

Stephan Heimerl  
Heribert Meyer *Hrsg.*

# Vorsorgender und nachsorgender Hochwasserschutz

Ausgewählte Beiträge aus  
der Fachzeitschrift WasserWirtschaft

---

# **Vorsorgender und nachsorgender Hochwasserschutz**

---

Stephan Heimerl • Heribert Meyer  
(Hrsg)

# Vorsorgender und nachsorgender Hochwasserschutz

Ausgewählte Beiträge  
aus der Fachzeitschrift WasserWirtschaft



Springer Vieweg

*Herausgeber*

Stephan Heimerl  
Stuttgart, Deutschland

Heribert Meyer  
Esslingen, Deutschland

ISBN 978-3-658-03739-0  
DOI 10.1007/978-3-658-03740-6

ISBN 978-3-658-03740-6 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

*Lektorat:* Dr. Daniel Fröhlich | Pamela Frank

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+BusinessMedia  
[www.springer-vieweg.de](http://www.springer-vieweg.de)



**Dr.-Ing. Stephan Heimerl**

Chefredakteur der Fachzeitschrift WasserWirtschaft,  
Stuttgart

## Hochwasserschutz – viele Ansätze und ein gemeinsames Ziel

In letzter Zeit zeigte die Natur nicht nur in Deutschland und Mitteleuropa eindrucksvoll eine ihrer Gewalten in Form von unterschiedlich intensiven und von ihrer Dauer verschiedenen Hochwasserereignissen. So waren alleine in Deutschland in den vergangenen gut zehn Jahren mehrere Ereignisse zu verzeichnen, wie u. a. das Augusthochwasser von 2002, das Elbehochwasser von 2006 sowie die großräumigen Hochwasserereignisse von 2010/2011 und im Juni 2013. Hinzu kamen zahlreiche kleinräumige Ereignisse, die relativ gesehen zum Teil nicht unbedingt geringere Schäden zur Folge hatten.

Auch in Zukunft wird mit derartigen Hochwasserereignissen zu rechnen sein, deren Intensität unter Umständen noch zunehmen könnte. So sind sich offensichtlich die Experten des Weltklimarates einig, dass die extremen Wetterlagen auch in unseren Regionen zunehmen werden. Wenngleich der im Herbst 2013 veröffentlichte Weltklimabericht für Deutschland keine solch dramatische Entwicklung wie für andere Teile der Welt erwartet, so ist alleine die projizierte leichte Zunahme schon bemerkenswert. Wurden doch bei den vorgenannten Ereignissen vielfach die bisher angenommenen Grenzwerte erreicht oder gar

überschritten, so dass beispielsweise Deiche durchweicht und/oder überströmt sowie das Fassungsvermögen von Rückhaltebecken überschritten wurden.

Alleine diese kurze Auflistung zeigt eindeutig, dass in Deutschland sowie den angrenzenden Ländern immer mit Hochwassergefahren gerechnet werden und dass eine permanente Auseinandersetzung mit den Hochwasserrisiken erfolgen muss.

So ist es wichtig, dass aus den einzelnen Ereignissen gelernt und systematisch die vorhandenen Maßnahmen von der Vorsorge über die Alarmierung im Ernstfall bis hin zur Bewältigung eines laufenden Hochwassers stetig verbessert werden. Hierzu bietet das Hochwasserrisikomanagement den richtigen Rahmen, und so ist es nur konsequent, dass die vielfältigen bisherigen Aktivitäten unter einem einheitlichen Schema zusammengeführt und weiterentwickelt werden. Wenngleich EU-weite Regelungen manchmal über das wohlgemeinte Ziel hinausschießen, ist eine solche grenzüberschreitende Rahmenvorgabe im Bereich der Hochwasservorsorge und -bewältigung sicherlich richtig, denn diese Ereignisse machen vor Grenzen nicht Halt und müssen entsprechend

grenzüberschreitend bewältigt werden. Dazu liefert die europäische Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie den Rahmen, der von den Fachleuten in den Flussgebieten bzw. Einzugsgebieten in geeigneter Weise umgesetzt und vor allem dann gelebt werden muss.

Für die tägliche Praxis spielt damit die Kommunikation auf den unterschiedlichen Ebenen gerade bei der Hochwasservorsorge und -bewältigung eine wichtige, wenn nicht sogar die entscheidende Rolle. So bieten strukturierte Vorgaben und Anleitungen hinsichtlich der einzubindenden Gruppen – von den Fachleuten der zuständigen Behörden über die Katastrophenschutzinstitutionen (Feuerwehr, Technisches Hilfswerk etc.) bis hin zu den Politikern und insbesondere den potenziell gefährdeten Anwohnern – eine bedeutsame Hilfestellung an, um vor, während und nach dem Hochwasserereignis die Kräfte zu bündeln und effiziente Maßnahmen für Vorsorge, Bewältigung und Nachsorge in die Wege leiten zu können.

Einen Beitrag bei dieser Kommunikation in Form von fachlichem Austausch und Diskurs leistet dabei seit über 100 Jahren die Fachzeitschrift WasserWirtschaft mit ihren verschiedenen Vorläuferzeitschriften. So wurden von Anfang bis heute in dieser unabhängigen Fachzeitschrift innovative, zukunftsorientierte sowie qualitativ hochwertige Beiträge wiedergegeben, die die Fachkreise zu Diskussionen anregen sollen, mit dem Ziel, heute und morgen die jeweils beste Lösung finden zu können.

Entsprechend des Namens unserer Fachzeitschrift hatte und hat die Bewirtschaftung der Ressource Wasser einschließlich des Hochwasserschutzes mit all ihren Facetten eine wichtige Stellung inne, die sich in einer Vielzahl von Beiträgen über die Jahre hinweg äußern. Mit diesem vorliegenden Buch soll ein Einblick in die Themenvielfalt rund um diesen Bereich der Wasserwirtschaft und insbesondere des vorbeugenden Hochwasserschutzes gegeben werden, indem ausgewählte verschiedenartige Beiträge der letzten Jahre aus dieser Fachzeitschrift zusammengeführt und in gebündelter Form dargestellt werden. Diese Beiträge reichen vom Monitoring und der Kartierung über die Modellierung von Hochwasserereignissen und ihren Folgen, den Aufbau und die Integration eines Hochwasserrisikomanagements sowie die Planung und Umsetzung von Maßnahmen v. a. anhand ausgewählter Beispiele bis hin zu den dabei eingesetzten Techniken.

Ihnen eine gewinnbringende Lektüre, die Anregungen bei der Vorsorge, Bewältigung und Nachsorge von Hochwasserereignissen gibt und den bekannten, doch häufig zu rasch in Vergessenheit geratenen Spruch in Erinnerung ruft:

Nach dem Hochwasser ist vor dem Hochwasser!



# Inhaltsverzeichnis

Hochwasserschutz – viele Ansätze und ein gemeinsames Ziel.....	V
<b>Monitoring und Kartierung</b> .....	1
Katastrophales Hochwasser im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse im August 2010 .....	2
Das Neiße-Hochwasser 2010 – Analyse und Konsequenzen .....	12
Hochwasserbewusstsein 10 Jahre nach dem „Jahrhundertereignis“ im Osterzgebirge und an der Elbe .....	19
Hochwassergefahrenkarten – Was bleibt zu tun? .....	30
Hochwassergefahrenkarte Murr .....	37
Zur Ermittlung von Grundwasserständen für Karten zur Gefährdung des Grundwasseranstiegs infolge eines Hochwassers .....	39
Spielderische Schadensminderung mit SchaVIS .....	51
Identifikation möglicher Hochwasserschutzziele in einem partizipativen Prozess am Beispiel der Stadt Vallendar .....	60
<b>Modellierung</b> .....	69
Modellierung historischer Abflussverhältnisse für die Hochwasserprognose .....	70
Amplitudengang des Verzögerungsglieds 1. Ordnung als Modell für den Scheitelabfluss von Hochwasser .....	80
Ein erweitertes Verfahren zur Generierung synthetischer Bemessungshochwasserganglinien .....	90
Modellversuche zur Verklauung von Hochwasserentlastungsanlagen mit Schwemmholz .....	98
Einsatz der Quelltermmethode bei Hochwasserschutzkonzeptionen im ländlichen Raum .....	105
Wellenaufbau an Deichen unter komplexen Randbedingungen.....	115
Wellenüberlauf an Flussdeichen.....	123
Deichbruch-Logit-Modelle zur Zuverlässigkeitsbewertung und Schwachstellenidentifikation an Flussdeichen .....	131
Hybride Modellierung deichbruchinduzierter Strömungen.....	140
<b>Hochwasserrisikomanagement</b> .....	153
Thesen zu Hochwassergefahren und Hochwasserschutz .....	154
Vom Hochwasserschutzkonzept zum Hochwasserrisikomanagement .....	156
Internationales Hochwasserrisikomanagement – zwischen Information und Harmonisierung .....	164
Internationale Abstimmung beim Hochwasserrisikomanagement am Beispiel der IKSRL und der IKSMS .....	173

Instrumente und Initiativen zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie.....	182
Zur Rolle der Raumordnung beim Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement .....	189
Der Beitrag der wissenschaftlich-technischen Verbände im Umsetzungsprozess der europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie .....	195
Akteure im Hochwasserrisikomanagement am Beispiel der Verkehrsplanung .....	202
Beteiligung der Städte und Gemeinden an der Hochwasserrisikomanagement-Planung in Bayern.....	211
Leitfaden „Kommunales Hochwasserrisikomanagement als Teil der Umsetzung der HWRM-RL in Thüringen“ .....	218
Zwischen EU-Erfordernissen und praktischem Nutzen – HWRM-Planung in Nordrhein-Westfalen.....	225
Management des Hochwasserrisikos von Kulturgütern in Baden-Württemberg.....	232
Hochwasserkrisenmanagement als Teil von Hochwasserschutzkonzepten – Praktische Erfahrungen aus Pilotprojekten .....	238
Pilotprojekt Hochwasserrisikomanagement-Plan Nahe .....	243
Umsetzungsinstrumente der HWRM-RL in Baden-Württemberg am Beispiel der Dreisam .....	248
Fortbildung „Hochwasserrisikomanagement und hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ in Rheinland-Pfalz und Luxemburg – Erfahrungen .....	255
Zur Zieldiskussion des Hochwasserrisikomanagements im Einzugsgebiet des Rheins .....	262
<b>Planung und Umsetzung</b> .....	269
Akzeptanz und Umsetzung der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der Wasserwirtschaftsverwaltung.....	270
Beteiligung der Bürger im Vorfeld von Planungen – ein Plus für den Hochwasserschutz? .....	276
Hochwasserpartnerschaft aus Sicht einer Kommune.....	281
Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie in der internationalen Flussgebietseinheit Oder .....	287
Umsetzung der europäischen Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie im deutschen Elbe-Einzugsgebiet .....	296
Stand der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie im Rheingebiet.....	304
Umweltdaten & INSPIRE – umgesetzt an einem Beispiel der Wasserwirtschaft in Sachsen.....	312
Beteiligungsmanagement bei Hochwasserschutzmaßnahmen in Rheinland-Pfalz .....	318
Öffentlichkeitsbeteiligung bei den sächsischen Hochwasserschutzkonzepten .....	324
Das Deichbauprogramm an der Oder – der Praxistest 2010.....	330

