

Hydrologie

4 Hydrologie

Die hohen Niederschläge im August und September 2010 sowie die rasche Schneeschmelze in Verbindung mit ergiebigem Regen und hoher Vorfeuchte im Januar 2011 führten in vielen sächsischen Einzugsgebieten zu starken und vielerorts auch extremen Hochwassern. In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der hydrologischen Analysen und Berechnungen für die jeweils am stärksten betroffenen Einzugsgebiete. Zunächst wird dabei in Kapitel 4.1 die Methodik zur Ermittlung

der Abflussscheitel und Ganglinien erläutert. Nach den hydrologischen Auswertungen der Wasserstände und Abflüsse sowie der Wirkung der Stauanlagen in Kapitel 4.2 erfolgt in Kapitel 4.3 die hochwasserstatistische Einordnung der jeweiligen pegelbezogenen Scheitelabflüsse. Abschließend enthält Kapitel 4.4 eine Darstellung der durch die Starkniederschläge, Schneeschmelze und Hochwasserereignisse verursachten Probleme durch hohe Grundwasserstände.

4.1 Methodik zur Ermittlung der Abflussscheitel und Ganglinien

Basis für die Untersuchung des Hochwasserablaufs waren Wasserstands- und Abflussdaten der Pegel des gewässerkundlichen Messnetzes des Freistaates Sachsen (vgl. **beiliegende Karte**) sowie der grenznächsten Pegel der Tschechischen Republik und der Republik Polen (vgl. **Abbildung 2-2**). Die Abflussganglinien wurden zunächst aus den Wasserstandsaufzeichnungen der Schreibpegel mit Hilfe von extrapolierten Wasserstands-Durchfluss-Beziehungen (W-Q-Beziehung) bestimmt, wobei die Hochwasserscheitelabflüsse an den Pegeln in einem ersten Schritt auf der Grundlage von Längsschnittbetrachtungen der Hochwasserscheitelabflussspenden geschätzt wurden. Deren Prüfung erfolgte in der Regel durch stationär ungleichförmige hydraulische Berechnungen. Aus den sich ergebenden Abflussganglinien wurden als charakteristische Kennwerte der Hochwasserscheiteldurchfluss H_Q , die

Scheiteleintrittszeit und die Hochwasserscheitelabflussspende H_q sowie der Direktabfluss RD bestimmt. Zur Ermittlung des Direktabflusses erfolgte eine Separation des Basisabflusses. Der Anfang des Direktabflusses wurde in der Regel auf den Beginn des Anstiegs und dessen Ende vor Beginn des nächsten Niederschlages beim 3- bis 4-fachen des vieljährigen mittleren Durchflusses MQ festgelegt. Innerhalb dieser Dauer wurde der Basisabfluss linear interpoliert.

Auf Grundlage von Änderungen der W-Q-Beziehungen der Pegel wurde schließlich, von den Oberläufen ausgehend, iterativ sowohl eine plausible Direktabflussfüllenbilanz als auch – unter Berücksichtigung des Gebietsniederschlags – ein plausibles Abflussbeiwertverhalten in den einzelnen Gewässerschnitten hergestellt. Weitergehende Erläuterungen finden sich in Büttner et al. (2013).

4.2 Hydrologische Auswertung der Hochwasser in den einzelnen Einzugsgebieten

4.2.1 Lausitzer Neiße

Ereignis August 2010

Die Starkniederschläge am 7. und 8. August im Einzugsgebiet führten vor allem in der oberen Lausitzer Neiße (unterhalb Liberec) und ihren Zuflüssen zu einem Hochwasser von extremem Ausmaß. Insbesondere in den Neiße-Zuflüssen Jeřica, Mandau, Miedzianka und der Witka (Směda) hatte das Hochwasser katastrophale Auswirkungen.

Den Niederschlägen folgte eine sehr schnelle Reaktion im Einzugsgebiet, die durch zahlreiche Pegelstationen auf tsche-

chischem, polnischem und deutschem Gebiet aufgezeichnet wurde (**Abbildung 2-2**). Teilweise wurden aber auch Pegel zerstört, überflutet oder umflutet, was die hydrologische Auswertung des Hochwassers erschwerte.

Auch die Auswertungen der polnischen und tschechischen Fachleute wurden berücksichtigt (IMGW PIB 2011, ČHMÚ 2012).

Wasserstandsganglinien von ausgewählten Pegeln der Lausitzer Neiße vom Ereignis im August sind in der **Abbildung 4-1** dargestellt.

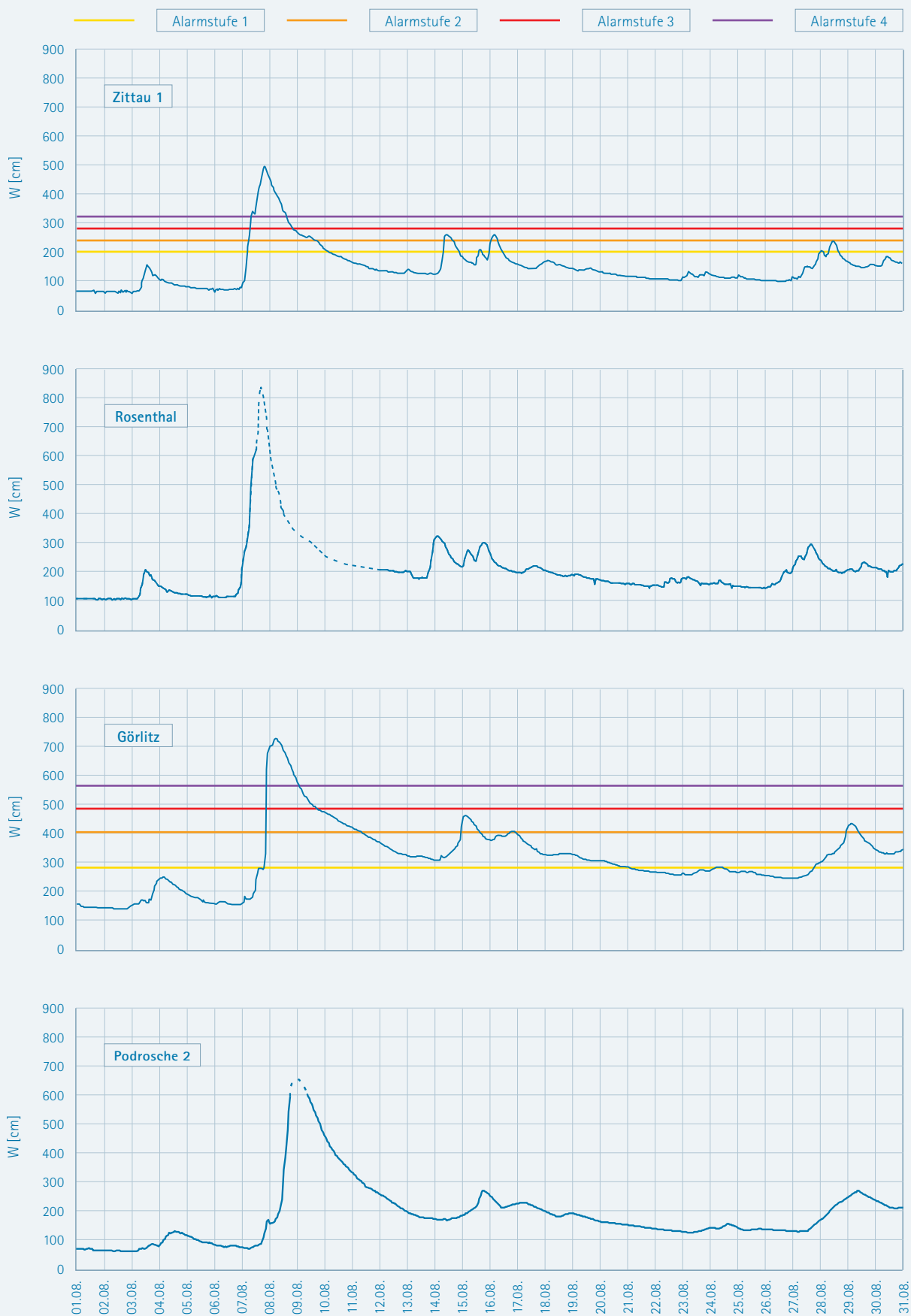


Abbildung 4-1: Beobachtete und rekonstruierte (---) Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an ausgewählten Pegeln an der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010



Abbildung 4-2: Talsperre Mlýnice (Albrechtický potok) am 07.08.2010 (Foto: Povodi Labe)



Abbildung 4-3: Der Kristýnasee nach dem Hochwasser Anfang August 2010 (Foto: J. Strupl)

Bereits am Vormittag des 7. August entwickelte sich im Oberlauf der Lausitzer Neiße auf tschechischem Gebiet eine extreme Hochwassersituation. Schwerpunkt des Hochwassers war hier nicht die Lausitzer Neiße selbst sondern das Einzugsgebiet der Jeřica (rechter Zufluss der Lausitzer Neiße). Im oberen Teil des Jeřica-Einzugsgebietes wurden die höchsten Niederschläge innerhalb von zwei Tagen gemessen (Olivetská hora – 310 mm). Am 7. August fielen von 00:00 Uhr bis 04:00 Uhr 80 bis 120 mm. Nochmals sehr intensive Starkniederschläge traten in der Zeit zwischen 09:00 und 11:00 Uhr mit 10 mm/h bis 50 mm/h auf (ČHMÚ 2012). Die Wasserstände in den Flüssen stiegen sehr schnell an und es kam dazu, dass an den Talsperren Fojtka und Mlýnice (beide im Einzugsgebiet der Jeřica) das Wasser über die Dammkronen strömte (Abbildung 4-2). An diesen beiden Talsperren und auch an der Talsperre Bedřichov (Černa Nisá) kam es zu keiner Havarie.

An der Pegelstation Chrástava/Jeřica stieg das Wasser sehr schnell an. Gegen Mittag kam der größte Teil der Hochwasserwelle an. Zwischen 10:00 und 12:00 Uhr nahm der Wasserstand im Fluss um 250 cm zu. Um 12:30 Uhr erreichte der Scheitel den Pegel bei einem Stand von 433 cm und einem Durchfluss von 271 m³/s (ČHMÚ 2012).

Das Hochwasser der Lausitzer Neiße bis zum Pegel Hrádek n. N. auf tschechischem Gebiet wurde vor allem durch den Verlauf des Hochwassers an der Jeřica geprägt. Am Pegel Hrádek n. N. bildete sich der Scheitel um 17:20 Uhr mit einem Wasserstand von 395 cm und einem Durchfluss von 410 m³/s. Dieser ermittelte Durchfluss am Pegel Hrádek n. N. umfasst nicht die gesamte Wassermenge der Lausitzer Neiße.



Abbildung 4-4: Lage des Kristýnasees an der Lausitzer Neiße

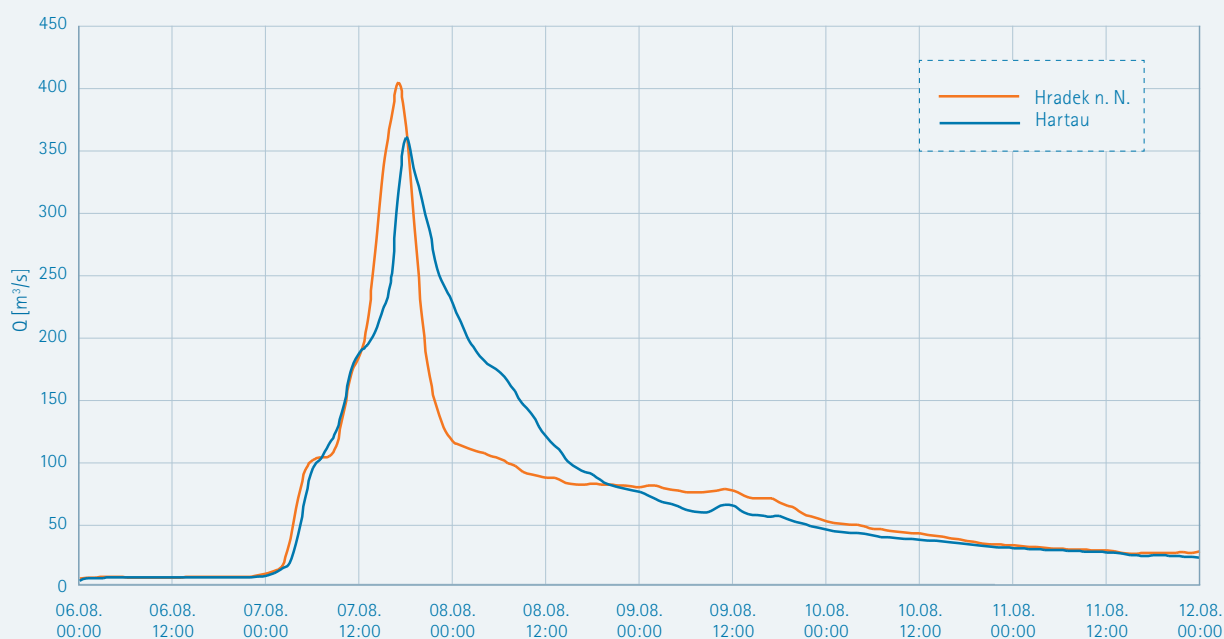


Abbildung 4-5: Abflussganglinie an den Pegeln Hrádek n. N. und Hartau/Lausitzer Neiße für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010



Abbildung 4-6: Die Hauptstraße in Bertsdorf-Hörnitz am 07.08.2010 um ca. 09:45 Uhr (Foto: O. Menges)

Ein Teil floss in Richtung des Kristýnasees, der sich unterhalb des Pegels auf der rechten Flussseite befindet (Abbildung 4-3 und 4-4). Am Pegel Hartau, dem ersten Pegel an der Lausitzer Neiße auf deutschem Gebiet, bildete sich der Hochwasserscheitel gegen 18:15 Uhr mit 430 cm aus. An beiden Pegeln wurden die höchsten seit 1981 beobachteten Wasserstände um mehr als einen Meter überschritten.

