicht.

An der Lausitzer Neiße wurden die höchsten Scheitel an allen Pegeln bei der ersten Hochwasserwelle im August erreicht, wobei den Durchflüssen Wiederkehrintervalle von bis zu 500 Jahren zuzuordnen sind. An den Nebenflüssen der oberen Elbe wurden die höchsten Scheitel ebenfalls bei der ersten Augushochwasserwelle erreicht. Hier ist insbesondere die Kirnitzsch hervorzuheben. An den Pegeln wurden Durchflüsse ermittelt, deren Wiederkehrintervalle teilweise bei 500 Jahren lagen. Das Einzugsgebiet der Schwarzen Elster wurde unterschiedlich von den einzelnen Hochwasserwellen getroffen. So bildeten sich die größten Scheitel im Einzugsgebiet des Hoyerswerdaer Schwarzwassers als Auswirkung der Starkniederschläge im Lausitzer Bergland beim ersten Augushochwasser aus, während weiter stromab an der Schwarzen Elster und im Gebiet der Großen Röder die lang andauernden, flächenhaften Niederschläge im September die extremen Hochwasserscheitel verursachten. An der Schwarzen Elster haben die Durchflüsse dabei Wiederkehrintervalle bis zu 100-200 Jahren erreicht, an der Großen Röder bis zu 200 Jahren. Innerhalb des Einzugsgebietes der Spree zeigten sich ebenfalls die auch an der Schwarzen Elster beobachteten Unterschiede im Hochwassergeschehen. So wurden die Abflussscheitel an den Pegeln mit räumlicher Nähe zum Lausitzer Bergland bei der ersten Hochwasserwelle im August mit Wiederkehrintervallen von bis zu 500 Jahren erreicht. An den Pegeln im Unterlauf wurden die höheren Scheitel dagegen beim Hochwasser Ende September erreicht, mit Wiederkehrintervallen der Durchflüsse von bis zu 50-100 Jahren. Im Einzugsgebiet der Zwickauer Mulde, an Chemnitz und Würschnitz, wurden die Abflussscheitel am 7. August beobachtet. Sie können in ein Wiederkehrintervall zwischen 50 und 100 Jahren eingeordnet werden. Vorhandene Stauanlagen konnten die Auswirkungen der enormen Abflüsse erheblich mindern, so trugen insbesondere im Spreeinzugsgebiet die Talsperre Bautzen (bei der ersten Augushochwasserwelle) und die Talsperre Quitzdorf (beim

Septemberhochwasser) sowie im Pleißeinzugsgebiet der Speicher Borna (beim Januarhochwasser) entscheidend zur Verringerung der Hochwasserscheitel unterhalb der jeweiligen Anlage bei.

4 Hydraulische Untersuchungen

In der Auswertung der Hochwasser 2010 und 2011 hat sich gezeigt, dass in einigen Abschnitten an Gewässern I. Ordnung die bestehenden Strömungsmodelle der Hochwasserschutzkonzepte das prognostizierte Abflussverhalten nicht mehr ausreichend genau abbilden. Die Landestalsperrenverwaltung hat deshalb unter Abwägung verschiedener Randbedingungen entschieden, inwieweit für ausgewählte Flussgebiete die bestehenden hydraulischen Modelle anhand der neuen Erkenntnisse angepasst bzw. grundlegend neu erstellt werden müssen. Eine grundsätzliche Überarbeitung der hydronumerischen Modellierung wurde z.B. an der Großen Röder, der Spree und der Lausitzer Neiße als notwendig erachtet. Mit diesen Modellanpassungen ist es dann möglich, notwendige Hochwasserschutzmaßnahmen hinsichtlich Umfangs, Lage und Dimensionierung sowie Art und Weise der technischen Ausführung weiter zu optimieren. So wird sichergestellt, dass diese Maßnahmen nach geltenden Richtwerten, bei minimiertem Eingriff in den Naturhaushalt und unter Beachtung des Gebotes der Wirtschaftlichkeit, eine optimale Schutzwirkung bei angemessenen Hochwasserschutzniveaus gewährleisten.

5 Schadensprozesse und entstandene Schäden

Die hohen Abflüsse verursachten vielfältige Schadensprozesse, die in Folge der Größe des betroffenen Gebietes unterschiedlich ausgeprägt waren. So dominierten im Bergland bedingt durch extreme Wasserstände und hohe Fließgeschwindigkeiten erosive Prozesse, die eine Vielzahl an Uferbefestigungen und gewässernaher Infrastruktur, Brücken sowie Gebäude zerstört bzw. beschädigt haben. Die Extremabflüsse insbesondere im tschechischen und polnischen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße hatten tragischer Weise auch die Zerstörung des Speichers Niedow in der Witka in den Abendstunden des 07.08.2010 zur Folge.

Im Tiefland traten weitere Prozesse wie Erosion an Deichen bzw. rückschreitende Erosion an überströmten Deichen hinzu. Schaden verschärfend wirkte dabei vielerorts der Versatz von Querbauwerken durch Tot- oder gelagertes Schnittholz und Müll (Abb. 2). Zusätzlich wurden in den Niederschlagszentren erhebliche Schäden durch oberflächlich abfließendes Wasser, sogenanntes wild abflie-

ßendes Wasser, verursacht. Besonders gefährdete Bereiche sind dabei große geneigte und intensiv genutzte Landwirtschaftsflächen. Ebenso stiegen durch die lang anhaltend hohen Wasserstände in einigen Regionen die Grundwasserstände an, sodass in der Folge deutliche Nutzungsbeeinträchtigungen auftraten.