Kleine Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken – Ein DWA-Merkblatt für die Praxis.....	338
Das Projekt Hochwasserrückhaltebecken Niederpöbel – Steinschüttdamm mit Ökodurchlass und Straßendurchführung.....	344
Die Obere Drau in Kärnten – ein Beispiel für Hochwasserschutz mit Mehrwert.....	351
Flussrückbau und Sohlenstabilisierung am Beispiel der Oberen Drau .....	359
Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisikomanagement- Richtlinie im Flussgebiet Weiße Elster .....	372
Hochwasserschutzmaßnahme Forchtenberg / Kupfer .....	379
Hochwasserschutz für New Orleans – 8 Jahre nach Katrina .....	381
<b>Technik</b> .....	391
Zukünftige Deichregelquerschnitte – einfach nur höher und breiter? .....	392
Dichtungssysteme in Deichen – eine vergleichende Betrachtung.....	402
Die AquaWand, ein neuer mobiler Hochwasserschutz .....	411
MIXED-IN-PLACE-Wände als integraler Bestandteil von Hochwasserschutzmaßnahmen.....	415
Zentralisierung und Auswertung von Messdaten in wasserwirtschaftlichen Systemen.....	420
Software zur effektiven Messdatenauswertung .....	428
Der Einsatz von innovativen geophysikalischen Methoden bei der Erkundung von Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren – Fallbeispiele aus der Praxis.....	435
Autorenverzeichnis.....	442

# **Monitoring und Kartierung**

Mieczyslaw Ostojki, Ryszard Kosierb und Leszek Jelonek

# Katastrophales Hochwasser im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße im August 2010

Die Niederschläge, die in der ersten Augustdekade 2010 im oberen Flussgebiet der Lausitzer Neiße aufgetreten sind, haben ein Hochwasser bislang unbekanntes Ausmaßes in dieser Region verursacht. An allen Pegeln der Lausitzer Neiße sowie an ihren oberen Zuflüssen wurden die bisherigen absoluten maximalen Wasserstände und Abflüsse stark überschritten. Katastrophale Abflüsse auf tschechischer Seite an der Smědá (polnischer Name Witka), durch den Zufluss aus den Gewässern auf polnischer Seite verstärkt, führten zum Bruch des Erddammes am Speicher Niedów. Nach einer Analyse der Zuflusshöhe zum Stausee Niedów kann vorsichtig festgestellt werden, dass der Zufluss zum Speicher die Abgabe seiner Ablasserichtungen überschritten hat. Doch durch eine beträchtliche Reduktion der Hochwasserwelle in dem Überflutungsgebiet im Witka-Tal unterhalb des Speichers und das Einströmen großer Wassermengen in den Tagebaurestsee Berzdorf auf deutscher Seite wurden die Auswirkungen der Staudamm-Havarie auf die Abflüsse der Lausitzer Neiße erheblich gemindert. Allerdings ist zu betonen, dass das Hochwasser an der Lausitzer Neiße selbst einen katastrophalen Charakter hatte, und, abgesehen von der Havarie des Speichers Niedów, die Städte, die an den oberen Zuflüssen der Neiße und im Tal der Lausitzer Neiße selbst liegen, überflutet wurden.

## 1 Einleitung

In Flusstälern lebende Menschen waren seit Ewigkeiten und sind weiterhin den Hochwassergefahren ausgesetzt. Der Mensch versucht – ebenfalls seit mehreren Jahrhunderten – sein Leben und Vermögen zu schützen, indem er auf unterschiedliche Weise der Natur Einhalt zu bieten versucht, u. a. durch den Bau von Hochwasserdeichen, Speicherbecken, Trockenbecken, Überschwemmungsgebieten und sonstigen Einrichtungen, die sich auf den Schutz gegen Hochwasser beziehen. Die Einrichtungen tragen gegebenenfalls bedeutend zur Minderung der Hochwasserfolgen bei, obwohl sie bei dem Auftreten der katastrophalen Hochwässer nicht in der Lage sind, alle Schäden zu verhindern. Ebenso wichtige Faktoren, die größtenteils zur Minderung der Hochwassergefahr beitragen können, sind eine entspre-

chende Raumordnung, zutreffende Prognosen und eine professionelle Organisation der Rettungsmaßnahmen. Das wichtigste Element ist jedoch ein entsprechender Informationsfluss vor, während und nach dem Hochwasser. Dies ist besonders an grenzübergreifenden Flüssen von großer Bedeutung. Ein solcher Fluss ist die Lausitzer Neiße, die drei Länder miteinander verbindet: Bundesrepublik Deutschland, Republik Polen und Tschechische Republik.

## 2 Hydrografische Charakteristik des Einzugsgebiets der Lausitzer Neiße

Die Lausitzer Neiße ist ein linker Nebenfluss der Oder, in die sie nach 542,4 km des Flussverlaufs mündet. Die Länge des Flusses beträgt 251,8 km und die Einzugsgebietsfläche umfasst 4 297,0 km<sup>2</sup>. Die Flussquellen befinden sich an den südlich-

westlichen Abhängen der Isergebirges auf der Höhe von 876 m ü. NHN in Tschechien. Den größten Teil des Stromlaufes stellt ein grenzübergreifender Abschnitt zwischen Polen und Deutschland dar. Hauptzuflüsse der Lausitzer Neisse sind Mandau, Witka, Czerwona Woda, Skroda und Lubsza. Abfluss prägend ist im Oberlauf des Flusses der Speicher des Kraftwerkes Turów-Niedów, der im Unterlauf der Witka gelegen ist. Der obere Teil des Einzugsgebiets umfasst das Isergebirge, die östliche Oberlausitz und das Iser-Vorland. Diesen Bereich des Einzugsgebiets bedecken vorwiegend Abhang- und Eluvium-Lehmboden auf Aufschlüssen der magmatischen und metamorphen Gesteine sowie glaziale Sande und Kiese. Das Einzugsgebiet des Mittellaufes umfasst das Oberlausitzer Flachland und den westlichen Teil des Weglieniec- und des Gozdnicza-Flachlandes. Größtenteils treten hier die aus dem Saale-Komplex stammenden Gebiete auf, die durch Sande und Kiese geprägt sind. Das Einzugsgebiet des Unterlaufes ist das Gebiet der Gubiner Höhen, die eine Struktur der Moräne-Hochebenen aufweisen. Dieses Gebiet bedecken vor allem Geschiebelehme, Sande und Kiese.

Das Flussnetz des Einzugsgebiets der Lausitzer Neisse ist in seinem Ober- und Unterlauf sehr ausgebaut. Das Längsgefälle im Oberlauf bis Sieniawka beträgt 11 % und bis Zgorzelec circa 7 %. Das Gefälle im Mittel- und Unterlauf ist kleiner und beträgt bis Gubin mehr als 3 %. Die Nutzung des Einzugsgebiets ist unterschiedlich, es überwiegt landwirtschaftliche Nutzung. Die Waldbedeckung des Einzugsgebiets beträgt ca. 14 % [2]. Im Tal der Lausitzer Neisse gibt es im Ober- und Mittellauf die Braunkohlentagebaugrube Turów und teilwei-

se rekultivierte Abbauräume still gelegter weiterer Tagebaue.

### 3 Meteorologische Lage im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse im August 2010

Intensive Regenfälle, die am 7. August 2010 im südwestlichen Polen im Bereich der Westsudeten stattfanden, wiesen einen Zusammenhang mit der Bildung eines Tiefdruckzentrums in diesem Bereich auf. Das Zentrum wirkte bereits seit einigen Tagen auf das Wetter in Mitteleuropa ein, wohin sehr warme und feuchte Luft tropischer Herkunft strömte. In der gleichen Zeit beeinflusste ein Tief über Großbritannien das Wetter in Westeuropa, das für das Zuströmen einer feuchten, kühleren Meeresluft polaren Ursprungs sorgte. Bei dieser Wetterlage in Europa entstand über Polen eine Berührungszone der beiden verschiedenen Luftmassen – einer feuchten, warmen und der zweiten sehr feuchten und sehr warmen. Die beiden Luftmassen wiesen wechselnde Schichtungen und eine gute Bedingung für die Entwicklung von Konvektion auf. Einige wesentliche meteorologische Parameter der Luftmassen sind anhand von zwei Wetterstationen in **Tabelle 1** angegeben.

Ein ausgedehntes Tief, das sich vom westlichen Karpatengebirge bis zur Adria erstreckte, machte sich auch in höheren Schichten der Atmosphäre bemerkbar. Auf dem Niveau von 500 hPa war sein Zentrum am 6. August am Mittag über der Adria gelegen. Am 7. August verlegte es sich mit der ihn begleitenden Kälterinne, die sich bis zur Nordsee zog, über die Ungarische Tiefebene. Auf

**Tab. 1: Ausgewählte meteorologische Parameter der Luftmassen über Westpolen im Zeitraum 6. bis 7. August 2010**

	Lindenberg				Breslau		
	18:00	00:00	06:00	12:00	12:00	00:00	12:00
6. bis 7.8.2010	18:00	00:00	06:00	12:00	12:00	00:00	12:00
Isotherme 0 °C [m]	3 413	3 415	3 473	3 492	3 759	3 727	3 462
PW-Anzeiger [mm]	38,5	41,2	36,2	34,4	37,2	40,1	34,8
CAPE-Anzeiger	677,4	713,0	36,4	84,2	915,4	277	1 278,4
Lifted index	-3	-2	0	0	-4	-2	-4

Legende:

PW-Anzeiger: Wasserbestand in der Atmosphäre pro 1 m<sup>2</sup> der Gebietsfläche

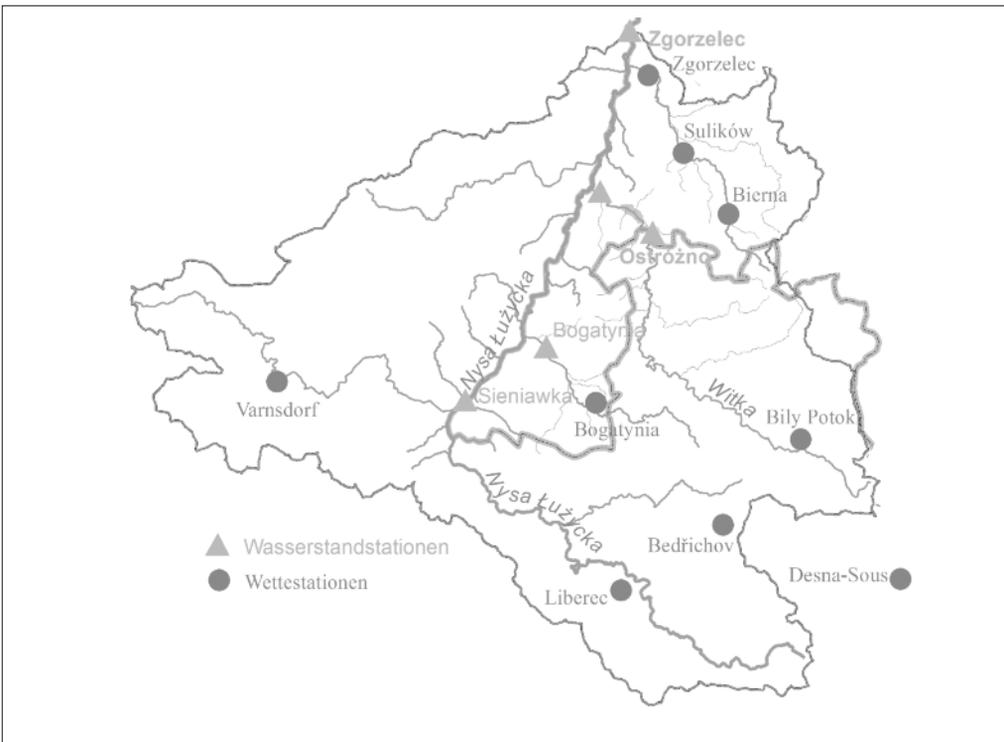
CAPE-Anzeiger: Maß der Lageenergie, die vom Partikel als die Bewegungsenergie der steigende Bewegung benutzt werden kann