Am Pegel Hartau wurde ein Hochwasserscheitel mit 360 m³/s ermittelt, wobei hier der beidseitige Deichhinterlandabfluss mit beachtet worden ist. Die Wassermengen, die Richtung Kristýnasee ausgebrochen sind, flossen verzögert der Lausitzer Neiße oberhalb des Pegels Hartau wieder zu, was die Abbildung 4-5 sehr gut veranschaulicht.

Das Hochwasser in der Lausitzer Neiße unterhalb Hartau wurde maßgeblich durch die Mandau beeinflusst. Hier ereignete sich ein Hochwasser mit verheerenden Ausmaßen

vor allem auf deutschem Gebiet. Im tschechischen Teil des Einzugsgebietes der Mandau (Mandava) traten die intensivsten Niederschläge in den Morgen- und Nachmittagsstunden des 7. August mit Niederschlagsintensitäten von 10–15 mm/h auf. Am Pegel Rumburk wurde der Scheitel um 19:40 Uhr mit einem Wasserstand von 308 cm (48,2 m³/s) erreicht. Der Durchfluss entspricht einem 20 bis 50 jährlichen Hochwasser (ČHMÚ 2012). Die Hochwasserscheitel der Mandau sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst.

Im deutschen Einzugsgebiet der Mandau waren die Niederschläge stärker als im tschechischen Einzugsgebiet. An der Station Bertsdorf-Hörnitz wurden in der Zeit von 07:00 Uhr bis 16:00 Uhr Niederschlagsintensitäten von 10 mm/h bis maximal 35 mm/h gemessen. Insgesamt fielen am 7. August an der Station Bertsdorf-Hörnitz 102 mm mit katastrophalen Auswirkungen (Abbildung 4-6).

Tabelle 4-1: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Mandau im August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
Rumburk	Mandava	07.08., 19:40	308	48,2
Seifhennersdorf	Mandau	07.08., 17:45	248	91,9
Niederoderwitz	Landwasser	07.08., 17:30	218	45,5
Großschönau 2	Mandau	07.08., 17:15	364	187
Zittau 5	Mandau	07.08., 18:30	473	300

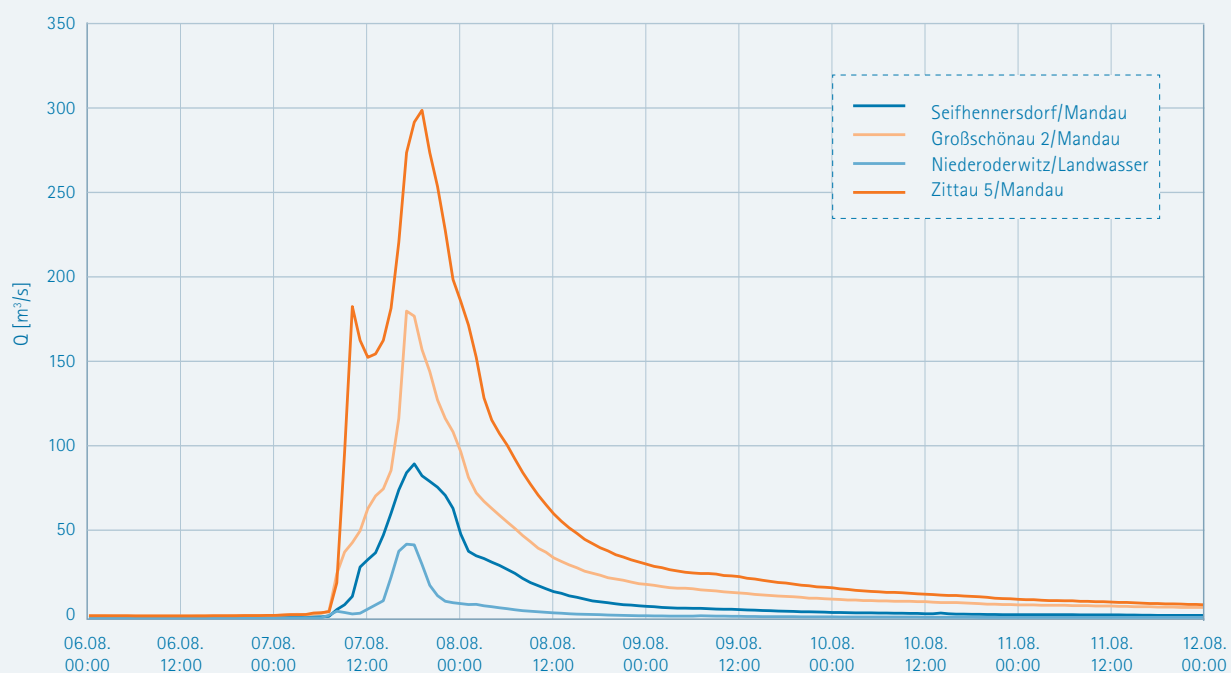


Abbildung 4-7: Abflussganglinien für die Mandau für den Zeitraum 06.08.-12.08.2010

Am Pegel Großschönau 2/Mandau bildete sich bereits um 17:15 Uhr ein Scheitel mit einem Wasserstand von 364 cm aus. Am Pegel Niederoderwitz/Landwasser wurde der Scheitel mit einem Wasserstand von 218 cm um 17:30 Uhr registriert. Am unterhalb der Einmündung des Landwassers gelegenen Pegel Zittau 5/Mandau trat der höchste Wasserstand um 18:30 Uhr mit 473 cm ein. Der Pegel ist durch das Hochwasser der Lausitzer Neiße rückstaubeinflusst gewesen.

Die Auswertungen ergaben einen Scheiteldurchfluss von 300 m³/s. Die Hochwasserganglinien an den Pegeln im Einzugsgebiet der Mandau sind in **Abbildung 4-7** dargestellt. In der **Abbildung 4-8** sind der Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des im Hochwasserrückstau der Lausitzer Neiße gelegenen Pegels Zittau 5/Mandau für das Hochwasserereignis im August dargestellt. Vom 6. August, 08:00 Uhr bis zum 9. August, 07:00 Uhr ist für das Einzugsgebiet der Man-

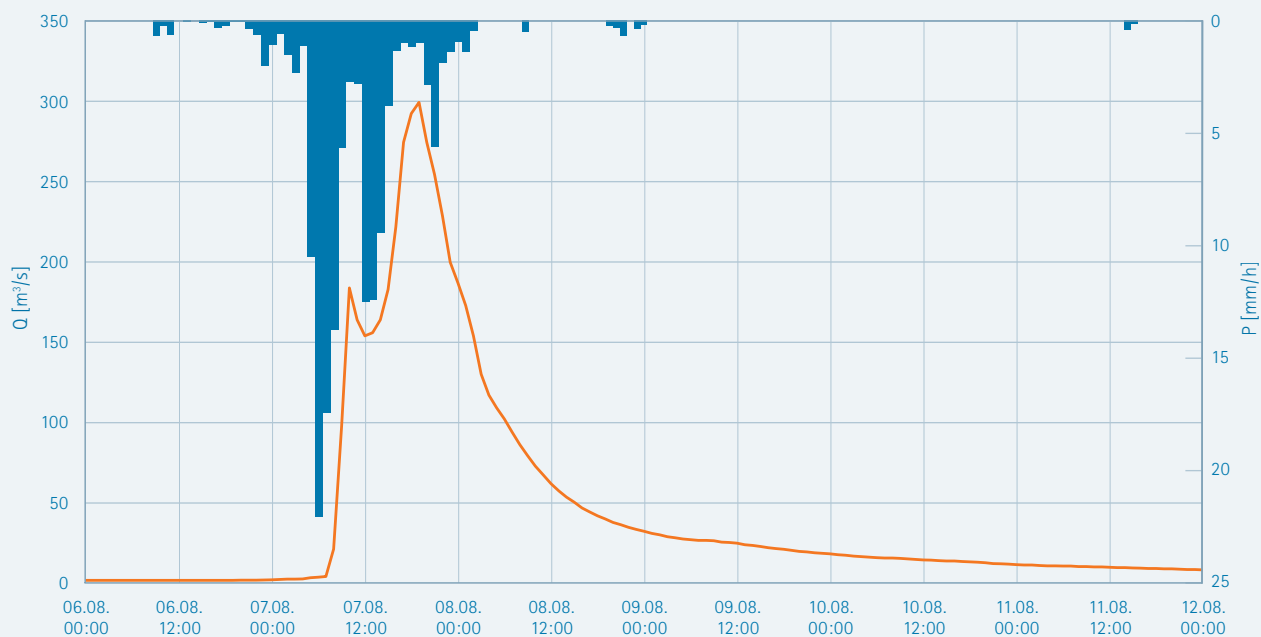


Abbildung 4-8: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Zittau 5/Mandau für den Zeitraum 06.08.-12.08.2010

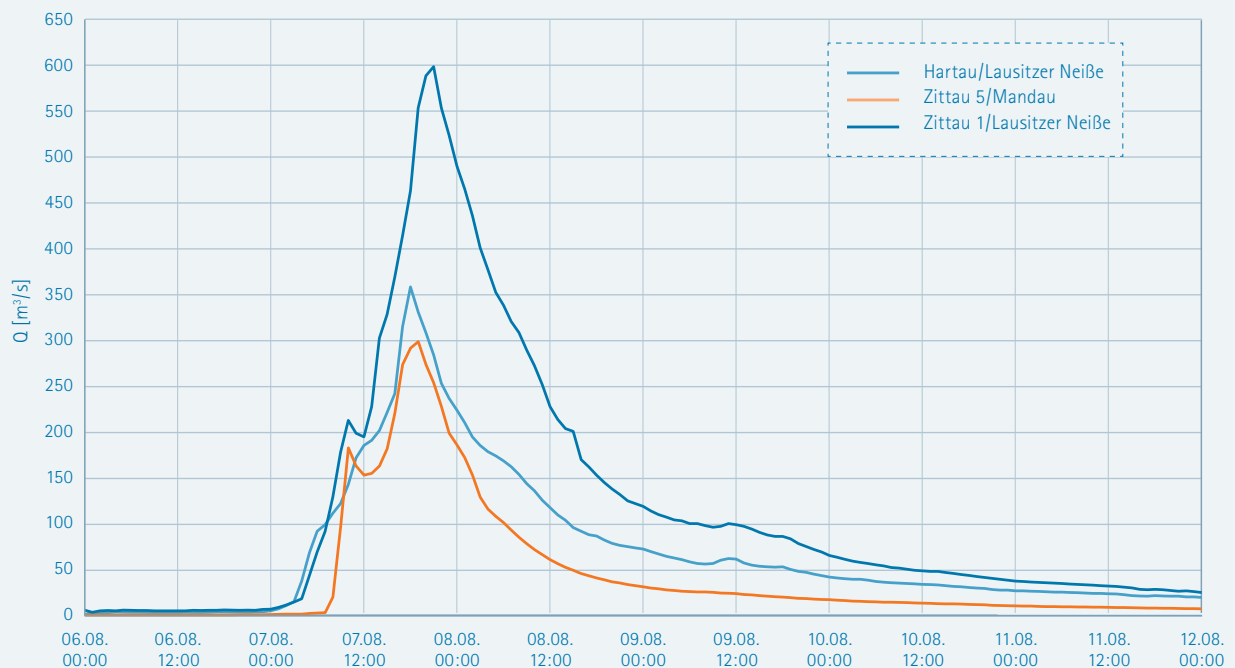


Abbildung 4-9: Abflussganglinie der Lausitzer Neiße an den Pegeln Hartau und Zittau 1 sowie am Pegel Zittau 5 an der Mandau für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

dau bis zum Pegel Zittau 5 ein Gebietsniederschlag von 145 mm und ein Direktabfluss von 71 mm ermittelt worden. Fast 50% des im Einzugsgebiet gefallenen Niederschlages sind direkt aus diesem abgefließen.

Unterhalb der Mündung der Mandau in die Lausitzer Neiße befindet sich der Pegel Zittau 1. Wie die **Abbildung 4-9** zeigt, trafen die Hochwasserscheitel von Lausitzer Neiße und Mandau fast unmittelbar aufeinander. Der Pegel Zittau 1 hat das Hochwasserereignis vollständig aufgezeichnet. Aus der Auswertung der Daten geht hervor, dass 20:30 Uhr der Scheitel mit einem Wasserstand von 492 cm eintrat. Dieser Wasserstand liegt fast einen Meter über dem Wasserstand vom Hochwasser im Juli 1981 ($W = 400$ cm) (vgl. **Tabelle A-1**).

Während des Ereignisses wurde der linke Deich unterhalb des Bahnviaduktes überströmt (**Abbildung 4-10**). Mit Berücksichtigung dieser Umflut ergibt sich für den Pegel

Zittau 1 ein Hochwasserscheiteldurchfluss von $601 \text{ m}^3/\text{s}$ und bestätigt damit das Ergebnis der polnischen Seite für den Pegel Sieniawka (IMGW-PIB 2011).

Der grenznächste Pegel an der Lausitzer Neiße auf deutscher Seite ist der Pegel Rosenthal. Dieser befindet sich ca. 10 km flussabwärts vom Pegel Zittau 1 und unterhalb der Mündung der Miedzianka. Der maximale Wasserstand am Pegel Turoszów an der Miedzianka trat am 7. August um 13:30 Uhr mit 590 cm ein und entspricht einem Durchfluss von $83 \text{ m}^3/\text{s}$ (IMGW-PIB 2011). Auch dieser Pegel ist durch das Hochwasser der Lausitzer Neiße rückstaubeinflusst gewesen. Trotz des katastrophalen Hochwassers an der Miedzianka und der dadurch verursachten Zerstörung von vielen Gebäuden in der Stadt Bogatynia wurde der in einer Gewässerverlegungsstrecke gelegene Pegel nicht zerstört.