Abbildung 2: Verklausung der Brücke Bahnhofstraße in Ostritz (Foto: LTV)

Insgesamt wurden die durch die Hochwasser im August und September 2010 verursachten Schäden auf etwa 850 Mio. Euro geschätzt. Die mit Abstand größten Schäden waren in den Einzugsgebieten von Mandau, oberer Lausitzer Neiße und oberer Spree zu verzeichnen. Weitere Hauptschadensschwerpunkte waren die Kirnitzsch, Biela und Würschnitz einschließlich ihrer Zuflüsse. Bis auf das Einzugsgebiet der Würschnitz sind die Schäden in den genannten Gebieten durch eine Doppelbetroffenheit bei beiden Augustereignissen gekennzeichnet. Das Septemberhochwasser verursachte im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster ebenfalls große Schäden, die aber in ihrem Ausmaß nicht ganz an die Schäden der Auguthochwasser heranreichen.

6 Ereignismanagement und -bewältigung

Das Zusammenspiel der Behörden hat sich bei den Hochwassern 2010 und im Januar 2011 grundsätzlich gut bewährt. Dazu haben wesentlich der nach 2002 erfolgte Ausbau des Niederschlagsmessnetzes, die Ertüchtigung des Pegelmessnetzes und die redundante Datenfernübertragung beigetragen. Aber auch das Zusammenspiel zwischen Landeshochwasserzentrum (LHWZ) und Talsperrenmeldezentrale sowie die schnelle und direkte Verteilung der Hochwasserwarnungen haben gut funktioniert. Dennoch zeigte das Hochwasser die Grenzen der Hochwasservorhersage an kleinen, schnell reagierenden Einzugsgebieten auf, die direkt von einer lokal und quantitativ exakten Vorhersage der Niederschläge anhängig ist. Ebenso wurde deutlich, dass die Prüfung einer angemessenen Verkleinerung der Warngebiete und der Übergang von flussgebietsbezogenen zu wasserlaufbezogenen Hochwasserwarnungen sinnvoll sind.

7 Schlussfolgerungen

Sachsen hat nach den Erfahrungen der Flutkatastrophe im Jahr 2002 eine umfassende Hochwasserschutzstrategie entwickelt. Diese Hochwasserschutzstrategie ist ganzheitlich angelegt und beinhaltet planerische Vorsorgemaßnahmen, Maßnahmen zum flächenhaften Hochwasserrückhalt, einzugsgebietsbezogene Hochwasserschutzkonzepte als Grundlage für einen technischen Hochwasserschutz sowie eine effektive Hochwasserbekämpfung mit dem Zusammenspiel von Landeshochwasserzentrum und dezentraler Hochwasserabwehr. Dieser Ansatz hat sich grundsätzlich bewährt. Sachsen ist damit gut für die Bewältigung von Hochwasserereignissen gerüstet. Dennoch ist es sinnvoll, einzelne Elemente, seien es Meldewege, Hochwasservorhersagemodelle oder auch geplante Hochwasserschutzmaßnahmen, nach signifikanten Ereignissen zu überprüfen und auf Verbesserungsmöglichkeiten zu untersuchen.

Die wichtigsten Ergebnisse, die die Analyse der Hochwasserereignisse 2010 und 2011 für das Hochwasserrisikomanagement aufgezeigt haben sind, dass:

- eine weitere Verbesserung der Hochwasservorhersage und -warnung v.a. unter Berücksichtigung starker, extrem schnell ablaufender und lokal begrenzter Niederschlags- bzw. Hochwasserereignisse notwendig ist,
- Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes unter Beachtung der gewässerökologischen Anforderung weiterhin unverzichtbar sind,

- der Standsicherheit, Unterhaltung und Überwachung von wasserbaulichen Anlagen, vor allem der Überflutungssicherheit von Stauanlagen, weiterhin eine besonders hohe Priorität einzuräumen ist,
- öffentlichen Schutzmaßnahmen nicht vor jedem Extremereignis schützen können und dafür die Bewusstseinsweiterbildung zu fördern ist,
- auch in Zukunft nach signifikanten Hochwasserereignissen Ereignisanalysen zur Sicherung und Auswertung von Erfahrungswerten sowie zur Identifizierung eventueller Verbesserungsmöglichkeiten durchgeführt werden sollten.

Autoren:

Dipl.-Hydrol. Petra Walther

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie
Landeshochwasserzentrum
Pillnitzer Platz 3
01326 Dresden PillnitzTel.: +49 351 8928 4514
E-Mail: petra.walther@smul.sachsen.de

Dipl.-Geogr. Christina Görner

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und
Geologie
Landeshochwasserzentrum
Pillnitzer Platz 3
01326 Dresden PillnitzTel.: +49 351 8928 4507
E-Mail: christina.goerner@smul.sachsen.de

Dr. Stephan Gerber

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates
Sachsen
Postfach 10 02 34
01796 PirnaTel.: +49 3501 796 489
E-Mail: stephan.gerber@ltv.sachsen.de

Dipl.-Ing. Peter Wundrak

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt
und Landwirtschaft
Postfach 10 05 10
01076 DresdenTel.: +49 351 564 2446
E-Mail: peter.wundrak@smul.sachsen.de