Lifted index: Koeffizient der Stabilität der Unterhälfte der Troposphäre

dem Niveau von 850 hPa umfasste das Zentrum des Tiefs das ganze Polen, über das sich ein wesentlicher thermischer Verlauf einstellte. Die Kälteadvektion machte sich erst in der Nacht vom Samstag auf Sonntag bemerkbar. Die den Wetterverlauf in Mitteleuropa prägende Tiefbewegung wurde noch durch zwei weitere Randbedingungen beeinflusst: Ein Hoch über dem nördlichen Russland und ein Tief über Großbritannien. Die Bewegung war nach Norden über Polen in Richtung Ostsee gerichtet. Im Bereich der atmosphärischen Front, die die zwei auf Europa gelegenen Tiefdruckgebiete verband und die über dem westlichen Polen meridional gelegen war, begann sich am Nachmittag des 6. August über der Slowakei eine Welle zu bilden. Am Morgen des 7. August war ihr Gipfel über den westlichen Sudeten gelegen. Auf dem Gipfel der Welle, die sich zu einem Tiefdruckzentrum ausgebildete, traten sehr intensive Regenfälle auf, die mit den im System der Frontwolken integrierten Konvektionszellen verbunden waren. Faktoren, die derartig

intensive Niederschläge bedingten, waren ein sehr hoher Feuchteanteil (Wasserbestand PW über 40 mm) sowie die Labilität der Atmosphäre, in der Bedingungen vorherrschten, die gewittrige Zellen zur Tropopause entwickeln ließen und infolge derer eine bedeutende Drehung des Windes im senkrechten Profil der Atmosphäre auftrat. In solchen synoptischen Bedingungen im südwestlichen Teils Polen traten am 6. August schon von Mittagstunden teilweise mäßige Regenfälle auf. Die meist intensiveren Regenfälle traten am 7. August morgens auf, was mit der Lage eines Tiefdruckzentrums in diesem Gebiet zusammenhing.

Eine Beurteilung der sich abzeichnenden synoptischen Lage und der damit zusammenhängenden Gefahren war eine Grundlage dafür, dass der Meteorologische Dienst IMGW, Abteilung in Breslau (Wrocław), am 6. August um 11:39 Uhr eine meteorologische Warnung über die für die Mittagszeit und für die Nacht vorhergesagten Stürme mit Regenschauerniederschlägen sowie



**Bild 1:** Lage der meteorologischen und hydrologischen Wetterstationen im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse

für den Tag 7. August vorhergesagten intensiven Regenfälle, örtlich in Sudeten bis zu 100 mm, aussprach. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit den meteorologischen Diensten der angrenzenden Staaten wurde die Warnung an den tschechischen Dienst CHMI (Český Hydrometeorologický Ústav) in Usti nad Labem und an den Deutscher Wetterdienst (DWD) in Leipzig übersandt [1].

#### 4 Verlauf der Regenfälle vom 6. bis 8. August 2010 im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse

Am 06.08.2010 traten am Nachmittag im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse – sowohl im polnischen als auch im tschechischen Teil des Einzugsgebiets – Regenfälle auf. Die Lage der Wetterstationen in diesem Bereich ist im **Bild 1** dargestellt.

Starke Regenfälle folgten in der zweiten Hälfte der Nacht vom 6. auf den 7. August. Die erhebliche Intensität der Niederschläge wurde durch einen orografischen Effekt im Iser- und Lausitzgebirge auf der südlichen Seite verstärkt. In diesem Zeitraum erreichten die maximale stundenbezogene Summen der Niederschläge bis zu 60 mm/h. Maximale Werte der Regenfälle auf dem Gebiet Tschechien traten an den Wetterstationen Olivetska Hora in Höhe von 46,7 mm/h (zwischen 2:00 und 3:00 Uhr am 7.8.) und 25,7 mm/h (zwischen 10:00 und 11:00 Uhr am 7.8.) und VD Fojtka (Wasserbecken) in Höhe von

22,5 mm/h (zwischen 3:00 und 4:00 Uhr am 7.8.) und 50,6 mm/h (zwischen 9:00 und 10:00 Uhr am 7.8.) auf.

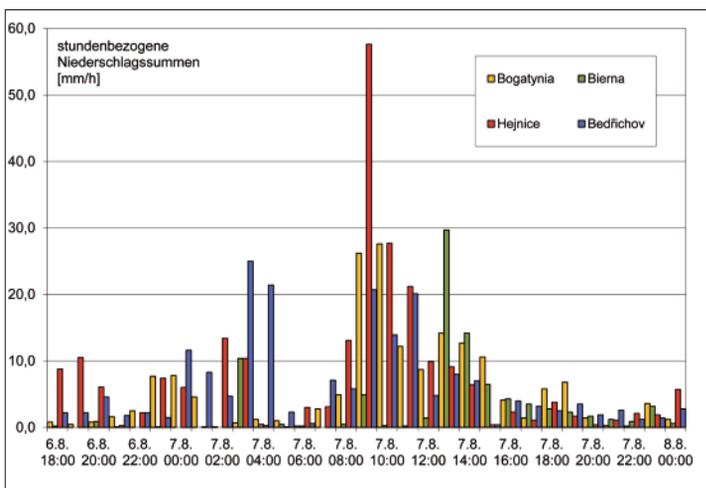
Im Einzugsgebiet von Smeda traten maximale stundenbezogene Regenfälle an der Wetterstation Hejnice mit 57,6 mm/h auf (zwischen 8:00 und 9:00 Uhr am 7.8.). Im Einzugsgebiet des Flusses Mandau auf der deutschen Seite betrug diese an der Wetterstation Varnsdorf 14,1 mm/h (zwischen 14:00 und 15:00 Uhr am 7.8.) und an der Wetterstation Bertsdorf-Hornitz 35,4 mm/h (zwischen 7.00 und 8.00 Uhr am 7.8.) auf.

Im Einzugsgebiet des Flusses Miedzianka auf der polnischen Seite betrug die maximalen stundenbezogenen Regenfälle an der Wetterstation Bogatynia 26,2 mm/h (zwischen 8.00 und 9.00 Uhr am 7.8.) und 27,6 mm/h (zwischen 9.00 und 10.00 Uhr am 7.8.).

Folgende Regenfälle pro 24 Stunden in den Einzugsgebieten wurden ermittelt:

- Wetterstation Olivetska Hora am 6.8. mit 172,5 mm (höchste Summe),
- Einzugsgebiet des Flusses Smeda am 7.8. an der Wetterstation Hejnice mit 179,0 mm,
- Einzugsgebiet des Flusses Mandau am 7.8. an den Wetterstationen Varnsdorf mit 89,4 mm und Bertsdorf-Hornitz 102,0 mm,
- Einzugsgebiet des Flusses Miedzianka am 7.08. in Bogatynia mit 143,6 mm.

Die höchsten Summen der Niederschläge pro 48 Stunden (vom 6. bis zum 7. August) traten in Tschechien an folgenden Wetterstation auf:



**Bild 2:** Stundenbezogene Verteilung der Niederschläge in ausgewählten meteorologischen Wetterstationen im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse am 6. bis 8. August 2010

- Olivetska Hora 310,3 mm,
  - VD Fojtka (Wasserbecken) 288,5 mm,
  - Hejnice 252,4 mm,
  - Mlynice 250,2 mm.
- In **Bild 2** sind die stundenbezogene Niederschlags-summewerte für einige ausgewählte Wetterstationen wiedergegeben.

## 5 Hydrologische Lage im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse bei dem Anstieg

Die aufgeführten Regenfälle verursachten einen gewaltigen Anstieg der Wasserstände im Oberlauf der Lausitzer Neisse und in den Zuflüssen der Neisse, vor allem in Miedzianka und Witka. Während des Hochwassers wurde der Pegel Sieniawka an der Lausitzer Neisse zerstört und der Pegel Ręczyn an der Witka wurde wegen des hohen Abflusses aus dem Niedów-Becken (noch vor dem Ausfall des Beckens) beschädigt. Der höchste Wasserstand am Pegel Sieniawka wurde am 7.8. um 20:00 Uhr mit 485 cm gemessen (**Bild 3**) (bisher absolut maximaler Wert von 400 cm trat am 20.07.1981 auf) [3]. Der Wasserstand an diesem Pegel wurde mit Hilfe eines Nivellements bestimmt, da die Station am 7.8. um 14:00 Uhr beschädigt wurde (kein Zugang zum Pegel infolge der Wasserüberdeckung). Der maximale Wasserstand am Pegel Zgorzelec fand am 8.8. um 6:40 Uhr mit 733 cm statt (**Bild 3**) (bisher absoluter maximaler Wert am 21.07.1981 mit 678 cm) [3].

Nicht nur auf der Lausitzer Neisse wurden die absoluten maximalen Werte überstiegen. Auch auf den Zuflüssen der Lausitzer Neisse erreichte der Wasserstand einen katastrophalen Pegelstand. Am Pegel Ostróžno (Pegel an der Witka oberhalb des Niedów-Beckens) trat der höchste Stand am 7.8. um 16:40 Uhr auf und betrug 365 cm (**Bild 4**) (bisher absolut maximaler Wert am 01.08.1977 mit 300 cm) [3]. Bei dem Wasserstand von 544 cm am 7.8. um 15:20 Uhr (bisheriger absolut maximaler Wert von 424 cm trat am 20.07.1981 auf) wurde der unterhalb des Speichers Niedow gelegene Pegel Ręczyn beschädigt [3].

Ein Durchbruch des Erddammes des Speichers fand am 7.8. um 18:00 Uhr statt. Dieser erfolgte vor allem durch das Überfließen des Wassers über den Erddamm. Der Pegel Ręczyn wurde noch vor

dem Ausfall des Speichers beschädigt, weshalb kein maximaler Wasserstand beobachtet werden konnte. Der maximale Stand von 572 cm trat an diesem Pegel am 7.8. um 17:30 Uhr auf, er wurde auf Grundlage der Nivellierung der Spuren des Hochwassers bestimmt.

Der maximale Stand am Pegel Turoszów am Miedzianka von 590 cm trat am 7.8. um 13:30 Uhr auf (**Bild 5**). Trotz des katastrophalen Pegelanstiegs an diesem Fluss und der dadurch verursachten Beschädigung mehrerer Gebäude in der Stadt Bogatynia fiel der Pegel nicht aus. Die höchsten Wasserstände auf der tschechischen Seite sind in der **Tabelle 2** angegeben und die Wasserstandsganglinien an ausgewählten Pegeln sind in den Bildern 3, 4 und 5 dargestellt.