Tabelle 4-2: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Pließnitz am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Differenz [m^3/s]
Rennersdorf 1	Petersbach	07.08., 18:00	132	15,1
Rennersdorf 6	Berthelsdorfer Wasser	07.08., 15:45	143	16,0
Rennersdorf 3	Pließnitz	07.08., 20:45	311	33,6
Tauchritz	Pließnitz	07.08., 19:45	210	43,4



Abbildung 4-10: Von der Lausitzer Neiße überschwemmtes Gebiet in Zittau und Sieniawka am 08.08.2010 (Foto: SMI)

Am Pegel Rosenthal stieg der Wasserstand von 13:00 Uhr bis 20:00 Uhr um fast drei Meter an. Gegen 20:00 Uhr wurde das Pegelhaus überströmt und die technische Ausstattung in Mitleidenschaft gezogen, sodass bis zum 11. August keine Wasserstandsaufzeichnungen vorhanden sind. Der am Pegel Rosenthal auf Grundlage der Geschwemmsellinie mit 839 cm eingemessene Höchststand liegt knapp drei Meter über dem höchsten bekannten Hochwasser von 1958 ($W = 550$ cm) (vgl. Tabelle A-1). Der Scheiteleintritt wurde entsprechend den Einwohnerbeobachtungen auf 22:30 Uhr festgelegt. Anhand der örtlichen, mit Uhrzeit versehenen Video- und Fotoaufnahmen sowie mit Längsschnitt- und hydraulischen Betrachtungen wurde ein Scheitelabfluss von $730 \text{ m}^3/\text{s}$ ermittelt.

Oberhalb des Tagebaurestsees Berzdorf münden von rechts die Witka (Směda) und wenig unterhalb der Witka von links die Pließnitz in die Lausitzer Neiße. Am Pegel Tauchritz/Pließnitz wurde um 19:45 Uhr der Hochwasserscheitel von $W = 210$ cm und $Q = 43,4 \text{ m}^3/\text{s}$ beobachtet. Weitere Angaben zum Hochwasser der Pließnitz sind in der Tabelle 4-2 zusammengefasst.

Am 7. August um ca. 18:30 Uhr traf die steil ansteigende Welle aus der Witka auf die Lausitzer Neiße. Am 8. August gegen 03:30 Uhr kam der Hochwasserscheitel vom Oberlauf der Lausitzer Neiße an der Mündung der Witka an. Es kam zu keiner Überlagerung der beiden Hochwasserscheitel.

Die Hochwasserwelle der Lausitzer Neiße wurde im Raum Hagenwerder unterhalb der Mündung der Witka durch das

Überströmen des Auslaufbauwerkes und des nordöstlichen Randstreifens des Berzdorfer Sees abgeflacht. Etwa zwischen 21:00 Uhr und 22:00 Uhr brach das Wasser zum Berzdorfer See hin aus und ca. 5,1 Mio. m^3 flossen in diesen Tagebaurestsee (siehe auch Kapitel 9.3). Dies hatte auch zur Folge, dass sich 00:30 Uhr der Anstieg des Wasserstandes am Pegel Görlitz verringerte. An diesem Pegel begann ab 20:45 Uhr ein drastischer Wasserstandsanstieg, der zwischen 20:00 Uhr und Mitternacht ca. vier Meter betrug. Der maximale gemessene Anstieg betrug dabei ca. zwei Meter in 30 Minuten. Der höchste Wasserstand wurde hier am 8. August um 07:00 Uhr mit 720 cm registriert und lag 29 cm höher als der Wasserstand des Hochwasserereignisses vom Juli 1981 (vgl. Tabelle A-1). Für den Scheitelwasserstand wurde ein Durchfluss von $1.010 \text{ m}^3/\text{s}$ ermittelt (Abbildung 4-11).

17 Stunden später, am 8. August um Mitternacht, wurde am Pegel Podrosche 2, rund 50 km unterhalb des Pegels Görlitz, der Höchststand mit 691 cm registriert. Auf der ca. 50 km langen Strecke von Görlitz nach Podrosche kam es durch die vorhandenen Retentionsflächen auf deutscher und polnischer Seite zu einer Abflachung des Hochwassers. Der Hochwasserscheitel am Pegel Podrosche 2 wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorgenommenen Durchflussmessungen und einer plausiblen Abflussfüllen- und -beiwertbilanz im Gewässerlängsschnitt mit $790 \text{ m}^3/\text{s}$ festgelegt. Dieser Wert liegt unter dem von polnischer Seite angegebenen Hochwasserscheitel für den gegenüberliegenden Pegel Przewóz ($1.040 \text{ m}^3/\text{s}$), der allein aus den Durchflussmessergebnissen abgeleitet wurde.

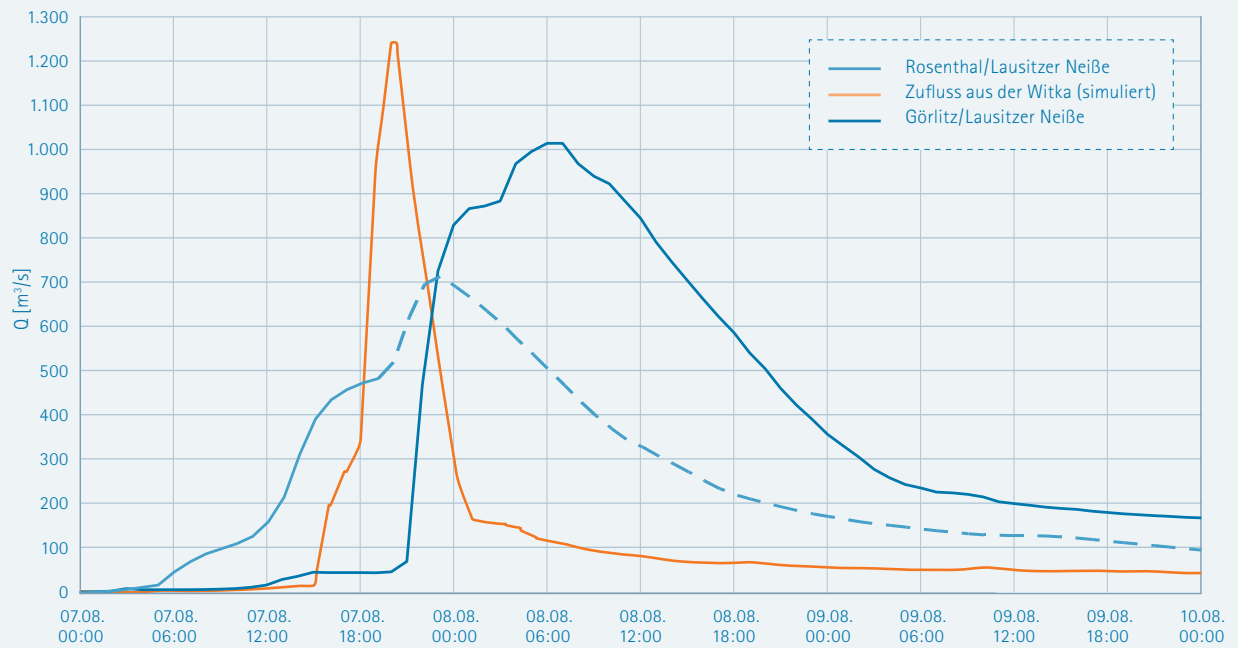


Abbildung 4-11: Abflussganglinie an den Pegeln Rosenthal (--- rekonstruierte Ganglinie) und Görlitz/Lausitzer Neiße und der simulierte Zufluss aus der Witka mit dem Bruch des Dammes des Speichers Niedów für den Zeitraum 07.08.-10.08.2010 (entnommen aus IMGW-PIB 2011)

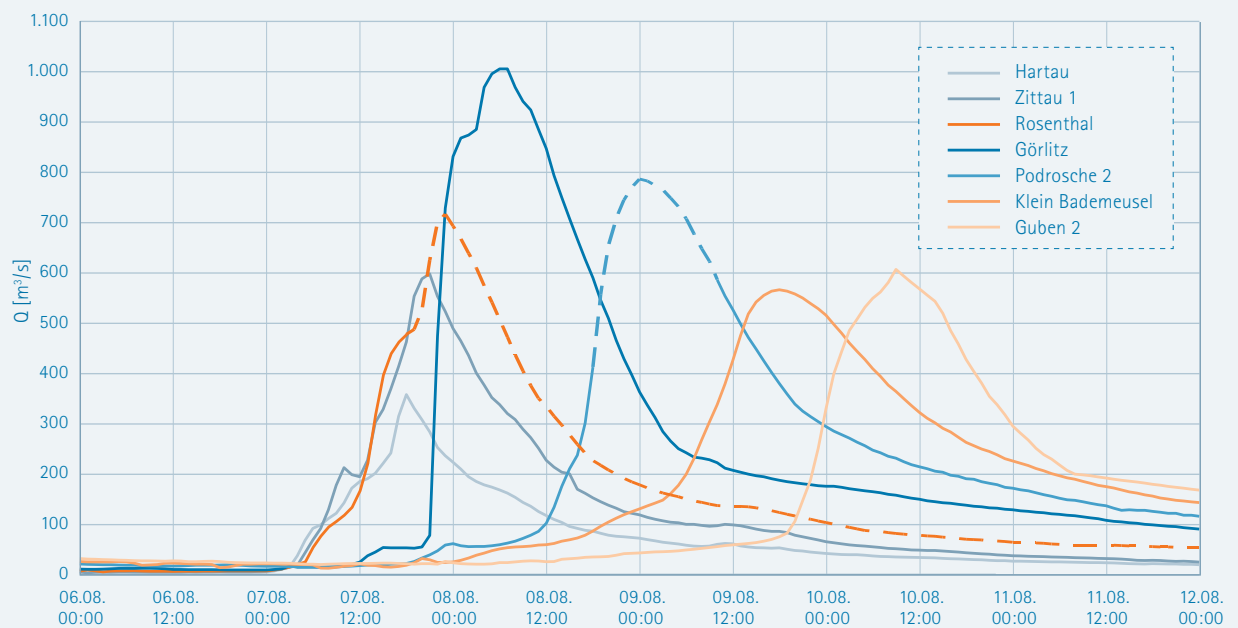


Abbildung 4-12: Abflussganglinien (--- rekonstruiert) der Lausitzer Neiße von Pegel Hartau bis Pegel Guben 2 für den Zeitraum 06.08.2010-12.08.2010

Eine Übersicht über die Hochwasserscheitel an den deutschen Pegeln der Lausitzer Neiße zeigt Tabelle 4-3.

Im weiteren Verlauf des Ereignisses erreichte die Hochwasserwelle am 9. August nachmittags die Landesgrenze von Sachsen zu Brandenburg. Am Brandenburger Pegel Klein Bademeusel bildete sich am 9. August um 18:30 Uhr der Hochwasserscheitel mit 528 cm ($Q = 569 \text{ m}^3/\text{s}$) aus. Dieser Wasserstand blieb nur 4 cm unter der Marke von 1981. Am Pegel Guben 2, 13,8 km vor der Mündung der Lausitzer Neiße in die Oder, kam es zum höchsten Wasserstand mit 632 cm ($Q = 610 \text{ m}^3/\text{s}$) am 10. August. In Abbildung 4-12 sind die Abflussganglinien für den Abschnitt der Lausitzer Neiße vom Pegel Hartau bis zum Pegel Guben 2 dargestellt.

Das Hochwasserereignis ist neben den extremen Scheitelabflüssen auch durch die große Direktabflussfülle gekennzeichnet. Für ausgewählte Pegelquerschnitte sind die Direktabflussfüllen und Abflussbeiwerte in Tabelle 4-4 enthalten. Die Abflussbeiwerte bewegen sich bei den ausgewerteten Pegeln im Bereich von 20% bis fast 60%. Dabei ist davon auszugehen, dass diese im Kern des Niederschlagsgebietes im

tschechischen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße noch größer gewesen sind.

Um die Hochwassercharakteristik im Einzugsgebiet weiter zu vergleichen, wurden die Scheitelabflussspenden ermittelt. Diese sind ebenfalls für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße in Tabelle 4-4 zusammengestellt. Sie bewegen sich auf deutschem Gebiet in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße und den Niederschlägen zwischen $250 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ bis $1.000 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$. Im Kern des Niederschlagsgebietes, das sich auf tschechischem Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße befand, wurden maximale Abflussspenden von $6.000 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ bis $10.000 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ berechnet.

In Abbildung 4-13 werden für die wichtigsten Pegel im Einzugsgebiet die Scheitelabflussspenden des Augusthochwassers 2010 dargestellt, wobei die höchsten Abflussspenden, aus denen auch die Hüllkurve berechnet wurde, an den Pegeln im tschechischen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße auftraten. Die Abflussspenden der Pegel Liberec/Lausitzer Neiße und Tauchritz/Pließnitz zeigen, dass hier nicht der Schwerpunkt des Hochwassergeschehens war.