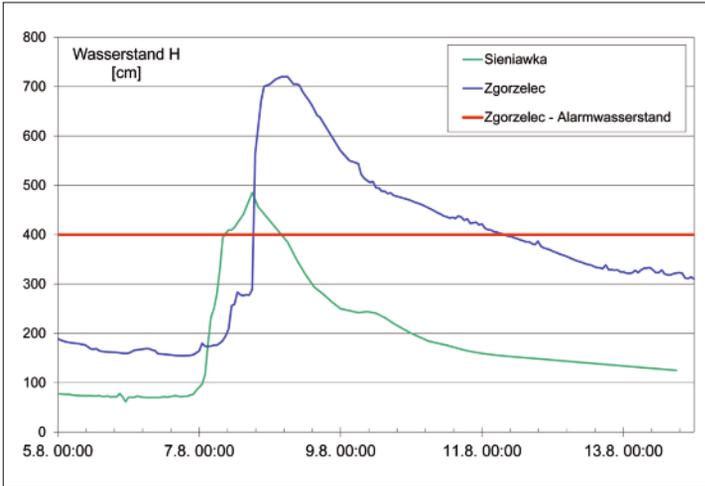
Die höchsten Wasserstände auf der deutschen Seite wurden an den nachstehenden Pegeln beobachtet:

- Pegel Zittau 1/Lausitzer Neisse: maximaler Stand von 492 cm am 7.8. nach 20:00 Uhr,
- Pegel Gorlitz/Lausitzer Neisse: maximaler Stand 707 cm am 8.8. 7:00 Uhr.

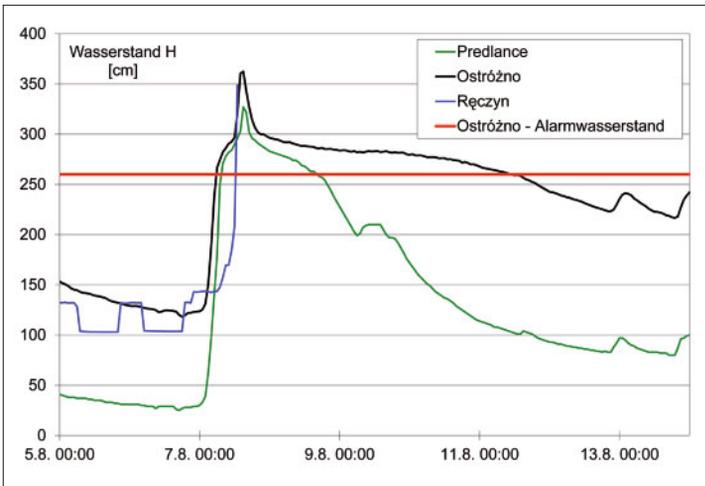
## 6 Das Hochwasserereignis im Bereich des Speichers Niedów

In Zusammenhang mit dem Durchbruch des Erddammes dieses Speichers und mit den Schwierigkeiten bei der Bestimmung des Abflusses bei dem Durchgang der Hochwasserwelle bei dieser Naturkatastrophe wurde eine näherungsweise Beurteilung des Speicherbetriebs während des Hochwassers auf der Basis der vom Betreiber des Speicher Niedów erhaltenen Angaben vorgenommen. Diese Angaben bezogen sich auf die Abflüsse vor dem Versagen und auf Wasserstände an Pegeln auf der tschechischen und auf der polnischen Seite.

Der Speicher Niedów liegt im Fluss Witka, der seine Quellen auf dem Gebiet Tschechiens hat und auf der tschechischen Seite den Namen Smeda trägt. Der letzte Pegel auf der tschechischen Seite ist der Pegel Predlance, dessen Wasserstandsganglinie in **Bild 4** dargestellt ist. Der erste Pegel auf der polnischen Seite ist der Pegel Ostróžno, der oberhalb des Speichers Niedów gelegen ist. Das Einzugsgebiet des Flusses Witka bis zum Pegel Ostróžno beträgt 268 km<sup>2</sup> und am Speicher Niedów 331 km<sup>2</sup>. Entsprechend des größeren ein-



**Bild 3:** Wasserstandsganglinie an den Pegeln Sieniawka und Zgorzelec der Lausitzer Neisse im Zeitraum vom 5. bis 14. August 2010

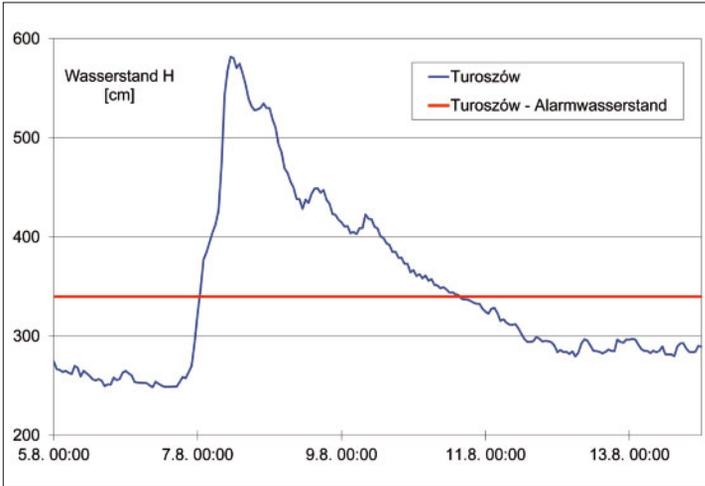


**Bild 4:** Wasserstandsganglinie verschiedener Pegel am Fluss Witka im Zeitraum vom 5. bis 14. August 2010

zugebietes am Speicher Niedów ist von einem erhöhten Zufluss in denselben gegenüber demjenigen am Pegel Ostróžno auszugehen. Dies ist bei so katastrophalen Regenfällen, wie sie im August 2010 auftraten, von besonderer Bedeutung.

Die Wasserstandsganglinie des Pegels Ostróžno im Bild 4 zeigt, dass ein gewaltiger Anstieg des Wasserstandes um ca. 14:00 Uhr am 7.8. begann. Nach nicht nachgewiesenen Angaben des IMGW, Abteilung Breslau, stieg der Durchfluss von  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  gegen 14:00 Uhr bis circa  $615 \text{ m}^3/\text{s}$  gegen 16:40 Uhr am 7.8. an. Unter Berücksichtigung des Zuflusses aus dem Zwischeneinzugsgebiet kann man vorläufig feststellen, dass der Zufluss zum Speicher größer als das Abflussvermögen der Ent-

lastungsorgane desselben war, was bei dem fehlenden Hochwasserrückhalteraum im Speicher zu dessen Überfüllung und in der Folge zum Überfluten der Krone des Erddammes und damit dem katastrophalen Dammbbruch geführt hat. Laut den Angaben des Betreibers des Speichers Niedów war der Abfluss aus dem Becken kontinuierlich seit 14:00 Uhr am 7.8. von  $21 \text{ m}^3/\text{s}$  bis zum Wert um  $500 \text{ m}^3/\text{s}$  um 15:50 Uhr vergrößert worden. Trotz der maximalen Öffnung der einzelnen Entlastungsorgane beobachtete man einen steten Anstieg des Wasserstandes und um 17:00 Uhr begann das Wasser über die Krone des Erddammes zu laufen. Um 18:00 Uhr erfolgte ein Durchbruch des Erddammes des Beckens. Unterhalb des Speichers



**Bild 5:** Wasserstandsganglinie am Pegel Turoszów am Fluss Miedzianka im Zeitraum vom 5. bis 14. August 2010

Niedów gibt es den Pegel Ręczyn, der, wie bereits erläutert, durch den hohen Abfluss aus dem Speicher Niedów noch vor dessen Versagen beschädigt wurde. Der Pegel wurde am 7.8. gegen 15:20 Uhr bei einem aufgezeichneten Wasserstand von

544 cm zerstört. Der maximale Stand am Pegel, der mittels eines Nivellements der Spuren des Hochwassers bestimmt wurde, betrug infolge des vermutlich durch den Dammbbruch erhöhten Abflusses hingegen nach IMGW-Angaben 572 cm.

**Tab. 2: Maximale Wasserstände im Zeitraum 7. bis 10.8.2010 im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse**

Fluss	Pegel	Warnwasserstand [cm]	Alarmwasserstand [cm]	Maximaler Wasserstand [cm]	Datum und Zeit des Auftritts
Lausitzer Neisse	Liberec	–	–	138	7.8. 15:00 Uhr
Lausitzer Neisse	Hradek n/N(RC)	210	240	395	7.8. 17:20 Uhr
Lausitzer Neisse	Porajów	120	160	494	7.8. um 15:20 Uhr maximaler Stand auf Grundlage der Nivellierung
Lausitzer Neisse	Sieniawka	160	200	485	7.8. um 20:00 Uhr maximaler Stand auf Grundlage der Nivellierung
Lausitzer Neisse	Zgorzelec	340	400	733	8.8. 6:40 Uhr
Miedzianka	Turoszów	300	340	590	7.8. 13:30 Uhr
Smeda (Witka)	Bily Potok	–	–	293	7.8. 11:40 Uhr
Smeda (Witka)	Visnova	–	–	542	7.8. 14:30 Uhr
Smeda (Witka)	Predlance (RC)	220	240	328	7.8. 15:10 Uhr
<b>Smeda (Witka)</b>	<b>Ostróżno</b>	<b>200</b>	<b>260</b>	<b>365</b>	<b>7.8. 16:40 Uhr</b>
Smeda (Witka)	Ręczyn	250	280	572	Maximaler Stand auf Grundlage der Nivellierung
Czerwona Woda	Zgorzelec	190	220	325	8.8. 1:50 Uhr

## 7 Zusammenfassung

Ein Hochwasser, das im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse im August 2010 stattfand, war eine Naturkatastrophe von einem für dieses Gebiet enormen Umfang. An allen Pegeln an der Lausitzer Neisse und deren Zuflüsse wurden die bisher aufgezeichneten maximalen Wasserstände wesentlich überschritten. Besonders katastrophale Wasserstände ermittelte man auf der tschechischen Seite im Fluss Smeda (polnischer Name Witka), wo die Pegel Frydland und Visnova beschädigt und alle dem Fluss entlang gelegenen Ortschaften überflutet wurden.

Ungewöhnlich hohe Durchflüsse auf der tschechischen Seite, die zusätzlich durch einen Zufluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet auf der polnischen Seite erhöht wurden, verursachten ein schnelles Füllen des an der Witka gelegenen Speichers Niedów und das Überfluten des Erdammes. Das hatte ein Versagen des Dammes zu Folge. Wenn man die Höhe der Durchflüsse am Pegel Ostróžno, der der erste oberhalb des Speichers Niedów auf der polnischen Seite gelegene Pegel ist, vorläufig in Betracht zieht, kann man feststellen, dass der Zufluss zu dem Becken das Abflussvermögen seiner Entlastungsorgane überstieg.

Die Beurteilung des Einflusses des Ausfalls des Speicher auf die Höhe und auf den zeitlichen Ablauf der Hochwasserwelle an der Lausitzer Neisse macht aber noch weitere umfangreiche Analysen und Untersuchungen erforderlich, in denen alle notwendigen Angaben von tschechischer, polnischer und deutscher Seite berücksichtigt werden müssen. Es ist dabei eine wesentliche Reduktion der Hochwasserwelle im Überschwemmungsgebiet unterhalb des Speichers Niedów auf polnischem Gebiet und insbesondere im Bereich der Städte Zgorzelec und Görlitz infolge der Flutung des Tagebaulochs Berzdorf und den so gebildeten Berzsdorfer See zu berücksichtigen.

Es sei nochmals eindeutig hervorgehoben, dass das an der Lausitzer Neisse aufgetretene Hochwasser katastrophale Eigenschaften aufwies. Nachdem die Stadt Zittau etwas überflutet wurde und in Anbetracht der sehr hohen Zuflüsse aus den Flüssen Miedzianka und Witka war vorherzusehen, dass die Städte Ostritz und Görlitz unabhängig vom Ausfall des Speichers Niedów überflutet werden würden.

Auf Initiative der Woiwodschaft Niederschlesien und des Landes Sachsen wurde nach dem August-Hochwasser ein Team von Experten gebildet, dessen Aufgabe in der Erstellung eines Berichts über das Hochwasser und die Verbesserung der polnisch-deutsch-tschechischen Zusammenarbeit bei Hochwasserereignissen eines gemeinsamen Hochwasserrisikomanagement-Plans besteht. Bei der Auftaktbesprechung im Oktober 2010 wurden ein Leitungsteam und zwei Arbeitsgruppen eingesetzt. Das Leitungsteam bilden:

- Martin Socher, Sächsisches Umwelt- und Landwirtschaftsministerium in Dresden,
- Witold Sumiślawski, Regionale Verwaltung für Wasserhaushalt in Breslau,
- Josef Reidinger, Umweltministerium in Prag.

Die Aufgaben der Arbeitsgruppen bestehen in:

- Analyse des Hochwasserereignisses 2010 im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse,
- Erstellung des Plans für das Hochwasserrisikomanagement.

Die Aufgabe der Arbeitsgruppe, die sich mit der Analyse des im August 2010 auf dem Fluss Lausitzer Neisse stattgefundenen Hochwassers beschäftigt, bestand in der Erstellung eines polnisch-deutsch-tschechischen Berichts.

Der Bericht mit der Analyse des Hochwasserereignisses wurde im November 2010 erstellt und soll einen Bestandteil der vorläufigen Beurteilung der Hochwassergefahren gemäß Art. 4 der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) darstellen. Grundlage für den Bericht war gemäß den getroffenen Vereinbarungen die vom Institut für Meteorologie und Wasserhaushalt erstellte Analyse „Hochwasser im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse im August 2010“, die mit den durch die deutsche und tschechische Seite überreichten Angaben ergänzt wurde.

Die Aufgabe der Arbeitsgruppe, die sich mit der Erstellung eines gemeinsamen Plans für Hochwasserrisikomanagement beschäftigt, besteht vor allem aus der Begleitung der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten und des gemeinsamen Hochwasserrisikomanagement-Plans für die Lausitzer Neisse. Die Karten der Hochwasserrisiken werden für die Lausitzer Neisse und für deren Zufluss Smeda (Witka) erstellt. Es wurde vereinbart, dass vom polnisch-deutschen Team ein gemeinsames hydrodynamisches Modell für den grenzübergreifenden Abschnitt der Lausitzer Neisse erstellt wird. Die

tschechische Seite liefert die Eingangsparameter für das Modell. Im Hochwasserrisikomanagement-Plan sollen die Lausitzer Neisse und deren Nebenflüsse, die die höchste Hochwassergefahr darstellen, berücksichtigt werden. In hydrologischer Hinsicht soll der Hochwasserrisikomanagement-Plan das ganze Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse umfassen. Die Erstellung eines gemeinsamen Hochwasserrisikomanagement-Plans trägt sich in einem wesentlichen Grade zur Verbesserung der Zusammenarbeit der Länder, durch die die Lausitzer Neisse fließt, im Hochwasserfall bei.

#### Autoren

##### **Dr.-Ing. Mieczysław S. Ostojki**

Institut für Meteorologie und Wasserhaushalt  
Podlesna 61str., 01-673 Warschau, Polen  
m.ostojki@imgw.pl

##### **Dr.-Ing. Ryszard Kosierb**

##### **Dr.-Ing. Leszek Jelonek**

Institut für Meteorologie und Wasserhaushalt  
Niederlassung Breslau  
Breslau, Polen  
Ryszard.Kosierb@imgw.pl  
Leszek.Jelonek@imgw.pl

#### Literatur

- [1] Kosierb, R. et al.: Hochwasser im Einzugsgebiet der Lausitzer Neisse – August 2010. Bericht des Instituts für Meteorologie und Wasserhaushalt, 2010 (in Polnisch, nicht veröffentlichte Fassung).
- [2] Dubicki, A. et al.: Wasservorräte im Einzugsgebiet des Ober- und Mittellaufes der Oder in Trockenzeitbedingungen. Institut für Meteorologie und Wasserhaushalt, Breslau, 2002 (in Polnisch).
- [3] Institut für Meteorologie und Wasserhaushalt (Hrsg.): Einzeldarstellung des Hochwassers im Juli 1997. Warschau, 1999 (in Polnisch).

Mieczyslaw Ostojki, Ryszard Kosierb and Leszek Jelonek

### **Catastrophic Flood in Lusatian Neisse Basin in August 2010**

Precipitation, which occurred in the first decade of August 2010 in the upper river basin of the Lusatian Neisse (the Nysa Łużycka), caused a flood of unprecedented scale in the region. Both at all Lusatian Neisse watergauges and its upper tributaries, the previous absolute maximum water levels and flows were exceeded. Catastrophic flows on the Czech side on the Smeda river (the Polish name: the Witka) extended by tributaries of watercourses on Polish side caused the destruction of the earth dam of the Niedów reservoir. Analysing the amount of water inflows to the Niedów reservoir, it may be concluded that the inflow to the reservoir was greater than the capacity of the dam's discharge structures. Nevertheless, the impact of the breakdown of the reservoir on the flow on the Lusatian Neisse was reduced both due to a significant reduction of flood-wave in the inundation area at the Witka river valley below the reservoir and inflow of substantial quantities of water into the pit of the Berzdorf opencast mine on the German side. However, it should be stressed that flood on the Lusatian Neisse itself had a catastrophic character. What is more, regardless of the breakdown of the dam of Niedów reservoir, cities located on the upper tributaries of the Lusatian Neisse and at the Lusatian Neisse valley were flooded.

Мичислав Остойски, Ришард Козирб и Лешек Елонек

### **Экстремальное наводнение в водном бассейне Лужицкой Нейсе в августе 2010**

Осадки, выпавшие в первой декаде августа в 2010 в верхнем бассейне Лужицкой Нейсе, привели к наводнению неизвестного до сих пор масштаба. Уровень Лужицкой Нейсе, а также ее верхних притоках значительно превысил прежние абсолютные максимальные уровни воды и стоков. Экстремальные стоки на чешской стороне на реке Смеда (Smědá) (польское название: Витка/Witka), усиленные притоком из водоемов на польской стороне, привели к прорыву земляной дамбы на водохранилище Ниедов (Niedów). Согласно анализу уровня притока в водохранилище Ниедов можно сделать осторожное предположение о том, что приток в водохранилище превысил сброс воды из сооружений спуска. Однако, благодаря значительному снижению паводочной волны в зоне наводнения в долине реки Витка ниже водохранилища и поступлению больших масс воды в резервуар Берцдорф (Berzdorf), возникший на месте карьера, на немецкой стороне тяжесть последствий прорыва плотины на стоки Лужицкой Нейсе была в значительной степени снижена. Следует, однако, подчеркнуть, что наводнение на Лужицкой Нейсе носило экстремальный характер, и, независимо от прорыва дамбы на водохранилище Ниедов, города, расположенные в верхних притоках Нейсе и в долине Лужицкой Нейсе, пострадали от наводнения.

Uwe Müller und Petra Walther

# Das Neiße-Hochwasser 2010 – Analyse und Konsequenzen

Am 7. und 8. August 2010 war das Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße von einem katastrophalen Hochwasser betroffen, was zu verheerenden Schäden geführt hat. Am 7. August kam es auch zum Bruch der Talsperre Niedów an der Witka. Im Beitrag wird das Extremereignis in seinem zeitlichen Verlauf beschrieben. Es werden die wichtigsten Schadensprozesse und die eingetretenen Schäden genannt. Zum Schluss werden die Arbeiten der Ereignisanalyse und deren mögliche Konsequenzen erläutert.

## 1 Gebietsbeschreibung

Die Lausitzer Neiße ist ein linker Nebenfluss der Oder und entspringt im Isergebirge auf tschechischem Gebiet. Das 4395 km<sup>2</sup> große Einzugsgebiet liegt zu 16 % auf dem Territorium der Tschechischen Republik, zu 51 % auf dem der Republik Polen und zu 33 % auf dem der Bundesrepublik Deutschland. Der sächsische Anteil am Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße beträgt 840 km<sup>2</sup> [3].

Die Lausitzer Neiße ist 251 km lang. In **Bild 1** ist das Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße bis zur Mündung in die Oder mit ausgewählten Pegeln und Niederschlagsstationen dargestellt.

Von polnischer Seite sind die bedeutendsten Zuflüsse die Miedzianka, die Witka (auf tschechischem Gebiet Smědá), die Skroda, die Wodra und die Lubsza. Die wichtigsten linksseitigen Zuflüsse auf sächsischem Gebiet sind die Mandau und die Pließnitz, auf Brandenburger Gebiet der Malxe-Neiße-Kanal und das Schwarze Fließ.

Zwischen der Mündung der Pließnitz und der Lausitzer Neiße südlich von Görlitz liegt der Restsee Berzdorf. Der Berzdorfer See hat zwei Flutungsbauwerke. Das von der Lausitzer Neiße besitzt eine Kapazität bis maximal 10 m<sup>3</sup>/s und das von der Pließnitz erreicht eine Kapazität bis maximal 2,5 m<sup>3</sup>/s. Kurz vor der Mündung der Witka in die Lausitzer Neiße am Kilometer 2,8 befindet sich auf polnischem Gebiet der im Jahr 1962 erbaute Speicher Niedów. Seine Hauptaufgabe ist die Wasserversorgung des Kraftwerkes Turów. Vor der Zerstörung am 7. August 2010 hatte der Speicher einen Inhalt von ca. 4,8 Mio. m<sup>3</sup>. Die ma-

ximal mögliche Abgabe durch die Wehrüberläufe betrug etwa 500 m<sup>3</sup>/s. Der provisorische Wiederaufbau hatte noch im Herbst 2010 begonnen und ist bereits abgeschlossen.