Tabelle 4-3: Übersicht über die Hochwasserscheitel an den Pegeln der Lausitzer Neiße im August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m^3/s]
Hartau	Lausitzer Neiße	07.08., 18:15	427	360
Zittau 1	Lausitzer Neiße	07.08., 20:30	492	601
Rosenthal	Lausitzer Neiße	07.08., 22:30	839	730
Görlitz	Lausitzer Neiße	08.08., 07:00	720	1010
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	09.08., 00:00	691	790
Klein Bademeusel	Lausitzer Neiße	09.08., 18:30	528	569
Guben 2	Lausitzer Neiße	10.08., 10:00	632	610

Tabelle 4-4: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle ($V(\text{RD})$), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 06.08.–09.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km^2]	P [mm]	RD [mm]	$V(\text{RD})$ [Mio. m^3]	Ψ [%]	HQ [m^3/s]	Hq [$\text{l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$]
Hartau	Lausitzer Neiße	377	139,3	82,8	31,3	59	360	953
Zittau 5	Mandau	295	145,3	71,3	21,0	49	300	1.015
Zittau 1	Lausitzer Neiße	693	144,5	78,5	54,4	54	601	866
Rosenthal	Lausitzer Neiße	879	138,9	79,3	69,7	57	730	831
Tauchritz	Pließnitz	162	75,5	17,3	2,81	23	43,4	267
Görlitz	Lausitzer Neiße	1.630	112,2	64,4	105	57	1.010	619
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	2.070	98,4	44,9	93,0	46	790	382

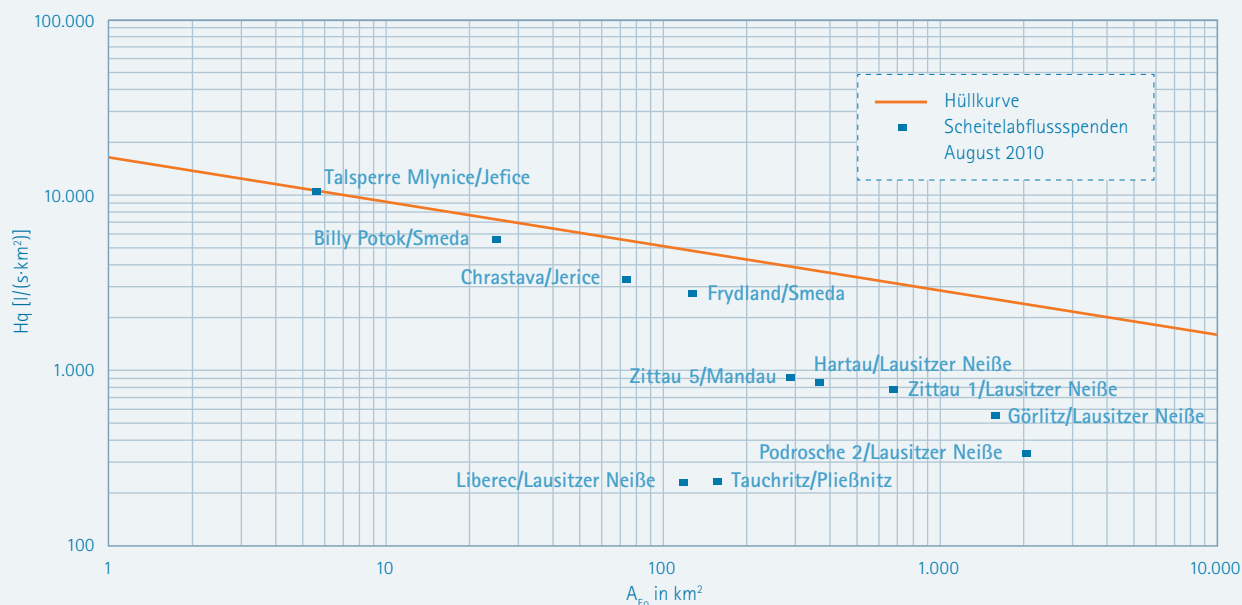


Abbildung 4-13: Scheitelabflusspenden (H_q) des Auguthochwassers 2010 für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße und aus den Scheitelabflusspenden des Oberlaufs berechnete Hüllkurve

Ereignis September 2010

Nach dem schweren Hochwasser vom 7. bis zum 10. August kam es im August noch zu geringfügigen Wasserstandsanstiegen im Einzugsgebiet bis in den Bereich der Alarmstufe 2. Ab dem 25. September sorgte dann ein neues Frontensystem für andauernden und ergiebigen Regen. Dabei wurden erneut starke Niederschläge im polnischen und tschechischen Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße registriert. Die Wasserstände an den Hochwassermeldepegeln stiegen teilweise wieder bis in den Bereich der Alarmstufe 4.

Die Wasserstandsganglinien von ausgewählten Pegeln der Lausitzer Neiße für das Ereignis von Ende September bis Anfang Oktober sind in der Abbildung 4-14 dargestellt.

Der Wasserstandsanstieg am Pegel Zittau 1 bis in den Bereich der Alarmstufe 4 wurde wie beim Ereignis Anfang August im Verlauf durch das fast zeitgleiche Zusammentreffen der Hochwasserscheitel aus der Mandau und aus dem Oberlauf der Lausitzer Neiße geprägt (Abbildung 4-15).

In der Lausitzer Neiße am Pegel Zittau 1 trat am 28. September um 00:30 Uhr der Hochwasserscheitel mit einem Durchfluss von 236 m³/s auf. Dabei kamen vom Oberlauf der Lausitzer Neiße über 100 m³/s und aus der Mandau über 90 m³/s (Tabelle 4-5).

In der Abbildung 4-16 sind der Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Zittau 5/Mandau für das Hochwasserereignis von Ende September bis Anfang Oktober dargestellt. Vom 25. September, 11:00 Uhr bis zum 30. September, 00:00 Uhr ist für das Einzugsgebiet der Mandau bis zum Pegel Zittau 5 ein Gebietsniederschlag von 102,7 mm berechnet worden. Für dieses Hochwasser wurde ein Direktabfluss von fast 40 mm ermittelt. Etwa 40% des Niederschlages sind im Einzugsgebiet direkt zum Abfluss gekommen.

Fast 12 Stunden später bildete sich am Pegel Görlitz am 28. September um 12:00 Uhr mit einem Wasserstand von 607 cm der Hochwasserscheitel aus und war damit 113 cm niedriger als am 8. August. Der starke Wasserstandsanstieg am Pegel Görlitz wurde neben dem hohen Zufluss aus der Witka auch durch die Pließnitz beeinflusst. Am Pegel Ostróžno/Witka auf polnischer Seite bildete sich am 28. September ab 03:00 Uhr ein sehr langgestreck-

Tabelle 4-5: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Mandau im September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Seifhennersdorf	Mandau	27.09., 23:30	165	33,3
Niederoderwitz	Landwasser	27.09., 23:15	136	14,6
Großschönau 2	Mandau	27.09., 23:45	199	57,1
Zittau 5	Mandau	28.09., 00:30	269	90,9

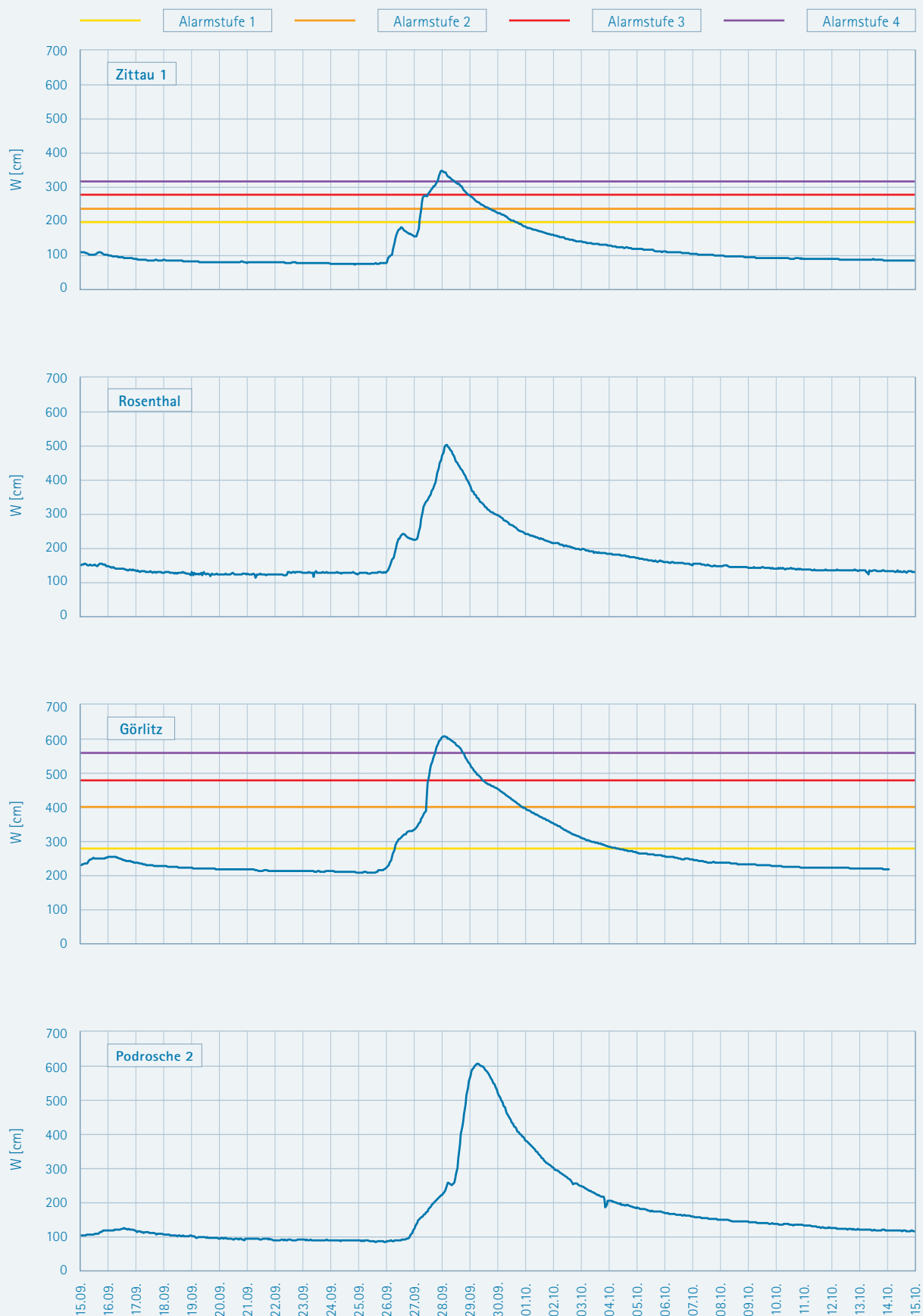


Abbildung 4-14: Beobachtete Wasserstandsganglinien an ausgewählten Pegeln an der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 15.09.–15.10.2010

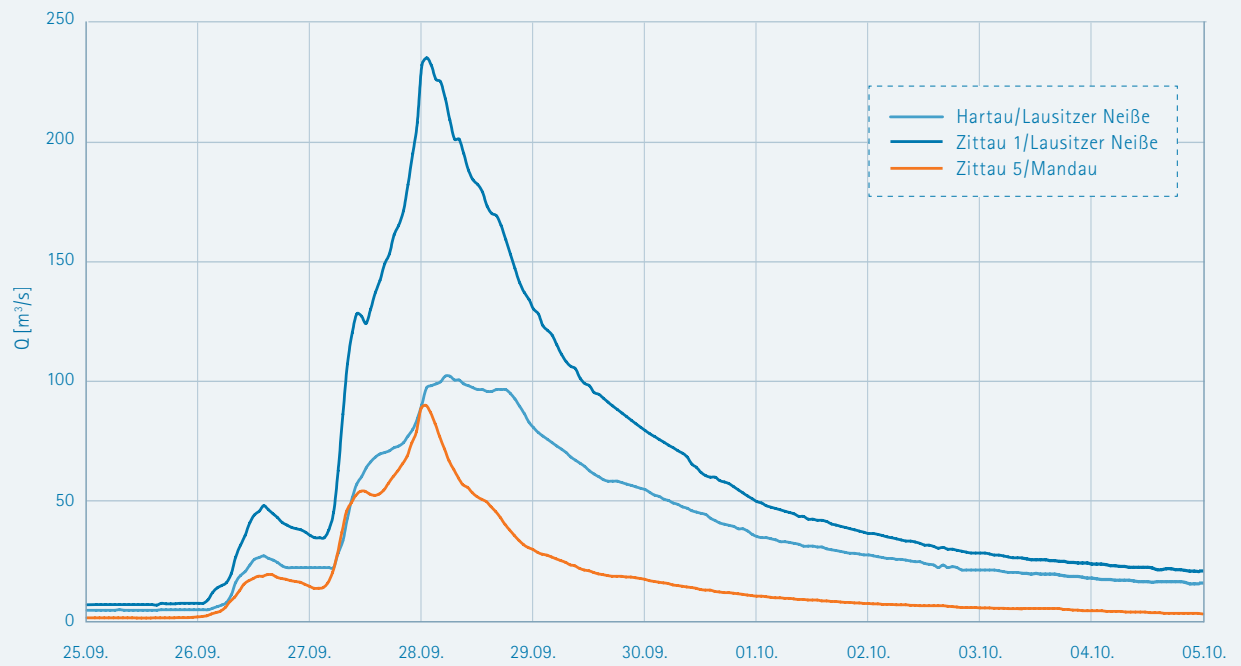


Abbildung 4-15: Abflussganglinie der Lausitzer Neiße an den Pegeln Hartau und Zittau 1 sowie am Pegel Zittau 5 an der Mandau für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

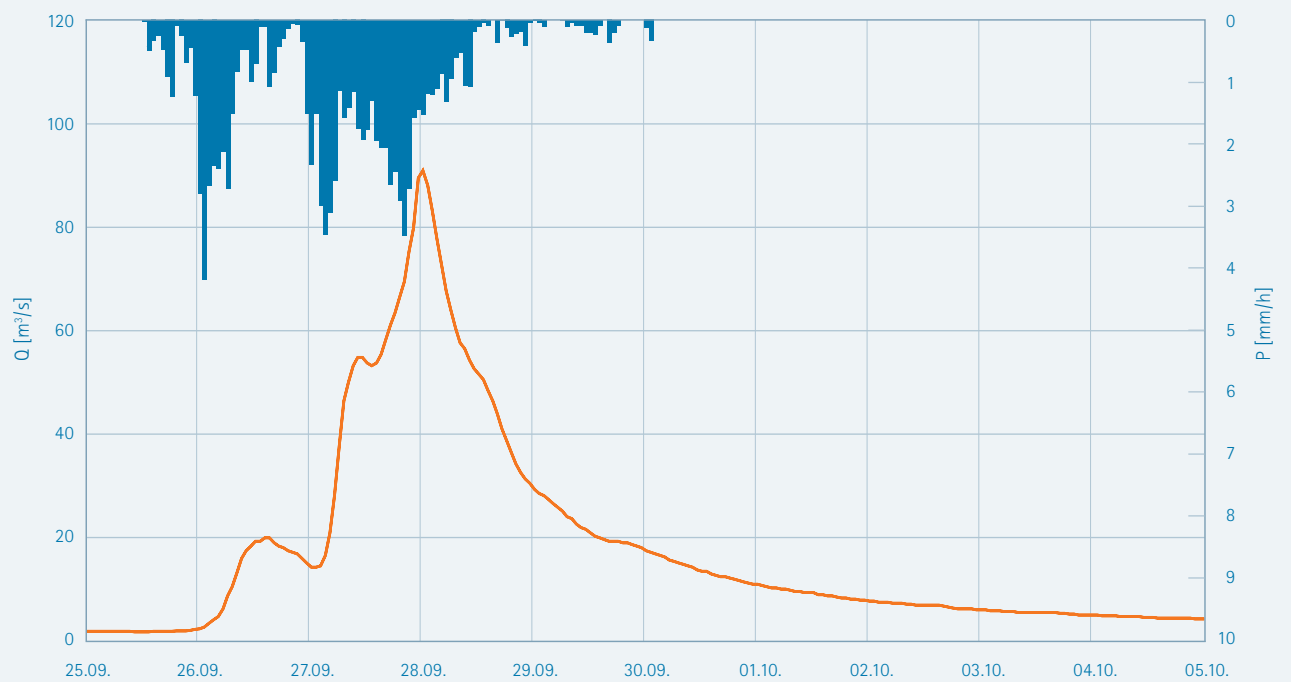


Abbildung 4-16: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Zittau 5/Mandau für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

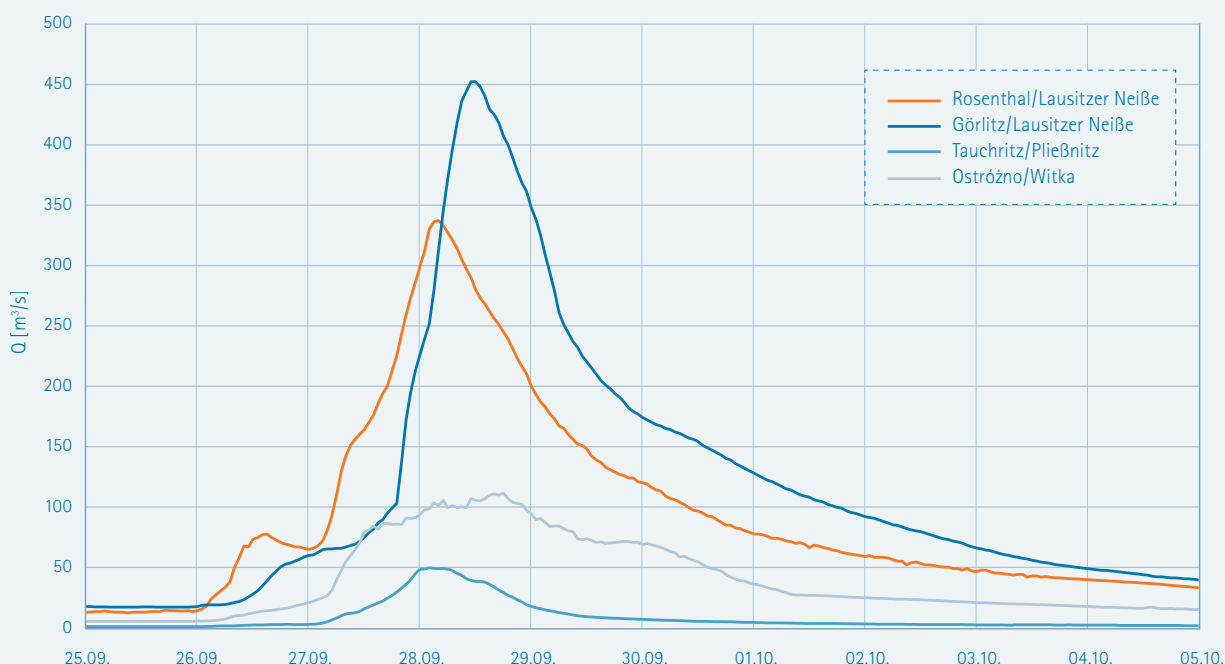


Abbildung 4-17: Abflussganglinie an den Pegeln Rosenthal und Görlitz/Lausitzer Neiße, Tauchritz/Pließnitz und am Pegel Ostróžno/Witka für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

ter Hochwasserscheitel aus. Fast 12 Stunden flossen über $90 \text{ m}^3/\text{s}$ aus der Witka der Lausitzer Neiße zu. Die Pließnitz brachte maximal $50 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tabelle 4-6).

Die Hauptwassermenge mit einem Scheiteldurchfluss von $336 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Rosenthal kam aber aus dem Oberlauf der Lausitzer Neiße. Der Scheiteldurchfluss am Pegel Görlitz betrug $452 \text{ m}^3/\text{s}$ (Abbildung 4-17).

Einen Tag später, am 29. September um 07:00 Uhr, wurde am Pegel Podrosche 2 rund 50 km unterhalb des Pegels Görlitz der Höchststand mit 605 cm registriert. Das sind 86 cm unter dem Höchststand vom 8. August. Eine Übersicht über die Hochwasserscheitel an den Pegeln der Lausitzer Neiße zeigt Tabelle 4-7.

Im weiteren Verlauf des Ereignisses erreichte die Hochwasserwelle am 29. September in der zweiten Tageshälfte die Landesgrenze von Sachsen zu Brandenburg. Am Brandenburger Pegel Klein Bademeusel bildete sich am 30. September um 01:30 Uhr der Hochwasserscheitel mit 470 cm aus. Am Pegel Guben 2, 13,8 km vor der Mündung der Lausitzer Neiße in die Oder, kam es zum

höchsten Wasserstand mit 620 cm am 30. September um 14:45 Uhr. Dieser Wasserstand lag nur 7 cm unter dem Höchststand vom 10. August. Die Abflussganglinien der Lausitzer Neiße vom Pegel Hartau bis zum Pegel Guben 2 sind in Abbildung 4-18 dargestellt.

Das Hochwasserereignis im September/Oktober 2010 ist nicht so extrem abgelaufen wie das Ereignis im August. Die aufgetretenen Hochwasserscheitel gehören aber zu den höchsten beobachteten Hochwassern seit über 50 Jahren. Im Oberlauf der Lausitzer Neiße am Pegel Zittau 1 waren neben dem Augusthochwasser nur die Hochwasser von 1958, 1981 und 1995 höher gewesen, am Pegel Görlitz die Ereignisse von 1958, 1981, 1995 und 2002. Für ausgewählte Pegel sind die Spenden und Füllen des Direktabflusses sowie die Abflussbeiwerte in Tabelle 4-8 enthalten. Die Abflussbeiwerte bewegen sich auch aufgrund der hohen Vorfeuchte bei den betrachteten Pegeln im Bereich von gut 30% bis fast 60% und sind für das sächsische Einzugsgebiet vergleichbar mit denen im August 2010. Die Scheitelabflussspenden sind im Vergleich zum Ereignis im August nicht so extrem und bewegen sich in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße zwischen $270 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ bis $380 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$.

Tabelle 4-6: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Pließnitz im September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m^3/s]
Rennersdorf 1	Petersbach	28.09., 08:00	120	11,1
Rennersdorf 6	Berthelsdorfer Wasser	27.09., 22:15	92	5,37
Rennersdorf 3	Pließnitz	28.09., 04:45	281	24,6
Tauchritz	Pließnitz	28.09., 02:45	222	49,5

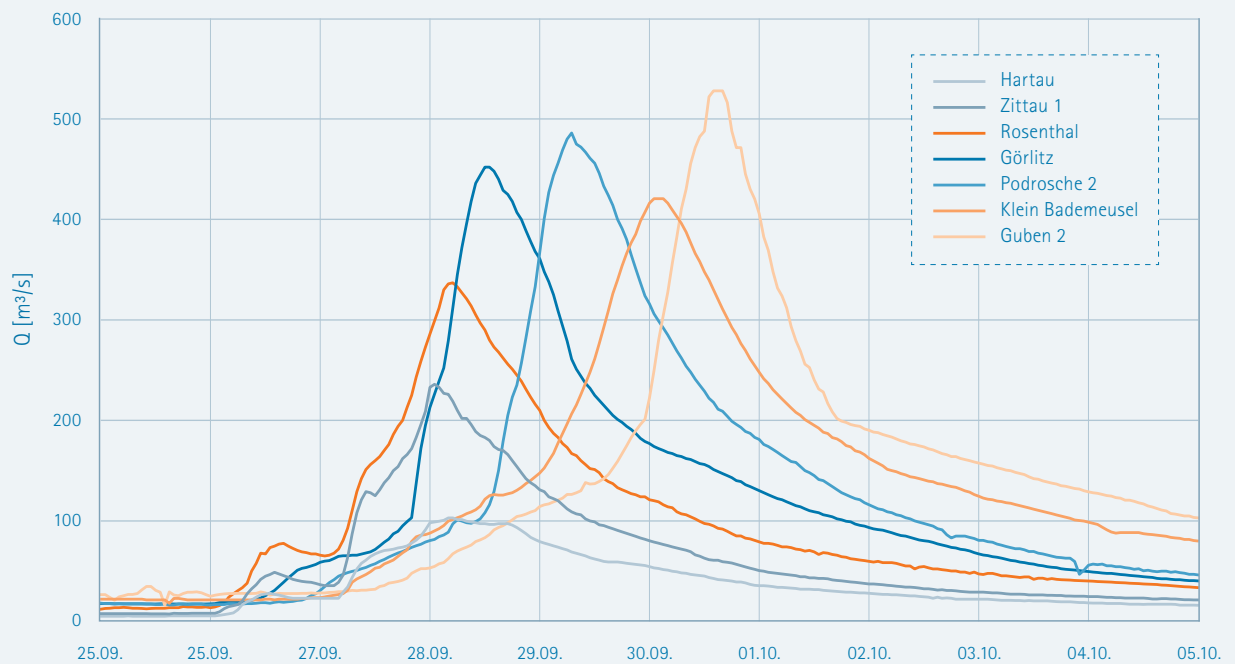


Abbildung 4-18: Abflussganglinien der Lausitzer Neiße von Pegel Hartau bis Pegel Guben 2 für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

Tabelle 4-7: Übersicht über die Hochwasserscheitel an den Pegeln der Lausitzer Neiße im September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Hartau	Lausitzer Neiße	28.09., 04:00	254	103
Zittau 1	Lausitzer Neiße	28.09., 00:30	353	238
Rosenthal	Lausitzer Neiße	28.09., 04:15	501	336
Görlitz	Lausitzer Neiße	28.09., 12:00	607	452
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	29.09., 07:00	605	486
Klein Bademeusel	Lausitzer Neiße	30.09., 01:30	470	423
Guben 2	Lausitzer Neiße	30.09., 14:45	620	534

Tabelle 4-8: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 25.09.–30.09.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m³]	Ψ [%]	HQ [m³/s]	Hq [l/(s·km²)]
Hartau	Lausitzer Neiße	377	107,3	48,0	18,1	45	103	273
Zittau 5	Mandau	295	102,7	37,5	11,1	37	90,9	307
Zittau 1	Lausitzer Neiße	693	105,3	60,8	42,2	58	238	343
Rosenthal	Lausitzer Neiße	879	105,5	58,5	51,4	55	336	382
Tauchritz	Pließnitz	162	107,2	33,9	5,5	32	49,5	304
Görlitz	Lausitzer Neiße	1.630	105,6	42,4	69,3	40	452	277
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	2.070	105,5	38,0	78,6	36	486	235

4.2.2 Betroffene Nebenflüsse der Oberen Elbe

Von den Zuflüssen zur Oberen Elbe waren die im sächsischen Elbsandsteingebirge gelegenen Gebiete der rechtselbischen Kirnitzsch und der linkselbischen Biela sowie das Lachsbach- und das Wesenitzgebiet stark betroffen. Die beiden letzteren Gebiete sind rechtselbisch und haben größere Gebietsanteile im Lausitzer Bergland (vgl. Kapitel 2.2).

In den vier oben genannten Gebieten zeichnete sich das Hochwasser der Kirnitzsch aufgrund des Grades der Zerstörungen als besonders markant aus. Gewässerprofile und Pegel wurden teilweise zerstört. Mehrere Straßen mussten wegen umgestürzter Bäume, Überspülungen oder nach Erdrutschen gesperrt werden.

Wasserstandsganglinien für ausgewählte Pegel an der Kirnitzsch sind in Abbildung 4-19 dargestellt.