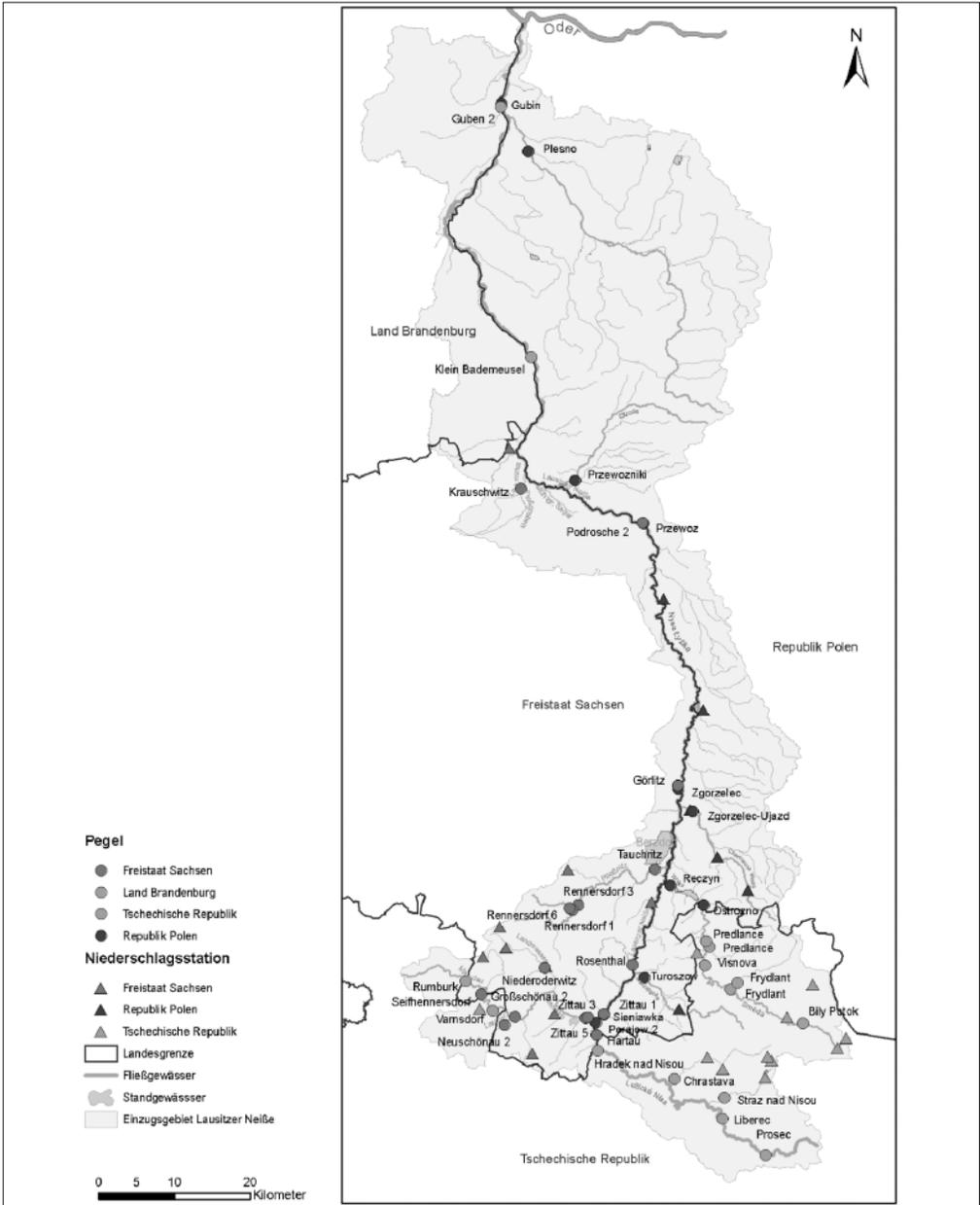
## 2 Meteorologische Ursachen

Nach Einschätzung des Deutschen Wetterdienstes [2] war die synoptische Entwicklung am 6. und 7. August 2010 zwar keine klassische Vb-Wetterlage, aber die Zugbahn des Tiefdruckgebietes zeigte entscheidende Merkmale einer solchen Lage auf.

Zunächst war eine von der Ostsee über Polen und Tschechien bis nach Österreich verlaufende wetteraktive Zone vorhanden. Dabei wurde feuchtwarmer Luft auf der Ostflanke dieses Tiefs nach Norden geführt. Durch die Entwicklung bzw. Verstärkung eines Tiefs über Polen wurde die feuchtwarmer Luft großräumig gehoben, was zu Kondensationsprozessen und Niederschlagsbildung führte. Die Niederschläge wurden aufgrund des Feuchteangebotes und der vorhandenen Labilität (Voraussetzung für die Auslösung von Schauern und Gewittern) zusätzlich verstärkt [1], [2].

Wie beim Hochwasser im August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen kam am Nordrand der Gebirge durch eine Nordströmung eine Staukomponente hinzu. Über 12 Stunden hielt sich die so geformte Front im Bereich des Isergebirges und des Lausitzer Gebirges.

Die intensivsten Niederschläge traten wegen des in dieser Region liegenden Zentrums des Tiefdruckgebietes am Morgen des 7. August auf. Da-



**Bild 1:** Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße [5]

bei wurden stündliche Niederschlagssummen teilweise von bis zu ca. 60 mm (Station Hejnice) gemessen.

Erst in den Abendstunden des 7. August verlagerte sich die Front langsam nach Osten und die Niederschlagsintensität nahm ab. Die 48-Stun-

den-Niederschlagssummen vom 6. zum 7. August 2010 an ausgewählten Stationen sind in der **Tabelle 1** zusammengefasst. Seit Beginn der Klimabeobachtungen wurden die höchsten zweitägigen Niederschlagssummen (vom 6. bis 7. August 2010) an den Stationen Olivetská hora mit

**Tab. 1: Niederschlagshöhen für ausgewählte Niederschlagsstationen im Oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße vom 06.08.2010, 07:00 Uhr bis 08.08.2010, 07:00 MESZ (48 Stunden) [5]**

Niederschlagsstation	Einzugsgebiet	Land	Niederschlagshöhe [mm]
Hejnice	Smědá	CZ	252
Nové Město pod Smrkem	Smědá	CZ	165
Višňová	Smědá	CZ	99
Bedřichov	Černá Nisa	CZ	213
Liberec	Lužická Nisa	CZ	150
Olivetská hora	Černá Nisa	CZ	310
Mlýnice	Jeřice	CZ	250
Fojtka	Jeřice	CZ	288
Varnsdorf	Mandava	CZ	122
Bertsdorf-Hörnitz	Mandau	SN	160
Bogatynia	Miedzianka	PL	181

310,3 mm, Talsperre Fojtka mit 288,5 mm, Henice mit 252,4 mm und Mlýnice mit 250,2 mm beobachtet [1].

Die Starkniederschläge in diesem Zeitraum, z. B. an der Station in Bertsdorf-Hörnitz, sind extremwertstatistisch sehr selten. Innerhalb von sechs Stunden sind hier Niederschlagsmengen von  $85,5 \text{ l/m}^2$  aufgetreten. Der Niederschlag am Samstag den 7. August 2010 in Bertsdorf-Hörnitz während der sechs Stunden von 5:50 Uhr bis 11:50 Uhr MESZ ist als absolut exzeptionell anzusehen [2].

### 3 Hydrologischer Verlauf

Die heftigen Niederschläge insbesondere in den frühen Morgenstunden des 7. August 2010 führten zu einem drastischen Anstieg der Wasserstände an der oberen Lausitzer Neiße sowie an ihren Zuflüssen. Es kam zu Sturzfluten mit teilweise katastrophalen Auswirkungen. Trotz der immensen Zuflüsse hielten die Talsperren Fojtka, Mlýnice und Bedřichov, die im oberen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße auf tschechischem Gebiet liegen, den Wassermassen stand. Im Oberlauf der Lausitzer Neiße auf tschechischem Gebiet am Pegel Hrádek n. N. bildete sich 17:20 Uhr der Hochwasser-

scheitel aus. Im weiteren Verlauf wurde am Pegel Zittau 1 gegen 20:30 Uhr der Hochwasserscheitel mit einem Wasserstand von 492 cm beobachtet. Dieser Wasserstand lag fast einen Meter über dem Wasserstand vom Hochwasser im Juli 1981 ( $W = 400 \text{ cm}$ ). Der Hochwasserverlauf der Lausitzer Neiße am Pegel Zittau 1 wird vor allem durch das Hochwasser der Mandau geprägt. Hier trat am Pegel Zittau 5/Mandau der höchste Wasserstand zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr ein. Der registrierte Wasserstand von 473 cm liegt 62 cm über dem Hochwasserstand von 1981.

Zehn Kilometer flussabwärts vom Pegel Zittau 1 befindet sich der Pegel Rosenthal. Vor dem Pegel mündet von polnischer Seite kommend die Miedzianka in die Lausitzer Neiße. In der Miedzianka am Pegel Turoszow wurde gegen 13:30 Uhr der Hochwasserscheitel registriert. Wie groß die Durchflüsse aus dem Oberlauf der Miedzianka aus Richtung Bogatynia letztendlich waren, konnte bisher nicht eingeschätzt werden, da ein großer Teil des Hochwassers in Richtung des Tagebaus Turów ausgebrochen war. Am Pegel Rosenthal stieg der Wasserstand von 13:00 Uhr bis 20:00 Uhr um fast 3 m an. Gegen 20 Uhr wurde der Pegel überflutet. Der am Pegel Rosenthal auf Grundlage der Geschwemmsellinie mit 839 cm eingemessene Wasserstand liegt knapp 3 m über dem höchsten



**Bild 2:** Zerstörte Talsperre Niedow im Tal der Witka am 08.08.2010 (Quelle: SMI, 2010)

bekanntes Hochwasser von 1958 ( $W = 550$  cm). Die Lauflänge zwischen dem Pegel Rosenthal und dem Pegel Görlitz beträgt knapp 35 km.

Am Pegel Görlitz/Lausitzer Neiße begann der drastische Wasserstandsanstieg ab 20:00 Uhr. Zuvor kam es gegen 18:00 Uhr zum Bruch des Dammes der Talsperre Niedow in der Witka (**Bild 2**). Die hydraulischen und hydrologischen Ursachen des Dammbrechens werden zurzeit von polnischer Seite intensiv untersucht und werden Bestandteil der Ereignisanalyse des Hochwassers sein. Die Witka mündet ca. 17 km oberhalb des Pegel Görlitz in die Lausitzer Neiße. Zwischen 20:00 Uhr bis 23:00 Uhr stieg der Wasserstand am Pegel Görlitz um ca. 4 m an. Der maximale gemessene Anstieg betrug dabei ca. 2 m in 30 Minuten. Gegen 22:00 Uhr überströmte linksseitig die Lausitzer Neiße den Deich zum Berzdorfer See (stromaufwärts von Görlitz und unterhalb der Witka-Mündung) und ca. 5 Mio. m<sup>3</sup> flossen in den Tagebaurestsee. Dies hatte unmittelbar zur Folge, dass am Pegel Görlitz der Wasserstand ab diesem Zeitpunkt bis zum Scheitel in den Morgenstunden nur noch langsam anstieg. Der Höchststand von 720 cm am 08.08.2010, 07:15 Uhr lag dabei 42 cm höher als während des Hochwasserereignisses vom Juli 1981.

Siebzehn Stunden später, am 08.08.2010 um Mitternacht wurde am Pegel Podrosche 2, rund 50 km unterhalb des Pegels Görlitz, der Höchststand mit 691 cm registriert. Im weiteren Verlauf des Ereignisses erreichte die Hochwasserwelle am

Nachmittag des 09.08.2010 die Landesgrenze von Sachsen zu Brandenburg. Am Brandenburger Pegel Klein Bademeusel wurde am 09.08.2010, 18:30 Uhr, der höchste Wasserstand mit 528 cm registriert und blieb nur 4 cm unter der Marke von 1981. Am 10.08.2010, 10:45 Uhr, erreichte die Hochwasserwelle den Pegel Guben 2 mit einem Wasserstand von 627 cm. Dieser Wasserstand lag knapp 10 cm unter der Hochwassermarken vom Juli 1981. In der **Tabelle 2** sind die Scheitelwasserstände und Eintrittszeiten während des Hochwassers im August 2010 an ausgewählten Pegeln im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße zusammengefasst.

#### 4 Schadensprozesse

Während des Hochwassers kam es zu unterschiedlichen Schadensprozessen. Neben den Überschwemmungen fanden teilweise massive Erosionsprozesse sowie Geschiebe- und Treibgutablagerungen statt. Das Ausmaß der Überschwemmungen vom August 2010 übertraf in Sachsen bei weitem die Überschwemmungen des Hochwassers von 1981 und es wurden Überschwemmungstiefen teilweise von mehreren Metern beobachtet.