Der Pegel Buschmühle an der Kirnitzsch hat das Hochwasser vollständig aufgezeichnet. Der Hochwasserscheitel stellte sich hier am 7. August von 18:15 Uhr bis 18:30 Uhr bei einem Wasserstand von 324 cm ein und lag damit 58 cm über dem HHW vom 20.07.1981. Sechs Kilometer unterhalb des Pegels Buschmühle befindet sich der Hochwassermeldepegel Lichtenhain. Hier liegen kontinuierliche Messwertaufzeichnungen nur bis zum 07. August, 17:00 Uhr vor ($W = 157$ cm entspricht Alarmstufe 3), danach wurde der Pegel überschwemmt. Der Wasserstand wurde nachfolgend im Gelände mit 300 cm eingemessen und liegt damit höher als der Wasserstand des Hochwassers vom 14.07.1897 (200 cm) und des HHW vom 30.07.1927 mit 270 cm. 3,5 km vor der Einmündung der Kirnitzsch in die Elbe befindet sich der Pegel Kirnitzschtal. Auch hier wurde mit 318 cm ein Wasserstand von mehr als 300 cm registriert. Mit diesem

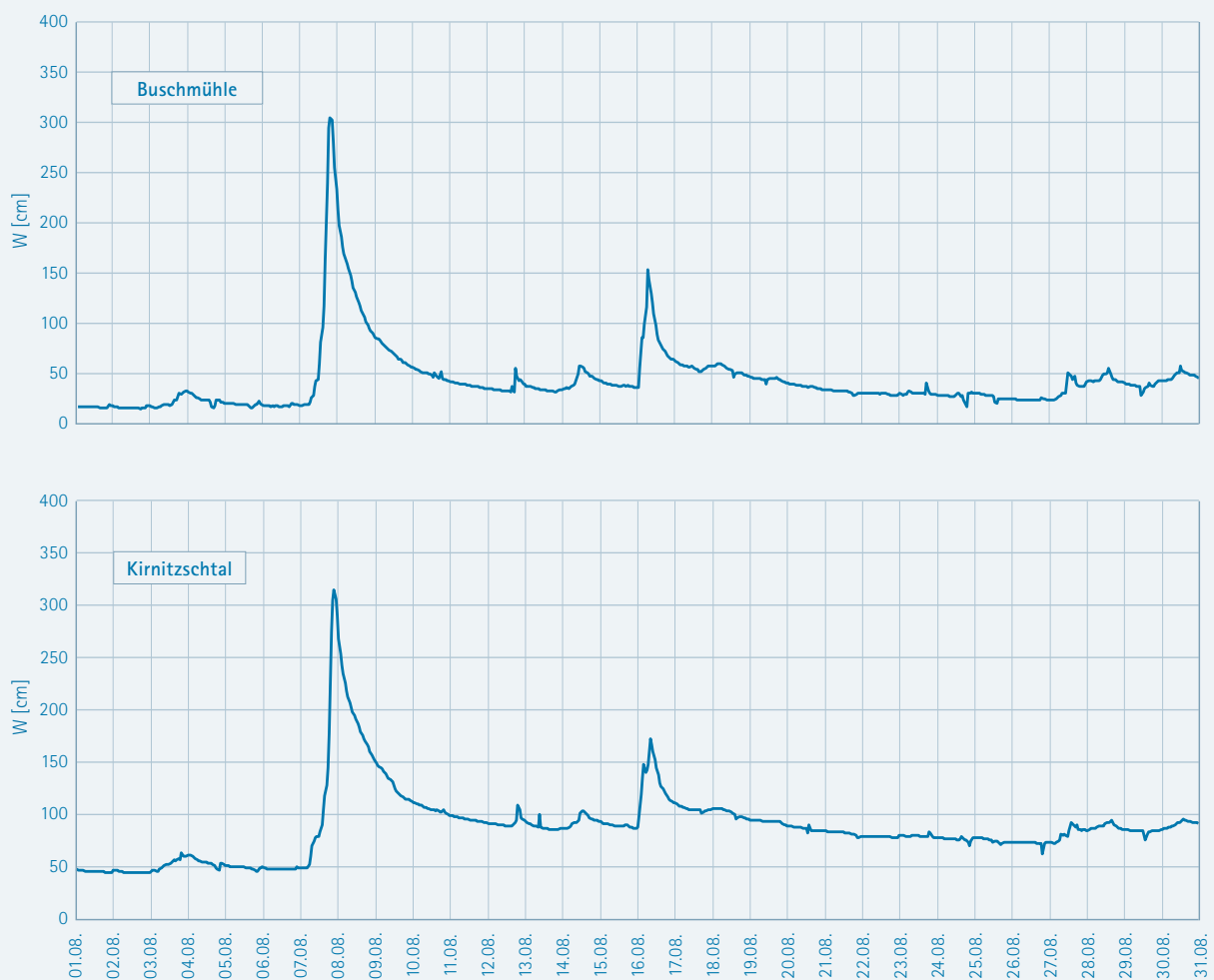


Abbildung 4-19: Wasserstandsganglinien der Kirnitzsch am Pegel Buschmühle und Kirnitzschtal für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

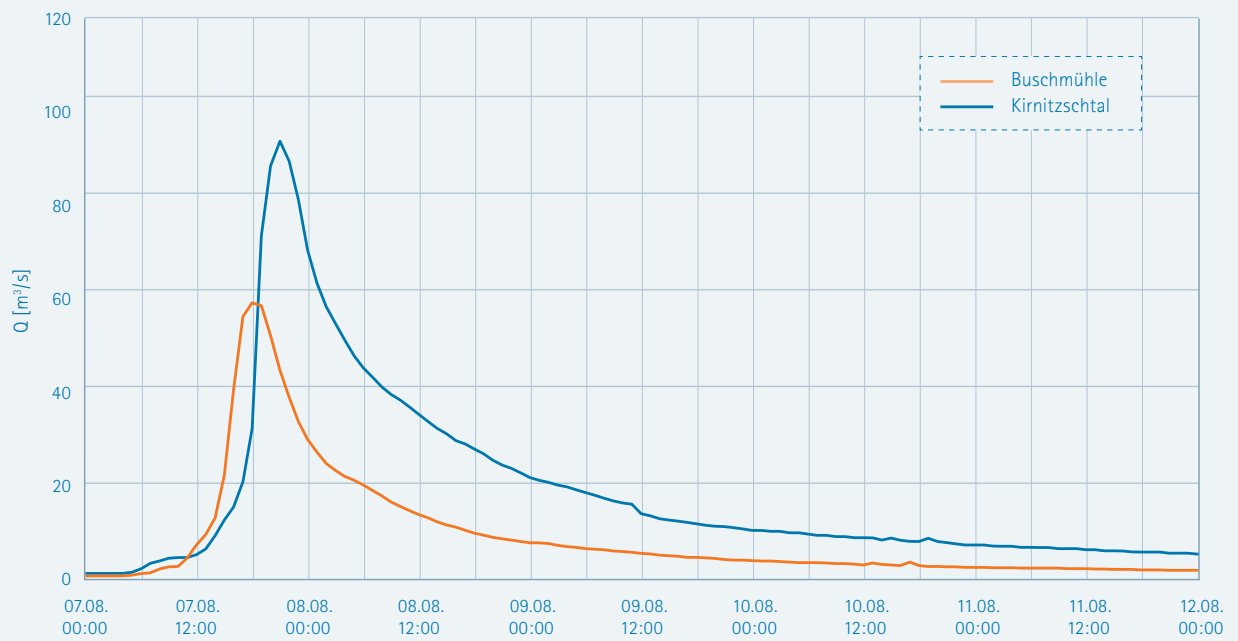


Abbildung 4-20: Durchflussganglinien der Pegel Buschmühle und Kirnitzschtal an der Kirnitzsch für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

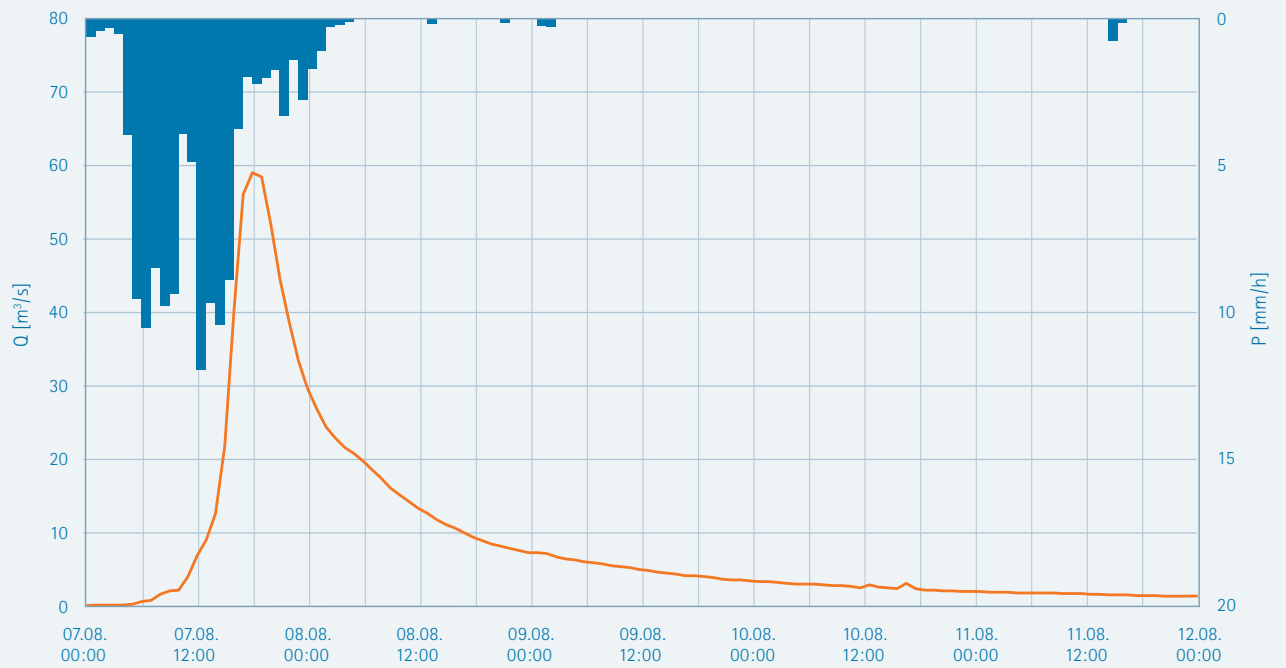


Abbildung 4-21: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Buschmühle/Kirnitzsch für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

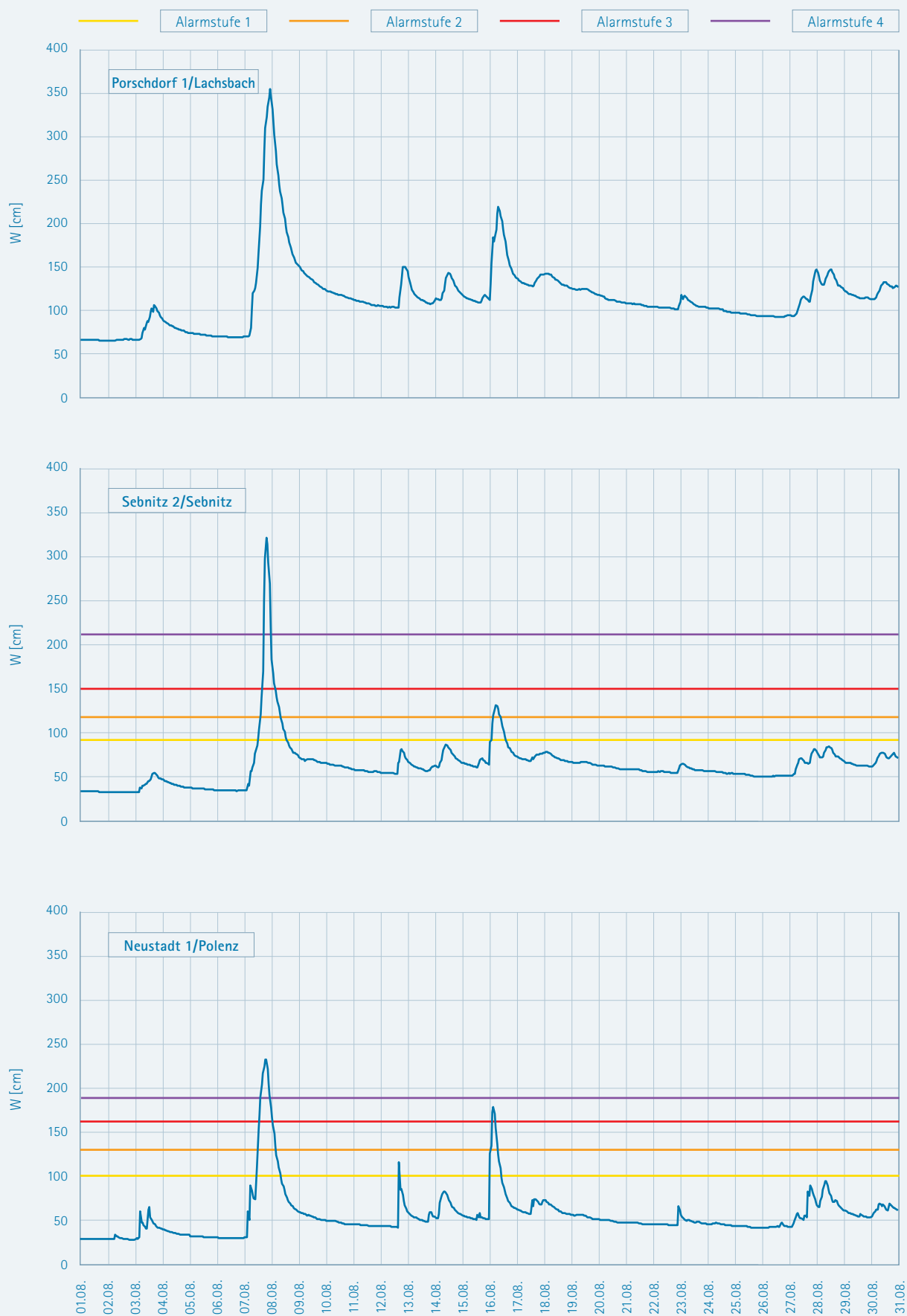


Abbildung 4-22: Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1–4 an den Pegeln im Gebiet des Lachsbaches für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

Tabelle 4-9: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Kirnitzsch am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Buschmühle	Kirnitzsch	07.08., 18:15	324	59,9
Lichtenhain	Kirnitzsch	07.08., k. A.	300	k. A.
Kirnitzschtal	Kirnitzsch	07.08., 21:30	318	96,0

Tabelle 4-10: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflusspende (Hq) für die Pegel Buschmühle und Kirnitzschtal an der Kirnitzsch für den Zeitraum 06.08.–11.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m³]	Ψ [%]	HQ [m³/s]	Hq [l/(s·km²)]
Buschmühle	Kirnitzsch	97,3	132,1	35,3	3,43	27	59,9	616
Kirnitzschtal	Kirnitzsch	154,3	133,1	44,2	6,82	33	96,0	622

Tabelle 4-11: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Einzugsgebiet des Lachsbaches Anfang August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Porschdorf 1	Lachsbach	08.08., 00:15	362	116
Sebnitz 2	Sebnitz	07.08., 21:15	326	42,0
Neustadt 1	Polenz	07.08., 20:30	238	20,3

Höchststand wurde das bisherige HHW vom 16.04.1917 um 118 cm überschritten (vgl. Tabelle A-3). In Tabelle 4-9 sind die Hochwasserscheitel zusammengefasst.