Maßgeblich bei den Schadensprozessen waren die enormen Fließgeschwindigkeiten und damit verbunden die verheerende Wirkung des Treibgutes. Die starke Geschiebeführung vor allem in den Oberläufen der Fließgewässer und die Erosions-

**Tab. 2: Scheitelwasserstände und Eintrittszeiten an ausgewählten Pegeln der Lausitzer Neiße und Zuflüssen (aus [5])**

Pegel	Gewässer	MW [cm]	HHW [cm]	Scheitel im August 2010	
				W [cm]	Zeit
Hrádek n. N.	Lužická Nisa	75	294 (1981)	395	07.08.2010 17:20
Sieniawka	Nysa Łużycka	79	400 (1981)	485	07.08.2010 20:00
Zittau 5	Mandau	35	411 (1981)	473	07.08.2010 18:30
Zittau 1	Lausitzer Neiße	81	400 (1981)	492	07.08.2010 20:30
Rosenthal	Lausitzer Neiße	119	550 (1958)	839	07.08.2010 (Pegel überströmt)
Předlánc	Smědá (Witka)	46	313 (2002)	328	07.08.2010 15:10
Ostrožno	Witka	107	311 (2001)	365	07.08.2010 15:10
Ręczyn	Witka	122	447 (2002)	572	07.08.2010 (Pegel zerstört)
Zgorzelec – Szpital	Nysa Łużycka	165	678 (1981)	733	08.08.2010 06:40
Görlitz	Lausitzer Neiße	167	678 (1981)	720	08.08.2010 07:00
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	80	–	691	09.08.2010 00:00
Przewóz	Nysa Łużycka	152	719 (1981)	720	09.08.2010 01:00
Klein Bademeusel	Lausitzer Neiße	77	532 (1981)	528	09.08.2010 18:30
Guben 2	Lausitzer Neiße	168	638 (1981)	627	10.08.2010 10:45

prozesse auf den überschwemmten Flächen waren die Ursache für Ablagerungen von Geröll, Kies und Sand. Auch in den Vorländern wurden zum Teil sehr hohe Fließgeschwindigkeiten beobachtet, wodurch große Mengen Feststoff bewegt werden konnten. Insbesondere die Erosionsprozesse bewirkten wesentliche Schäden an den gewässernahen Flächen, Bauwerken, Brücken und anderen Infrastrukturen. Je nach der Intensität der Prozesse kam es zu Beschädigungen von Ufermauern bis hin zum Abtrag des Ufers weit in das Vorland.

Der teilweise weite Rückgriff der Wassermassen beschädigte u. a. Straßen, Brücken, Gebäude und führte zu Außerbetriebnahmen von Ver- und Entsorgungsanlagen. Aber auch die starken Bodenerosionen auf den landwirtschaftlichen Flächen dürfen nicht unerwähnt bleiben. Die beschriebenen Schadensprozesse waren in den Oberläufen der Lausitzer Neiße, der Mandau, der Miedzianka und der Smědá (Witka) am stärksten. In der Witka führten letztendlich die rasant zunehmenden Wassermassen zum Bruch des Dammes der Tal Sperre Niedow (Bild 2). Aber auch an der Lausitzer Neiße selbst auf sächsischem Gebiet kam es

zum Überströmen und Bruch zahlreicher Deiche (Bild 3).

An dieser Stelle konnten die Schadensprozesse nur kurz angeschnitten werden. Eine umfassende Auswertung erfolgt im Rahmen der Ereignisanalyse.

## 5 Schadensbilanz

Im gesamten Einzugsgebiet wurden während des Hochwassers von 2010 zahlreiche Gebäude, Industrieanlagen, Straßen- und Bahnanlagen, Brücken sowie wasserwirtschaftliche Anlagen zerstört. Eine genaue Schadenssumme für das gesamte Flussgebiet der Lausitzer Neiße kann erst nach Abschluss der Ereignisanalyse angegeben werden.

Nach ersten Schätzungen hat das Hochwasser vom August 2010 im Freistaat Sachsen einen Schaden von ca. 867 Mio. Euro verursacht [6]. Die Schäden verteilen sich zu ca. 19% auf Wohngebäude, zu 23% auf gewerbliche Unternehmen, zu 22% auf Brücken und Straßen, zu 27% auf wasserwirtschaftliche An-



**Bild 3:** Überströmter Deich an der Lausitzer Neiße am Berzdorfer See, August 2010 (Quelle: SMI, 2010)

lagen und zu 8% auf Sonstiges. Im Vergleich zum Augusthochwasser von 2002 [4] kann man feststellen, dass die Verteilung der Schäden bei den gewerblichen Unternehmen und in der Land- und Forstwirtschaft in derselben Größenordnung lagen. Bei den Wohngebäuden dagegen war ein geringerer Prozentsatz als 2002 betroffen.

## 6 Ausblick

Nach dem verheerenden Ereignis haben sich die verantwortlichen Vertreter der Republik Polen, der Tschechischen Republik sowie der betroffenen deutschen Bundesländer Brandenburg und Sachsen schnell auf die Erarbeitung einer gemeinsamen Ereignisanalyse und deren Weiterführung im Teil „Lausitzer Neiße“ des Hochwasserrisikomanagementplanes der Oder nach der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) geeinigt. In einem ersten Schritt ist im Oktober 2010 der gemeinsame polnisch-deutsch-tschechische Bericht zum Hochwasser vom 7. bis 10. August 2010 an der Lausitzer Neiße fertig gestellt worden [5]. Zur Expertengruppe die diesen Bericht erarbeitete haben, gehörten Vertreter der polnischen, deutschen und tschechischen Fachbehörden.

Der gemeinsame länderübergreifende Bericht ist Voraussetzung für die detaillierte Auswertung des Hochwasserereignisses im Rahmen der Ereignisanalyse. Im weiteren Verlauf der Untersuchun-

gen sollen in der Ereignisanalyse folgenden Fragestellungen beantwortet werden:

- Welche meteorologischen und hydrologischen Prozesse sind aufgetreten und ursächlich für das Hochwasser?
  - Wie ist das Ereignis in Bezug auf Ereignisse in der Vergangenheit zu beurteilen?
  - Welche hydraulischen und geomorphologischen Prozesse haben wo Schäden verursacht?
  - Welche Wirkung haben die vorhandenen Schutzmaßnahmen auf den Ablauf und das Schadensausmaß?
  - Hat das Ereignis die in den Hochwasserschutzkonzepten erarbeiteten Gefahrenkarten bestätigt? Wurden das verbleibende Risiko und die Maßnahmen deutlich aufgezeigt?
  - Wie hat das Katastrophen- bzw. Informationsmanagement das Schadensausmaß begrenzt?
  - Wie erfolgen die Bewältigung der Schäden und der Wiederaufbau nach dem Hochwasserereignis?
  - Welche Folgen hat der Staudammbruch für die Bemessung und Überwachung von Stauanlagen im Zuständigkeitsbereich des Freistaates?
- Zu den meteorologischen und hydrologischen Ergebnissen sind Ende 2011 detaillierte Aussagen möglich.

## Autoren

**Dr.-Ing. Uwe Müller****Dipl.-Hydrol. Petra Walther**

Sächsisches Landesamt für Umwelt,

Landwirtschaft und Geologie

Zur Wetterwarte 11

01109 Dresden

Uwe.Mueller@smul.sachsen.de

Petra.Walther@smul.sachsen.de

## Literatur

- [1] Český Hydrometeorologický Ústav (Hrsg.): Floods in August 2010 in Luzicka Nisa catchment – meteorological conditions. Prag, Oktober 2010.
- [2] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.): Klimatologische Einschätzung der Starkniederschläge vom 07.-09. August 2010 in Ostsachsen. Offenbach, September 2010.
- [3] IMGW; LFULG; LUA (Hrsg.); Deutsch-Polnisches Flächenverzeichnis der Lausitzer Neiße. Dresden und Wrocław, 2004.
- [4] Müller, U: Hochwasserrisikomanagement – Theorie und Praxis. Wiesbaden: Vieweg+ Teubner Verlag, 2010.
- [5] Polnisch-Deutsch-Tschechische Expertengruppe – IMGW, RZGW, PGE Turów, LFULG, LTV, MUGV, CHMU, POVODI LABE (Hrsg.): Gemeinsamer polnisch-deutsch-tschechischer Bericht zum Hochwasser vom 07. bis 10. August 2010 an der Lausitzer Neiße als Bestandteil der vorläufigen Risikobewertung gemäß Artikel 4 der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (2007/60/EG). Dresden, Oktober 2010.
- [6] Sächsische Staatskanzlei (Hrsg.): Regierungserklärung des sächsischen Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich zum Augusthochwasser 2010. Sächsischer Landtag, Dresden, 1. September 2010.

Uwe Müller and Petra Walther

**The Neiße Flood 2010 – Analysis and Consequences**

On August 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup>, 2010, the catchment area of the river Lausitzer Neisse was affected by a disastrous flood, which has led to devastating damages. On August 7<sup>th</sup>, there was also a break of the dam Niedów at the river Witka. This article describes the extreme event in its time course. It outlines the main damage processes and the loss occurred. Finally, the study of event analysis and their possible consequences are explained.

Уве Мюллер и Петра Вальтер

**Наводнение на реке Нейсе в 2010 – анализ и последствия**

7 и 8 августа 2010 водный бассейн Лужицкой Нейсе подвергся катастрофическому наводнению, что привело к огромным убыткам. 7 августа произошел также прорыв плотины Ниедов (Niedów) на водохранилище Витка (Witka). В статье данное чрезвычайное событие представлено в хронологическом порядке. Описываются самые важные процессы, приведшие к повреждениям, и возникшие вследствие этого убытки. В заключение комментируется работа по анализу событий и выводы, которые можно сделать на основе такого анализа.

Antje Bornschein und Reinhard Pohl

# Hochwasserbewusstsein 10 Jahre nach dem „Jahrhundertereignis“ im Osterzgebirge und an der Elbe

In den 10 Jahren, die seit dem Extremhochwasser in Sachsen vergangen sind, wurde viel für den Hochwasserschutz getan: die Vorhersage, die Kommunikation sowie die Hochwasserschutzanlagen wurden verbessert und es wurden neue Deiche sowie Hochwasserrückhaltebecken errichtet oder angepasst. Eine wichtige Frage ist aber, wie sich das Hochwasserbewusstsein der potenziell betroffenen Bevölkerung entwickelt hat. Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob die Lehren von 2002 in Erinnerung sind und weitergegeben wurden oder ob das Hochwasserbewusstsein nachgelassen hat und man sich angesichts besseren Schutzes in Sicherheit wiegt.