Aber auch die bisherigen HHQ-Werte vom Juli 1981 wurden an den Pegeln Buschmühle und Kirnitzschtal deutlich überschritten (Tabelle A-4). Die Durchflussganglinien beider Pegel zeigt Abbildung 4-20.

Den Niederschlags- und Abflussverlauf für den Pegel Buschmühle zeigt die Abbildung 4-21. Niederschlagsintensitäten mit teilweise über 10 mm/h über vier Stunden hinweg hatten fast unmittelbar den starken Anstieg der Wasserführung zur Folge.

Die charakteristischen Abflusskennwerte für ausgewählte Pegel an der Kirnitzsch enthält die Tabelle 4-10. Die Auswertungen haben ergeben, dass ein Drittel des Niederschlages während des Ereignisses direkt zum Abfluss gekommen ist. Trotz des katastrophalen Hochwasserereignisses liegen die Abflusspenden deutlich unter denen im Oberlauf des Einzugsgebietes der Lausitzer Neiße oder Spree.

Erneute Starkniederschläge ließen in den frühen Morgenstunden des 16. August die Wasserstände noch einmal rasch ansteigen. In der Kirnitzsch am Pegel Lichtenhain wurde dabei der Richtwert der Alarmstufe 4 erreicht.

Auch am Lachsbach und seinen Quellflüssen Sebnitz und Polenz wurden am 7. August die bisherigen HHW überschritten (Tabelle A-3). Die beobachteten Wasserstandganglinien im Gebiet des Lachsbaches enthält Abbildung 4-22.

In Tabelle 4-11 sind die Hochwasserscheitel der Pegel von Sebnitz, Polenz und Lachsbach zusammengestellt. Noch in den frühen Morgenstunden des 7. August 2010 lag die Wasserführung in den Fließgewässern im Mittelwasserbereich. Bis in die Abendstunden wurden Wasserstandsanstiege an den Pegeln von über zwei Meter an der Polenz und fast drei Meter an der Sebnitz und Lachsbach beobachtet. Dabei wurden die Richtwerte der Alarmstufe 4 am Pegel Neustadt 1 um fast einen halben Meter und am Pegel Sebnitz 2 um über einen Meter überschritten. Der Wasserstand am Pegel Sebnitz 2 stieg innerhalb von zwei Stunden um 135 cm an.

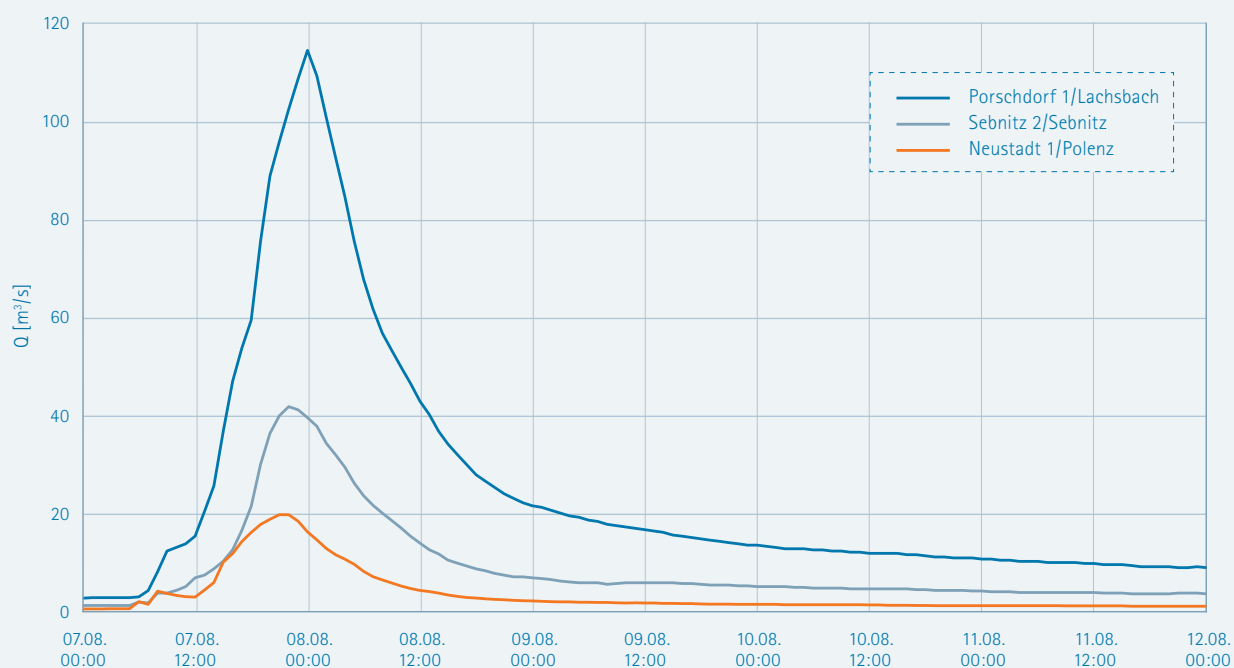


Abbildung 4-23: Abflussganglinien der Pegel im Einzugsgebiet des Lachsbaehes für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

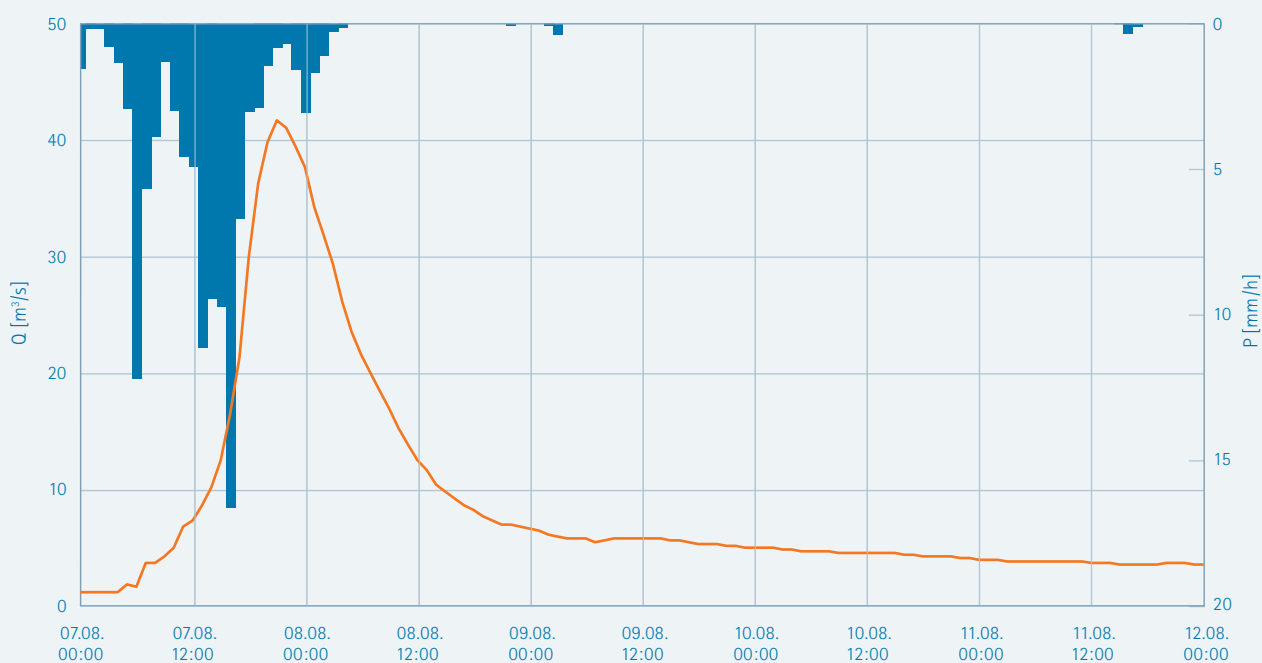


Abbildung 4-24: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Sebnitz 2/Sebnitz für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

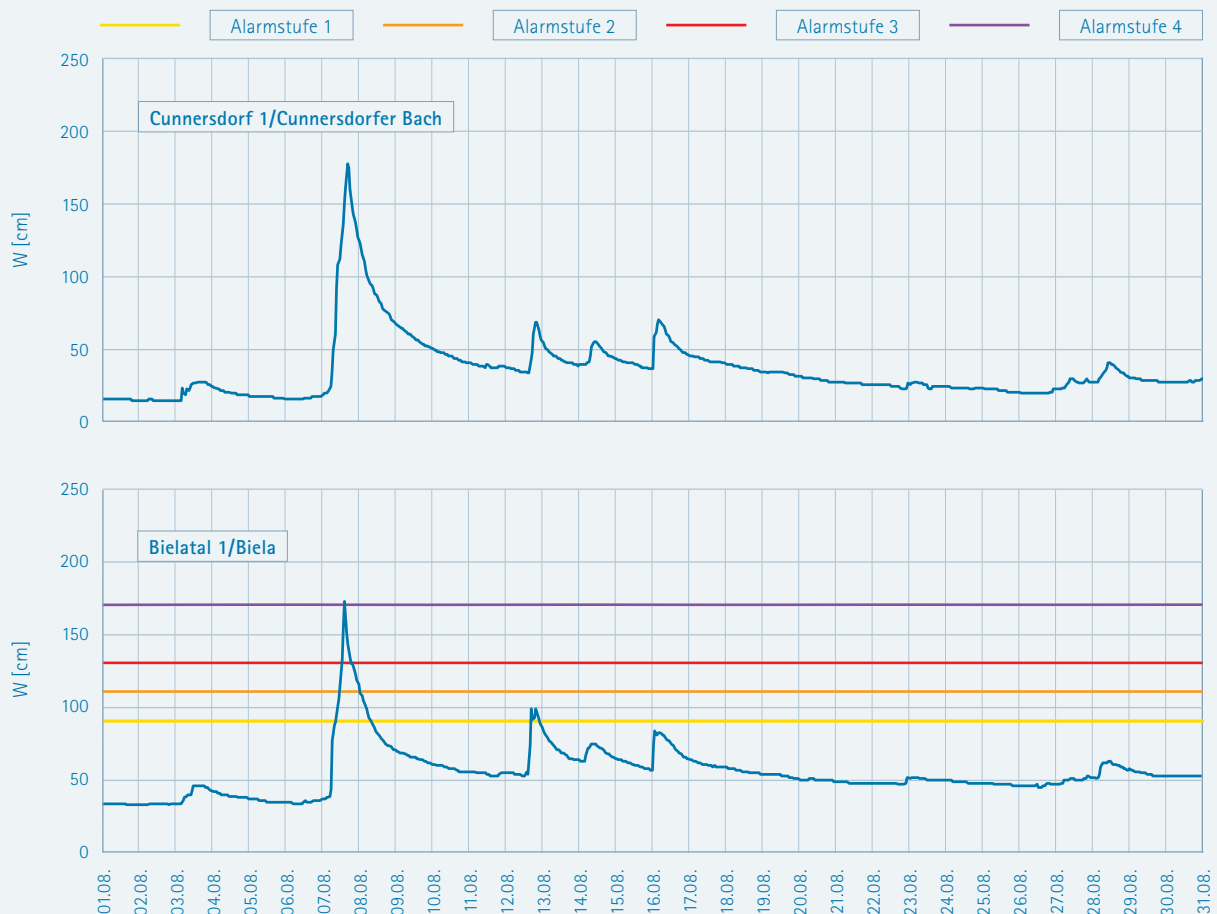


Abbildung 4-25: Wasserstandsganglinien und entsprechende Richtwerte der Alarmstufen 1–4 an den Pegeln Cunnersdorf 1/Cunnersdorfer Bach und Bielatal 1/Biela für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

Aber auch die bisher beobachteten HHQ wurden an den Pegeln Sebnitz 2/Sebnitz und Porsdorf 1/Lachsbad deutlich überschritten (Tabelle A-4).

Abbildung 4-23 zeigt die Abflussganglinien der Pegel im Einzugsgebiet des Lachsbad. Knapp drei Stunden nachdem an den Pegeln im Oberlauf von Sebnitz und Polenz die Hochwasserscheitel beobachtet worden sind, kam es unterhalb des Zusammenflusses am Pegel Porsdorf 1/Lachsbad zum Scheitel. Dabei müssen aus dem 126 km² großen Zwischeneinzugsgebiet nochmals über 4 Mio. m³ Wasser direkt abgefließen sein.

Beispielhaft für das Einzugsgebiet wird in Abbildung 4-24 der Niederschlags- und Abflussverlauf für das Gebiet des Pegels Sebnitz 2/Sebnitz dargestellt. Insgesamt fielen im Einzugsgebiet 116 mm Niederschlag. Von 13:00 Uhr bis 16:00 Uhr wurden die höchsten Niederschlagsintensitäten beobachtet, die unmittelbar den starken Anstieg der Wasserführung zur Folge hatten.