## 1 Einführung

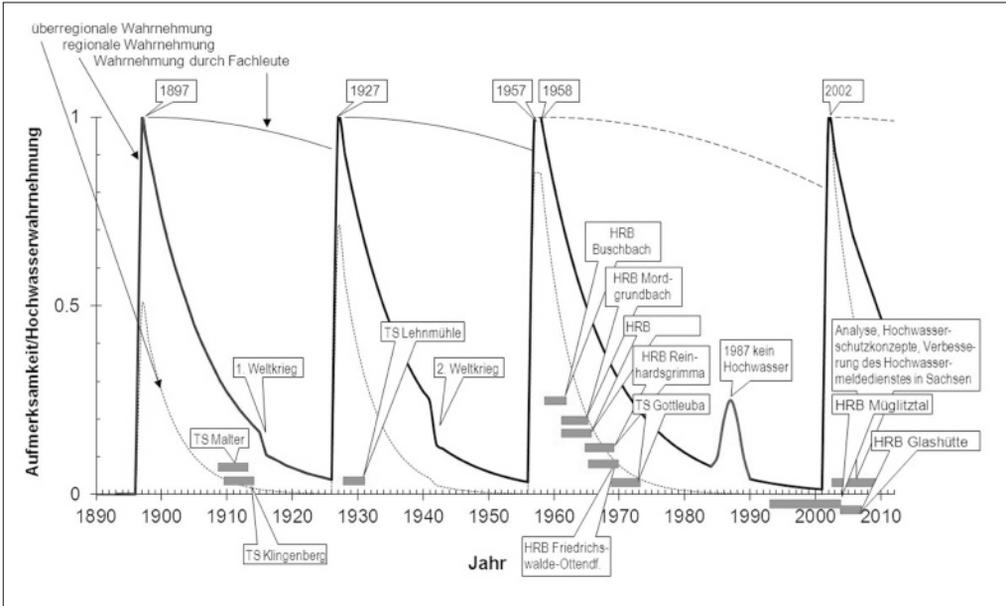
Im Jahre 2012 jährt sich zum 10. Male das Hochwasser im Osterzgebirge und an der Elbe. Dieses Ereignis, welches seinerzeit auch die Vorstellungskraft sehr vieler Fachleute überstieg, hat zahlreiche Aktivitäten im Bereich der Nachsorge und der Vorsorge für künftige Ereignisse nach sich gezogen. Zur Nachsorge gehören die Schadensbeseitigung, die Ereignisanalyse und der Wiederaufbau, welcher den erkannten Gefährdungen Rechnung tragen soll. Im Rahmen der Vorsorge spielen die Flächenvorsorge zur Erhöhung des natürlichen Hochwasserrückhaltes, der gemeinschaftliche und individuelle technische Hochwasserschutz sowie der organisatorische Hochwasserschutz mit Risiko-, Informations- und Verhaltensvorsorge eine wichtige Rolle. Diese Maßnahmen haben die Aufgabe, die Verletzbarkeit (Vulnerability) der Menschen, ihrer Siedlungen, Infrastruktur und Produktionsanlagen durch das Naturereignis Hochwasser zu vermindern und deren Widerstandskraft (Resilience) zu erhöhen. Während Überflutungsbereiche und Schäden quantifiziert werden können, ist die Quantifizierung von Vulnerability und Resilience sowie des zur organisatorischen Vorsorge besonders notwendigen Hochwasserbewusstseins nach wie vor schwierig.

## 2 Hochwasserbewusstsein

Der Ausgleich zwischen dem Überfluss und dem Mangel an Wasser ist eine der wesentlichen Aufgaben der Wasserwirtschaft und des Wasserbaus. Hochwasser und Trockenheit können räumlich und zeitlich variieren. Klimaprojektionen gehen momentan davon aus, dass z. B. in der Heimatregion der Verfasser die Sommer trockener und die Winter feuchter sowie schneeärmer werden. Allgemein wird vermutet, dass Extreme zunehmen, was im Hochwasserfall zu kürzeren Konzentrationszeiten und höheren Scheiteln führen kann.

In der Geschichte haben Hochwasser und Trockenheit immer wieder das Leben der Menschen beeinflusst, ihren Alltag unterbrochen, verändert oder sogar ihre Existenz bedroht. Trotzdem zog es die Menschen immer wieder an die Flüsse, vor allem, wenn die Wiederkehrintervalle der Ereignisse länger als eine Generation waren und die Erinnerung oder Überlieferung des letzten Hochwasserereignisses verblasst waren. Am Fluss gab und gibt es fruchtbares Ackerland. Die Flächen sind leicht zu besiedeln. Flüsse dienen als Verkehrswege und in den Tälern bieten sich für Straßen und Bahnen gute Trassierungsmöglichkeiten. Vor allem sind Flüsse auch Wasser- und Energielieferanten, die schon sehr früh für Wassermühlen und später für Wasserkraftwerke genutzt wurden.

Dass es außerordentliche Ereignisse gab, gibt



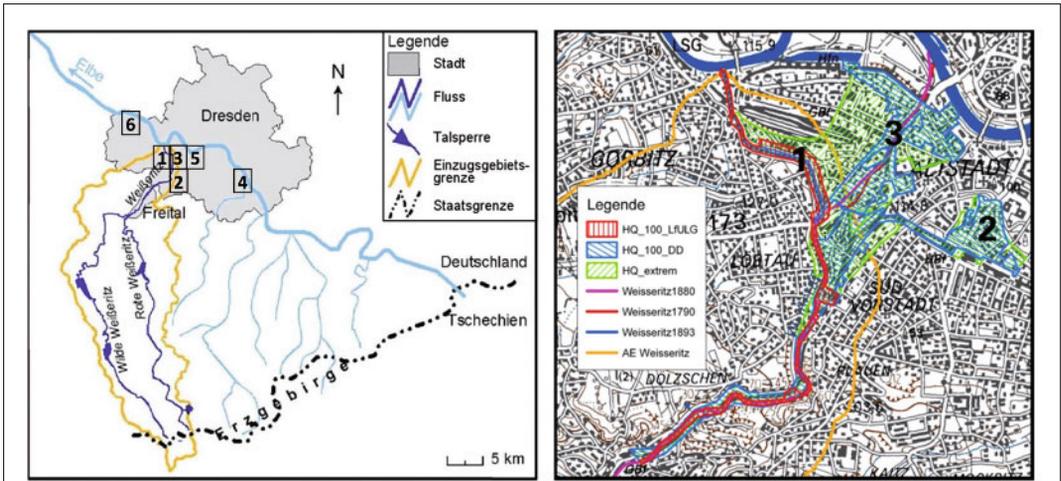
**Bild 1:** „Gefühles“ empirisches Hochwasserbewusstsein im Osterzgebirge als Aufmerksamkeitskurve mit Maßnahmen der Vorsorge (ohne lokale, kleinströmige Ereignisse)

und geben wird, für die ein zuverlässiger Schutz nicht oder nicht mit vertretbaren Mitteln erreicht werden kann, ist eine schmerzliche Erfahrung. Beispiele dafür aus dem Elbeinzugsgebiet sind die Hochwasser im Osterzgebirge in den Jahren 1897, 1927, 1957, 1958, 1981 und 2002. Sie wurden durch die Großwetterlage Vb ausgelöst, bei der feuchte Luft vom Atlantik über das Mittelmeer das Erzgebirge von Süden erreichte, um dort abzuregnen, was den Erzgebirgskamm zu einem besonderen Hochwasserentstehungsgebiet macht.

Nach dem Hochwasser ist vor dem Hochwasser – so lautet eine alte Erkenntnis, die den Kreislauf von Hochwasservorsorge, Hochwasserereignis, Hochwasserbewältigung, Hochwassernachsorge und hochwasserfreier Periode prägnant beschreibt. Die Bereitschaft zur Bereitstellung von Sach- und Personalmitteln für den Hochwasserschutz durch die Öffentlichkeit (Politik, Verwaltung) und Privatpersonen hängt immer vom so genannten Hochwasserbewusstsein bzw. der jeweiligen Wahrnehmung der Hochwassergefahr ab. Leider nimmt dieses erfahrungsgemäß nach einem Ereignis relativ schnell ab und wird durch andere Ereignisse oder Probleme in Anspruch genommen, wobei sicherlich zwischen

Verantwortungsträgern, Fachleuten, Betroffenen und Nicht-Betroffenen zu unterscheiden ist. Die diesbezüglichen Aufmerksamkeitskurven für die Region, auf Landesebene und für Fachleute in **Bild 1** beruhen auf Annahmen und könnten durch die Einbeziehung soziologischer Untersuchungen auf verschiedenen Skalen zweifellos noch verfeinert und genauer quantifiziert werden, wenngleich es schwierig sein dürfte, eine geeignete Maßeinheit zu finden. Jedoch sollen mit dieser vereinfachten Darstellung einige Tendenzen veranschaulicht werden:

1. Die gesellschaftliche Wahrnehmung im Allgemeinen nimmt relativ schnell wieder ab. Ob der „Vergessenszyklus“ sich an biblische Zeitperioden von 7 oder 12 Jahren anlehnt oder mit einer Paretoverteilung oder Paretos 80:20-Prinzip [2] beschrieben werden kann, soll hier nicht weiter betrachtet werden.
2. Durch die Entwicklung der Medien nimmt die kurzzeitige überregionale Wahrnehmung zu.
3. Aufgrund des zweimaligen Abstandes der Hochwasserereignisse im Erzgebirge von 30 Jahren rechneten einige im Jahre 1987 mit einem vergleichbaren Hochwasser wie 1897, 1927 und 1957, das aber ausblieb. Es konnte



**Bild 2:** Gesamteinzugsgebiet der Weißeritz und Teileinzugsgebiet der sächsischen Elbe; Innenstadt von Dresden

auch kein Anhaltspunkt für eine solche Periodizität gefunden werden.

4. Nach Hochwasserereignissen wurden planerische, gesetzgeberische, organisatorische und bautechnische Initiativen des Hochwasserschutzes getroffen, wie in Bild 1 gezeigt wird. Da deren Vorbereitung und Umsetzung stets eine gewisse Weile in Anspruch nahm, ist ein zeitlicher Nachlauf dieser Aktivitäten zu beobachten.

Die Kurven unterstellen, dass das allgemeine regionale Hochwasserbewusstsein in weniger als 10 Jahren auf die Hälfte des Wertes unmittelbar nach dem Ereignis gesunken ist. Dabei lässt die Darstellung dieser „Halbwertszeit“ offen, ob zum Beispiel bei „50 % Hochwasserbewusstsein“ bei einem (jedem) Individuum die Aufmerksamkeit auf 50 % zurückgegangen ist oder ob bei der Hälfte der Individuen die Hochwasseraufmerksamkeit unter einen Schwellwert gefallen ist, der zu gering ist, um diese Personengruppe z. B. für Vorsorgemaßnahmen zu gewinnen.

Eine solche Betrachtung lässt die Frage nach einer möglichen quantitativen Beschreibung oder „Messung“ des Hochwasserbewusstseins aufkommen. Da es sicher schwierig ist, hier eine geeignete und allgemeingültige Definition oder Formel zu finden, wurde versucht, für eine quantitative Beschreibung hier auf die Interpretation von Befragungsergebnissen zurückzugreifen.

### 3 Umfrage

Um den aktuellen Stand des Hochwasserbewusstseins in einem typischen vom Sommerhochwasser 2002 betroffenen Einzugsgebiet näher zu betrachten, wurde von den Autoren unter Mitwirkung von Studentinnen der Fachrichtung Hydrologie der TU Dresden eine Umfrage im Einzugs- und Überflutungsgebiet der Weißeritz und der Elbe durchgeführt. Die verwendeten Fragebögen waren im Rahmen des ERA-Net-CRUE-Projektes „Sustainable Strategies of Urban Flood Risk Management with non-structural Measures to cope with the Residual Risk“ SUFRI (Nachhaltige Strategien für das Hochwasserschutzmanagement in Städten zur Beherrschung des Restrisikos mit nicht technischen Maßnahmen – [www.sufri.tugraz.at](http://www.sufri.tugraz.at)) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TU Graz dem Institut für Soziologie, Abteilung für Krisen- und Katastrophenforschung der Karl-Franzens-Universität Graz und drei weiteren Partner aus Italien sowie Spanien ausgearbeitet und entsprechend an die Gegebenheiten der Untersuchungsgebiete angepasst worden.

#### 3.1 Untersuchungsgebiet

Während des Hochwassers 2002 wurde ein Teil des Stadtgebietes von Dresden zunächst am 12. und 13. August 2002 von der Weißeritz, einem im Erzgebirge entspringenden linken Nebenfluss der Elbe