Die charakteristischen Abflusskennwerte für die Pegel im Einzugsgebiet des Lachsbad enthält die Tabelle 4-12. Die Auswertungen haben ergeben, dass fast 30% des Niederschlages während des Ereignisses direkt zum Abfluss gekommen

Tabelle 4-12: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet des Lachsbad für den Zeitraum 06.08.–11.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km ²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m ³]	Ψ [%]	HQ [m ³ /s]	Hq [l/(s·km ²)]
Porsdorf 1	Lachsbad	268	110,4	31,9	8,58	29	116	432
Sebnitz 2	Sebnitz	102	115,5	29,2	2,97	25	42,0	412
Neustadt 1	Polenz	40,2	112,2	30,5	1,23	27	20,3	505

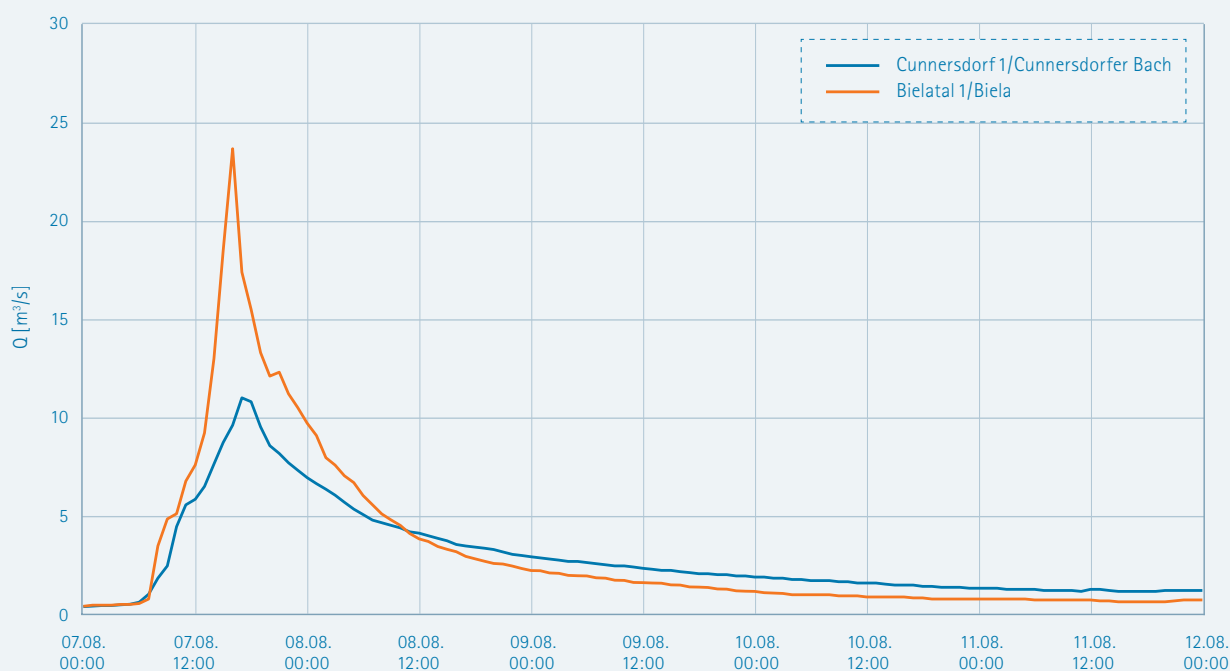


Abbildung 4-26: Durchflussganglinien der Pegel im Einzugsgebiet der Biela für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

men sind. Die Abflussbeiwerte und Abflussspenden sind mit denen der Kirnitzsch vergleichbar.

Ein analoges Abflussverhalten zeigen die Biela und der Cunnersdorfer Bach als bedeutendster Zufluss der Biela. Am Pegel Bielatal 1/Biela wurde der Hochwasserscheitel am 7. August um 15:00 Uhr bei 172 cm mit nur einem Zentimeter unter dem HHW vom August 2002 beobachtet. Dagegen stieg der Wasserstand am Pegel Cunnersdorf 1/Cunnersdorfer Wasser mit 188 cm (17:15 Uhr) um acht Zentimeter über das HHW vom 20.07.1981 (Tabelle 4-13, Tabelle A-3). Abbildung 4-25 enthält die dazugehörigen Wasserstandsganglinien, die auch die kleinen Wellen in der zweiten Augustdekade zeigen.

Das Hochwasser der Biela am Pegel Bielatal im August 2010 ist vergleichbar mit dem Hochwasser im August 2002. Der Scheiteldurchfluss liegt mit 23,7 m³/s nur knapp unter dem HHQ mit 24 m³/s vom August 2002. Im Cunnersdorfer Bach wurde im August 2010 nicht nur der Scheiteldurchfluss vom

Hochwasser im August 2002 übertroffen, sondern auch das HHQ vom 20.07.1981 (vgl. Tabelle A-4).

Die Durchflussganglinien der Pegel im Einzugsgebiet der Biela vom 7. bis zum 12. August sind in Abbildung 4-26 dargestellt.

Wegen einer anderen zeitlichen Niederschlagsverteilung zeigt sich der Hochwasserverlauf im Längsschnitt der Wesenitz differenzierter. Die dazugehörigen Wasserstandsganglinien für die Pegel an der Wesenitz zeigt Abbildung 4-27.

Tabelle 4-13: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Einzugsgebiet der Biela am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Cunnersdorf 1	Cunnersdorfer Bach	07.08., 17:15	188	11,9
Bielatal 1	Biela	07.08., 16:00	172	23,7

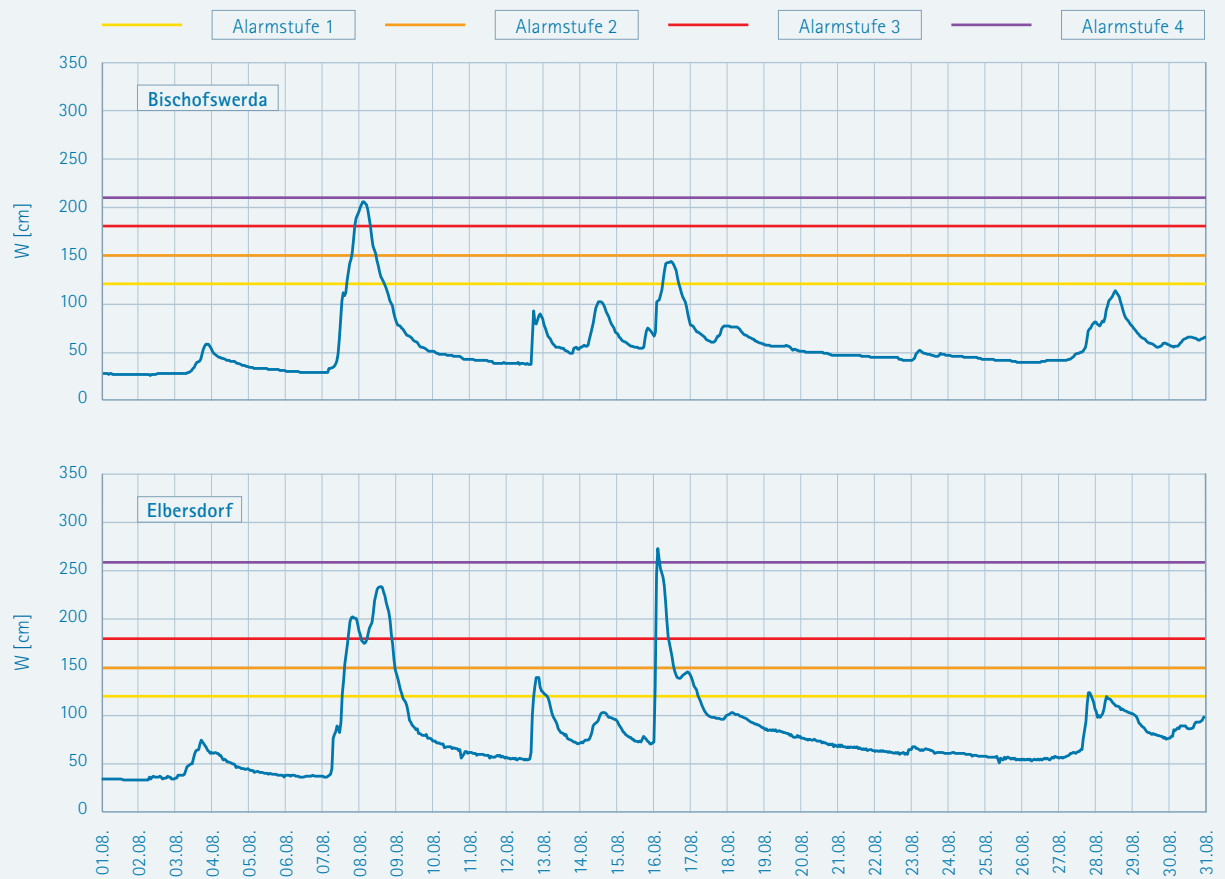


Abbildung 4-27: Wasserstandsganglinien und entsprechende Richtwerte der Alarmstufen 1–4 der Wesenitz vom Pegel Bischofswerda und Elbersdorf für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

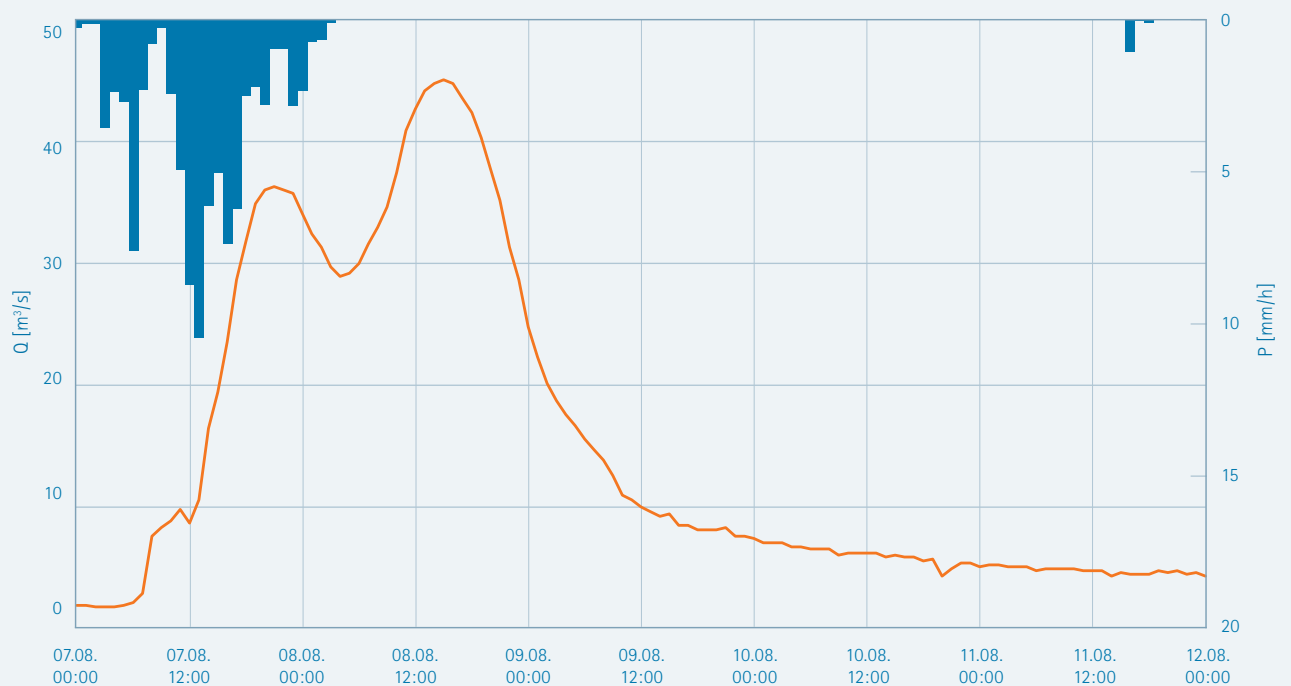


Abbildung 4-28: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Elbersdorf/Wesenitz für den Zeitraum 07.08.–12.08.2010

Am Pegel Bischofswerda/Wesenitz bildete sich der Hochwasserscheitel mit einem Wasserstand von 205 cm am 8. August von 04:00 Uhr bis 05:15 Uhr aus. Dieser lag deutlich unter dem HHW vom 30.07.1897 mit 260 cm (Tabelle A-3). In der Folge entstand durch größere seitliche Zuflüsse am Pegel Elbersdorf/Wesenitz eine zweigipflige Hochwasserwelle. Tabelle 4-14 enthält die Hochwasserscheitel für die Pegel an der Wesenitz für das Ereignis Anfang August.

Vom 6. bis zum 8. August fielen im Einzugsgebiet teilweise über 100 mm Niederschlag. Die höchsten Niederschlagsintensitäten wurden am 7. August etwa in der Zeit von 12:00 Uhr bis 17:00 Uhr beobachtet und hatten den starken Anstieg der Wasserführung unmittelbar zur Folge. In Abbildung 4-28 ist der Niederschlags- und Abflussverlauf für das Gebiet des Pegels Elbersdorf beispielhaft dargestellt.

Der erste Scheitel erreichte am 7. August zwischen 20:15 Uhr und 20:30 Uhr einen Wasserstand von 199 cm.

Der mit der zweiten Hochwasserwelle aus dem Oberlauf kommende und höchste Scheitel erreichte am 8. August zwischen 15:15 Uhr und 15:30 Uhr 229 cm und blieb damit unterhalb des Richtwertes der Alarmstufe 3.

Die charakteristischen Abflusskennwerte für die Pegel im Einzugsgebiet der Wesenitz für das Ereignis Anfang August fasst Tabelle 4-15 zusammen. Die Auswertungen haben ergeben, dass fast 30% des Niederschlages während des Ereignisses direkt zum Abfluss gekommen sind. Die Scheitelabflussspenden fallen deutlich geringer aus als die der Pegel an Lachsbach, Sebnitz, Polenz und Kirnitzsch.

Im Vergleich zu den vorher behandelten Elbezuflüssen trat in der zweiten Augustdekade am Wesenitzpegel Elbersdorf ein höherer Hochwasserscheitel als in der ersten Dekade auf. In Tabelle 4-16 sind die Hochwasserscheitel für die Pegel in der Wesenitz für dieses Ereignis zusammengestellt.

Tabelle 4-14: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Einzugsgebiet der Wesenitz am 08.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Bischofswerda	Wesenitz	08.08., 04:00	205	26,4
Elbersdorf	Wesenitz	08.08., 15:15	229	45,3

Tabelle 4-15: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für die Pegel im Einzugsgebiet der Wesenitz für den Zeitraum 06.08.–11.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m³]	Ψ [%]	HQ [m³/s]	Hq [l/(s·km²)]
Bischofswerda	Wesenitz	69,2	107,8	29,0	2,01	27	26,4	381
Elbersdorf	Wesenitz	227	90,1	23,4	5,33	26	45,3	199

Tabelle 4-16: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Einzugsgebiet der Wesenitz am 16.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Bischofswerda	Wesenitz	16.08., 12:30	144	12,8
Elbersdorf	Wesenitz	16.08., 03:45	268	57,6

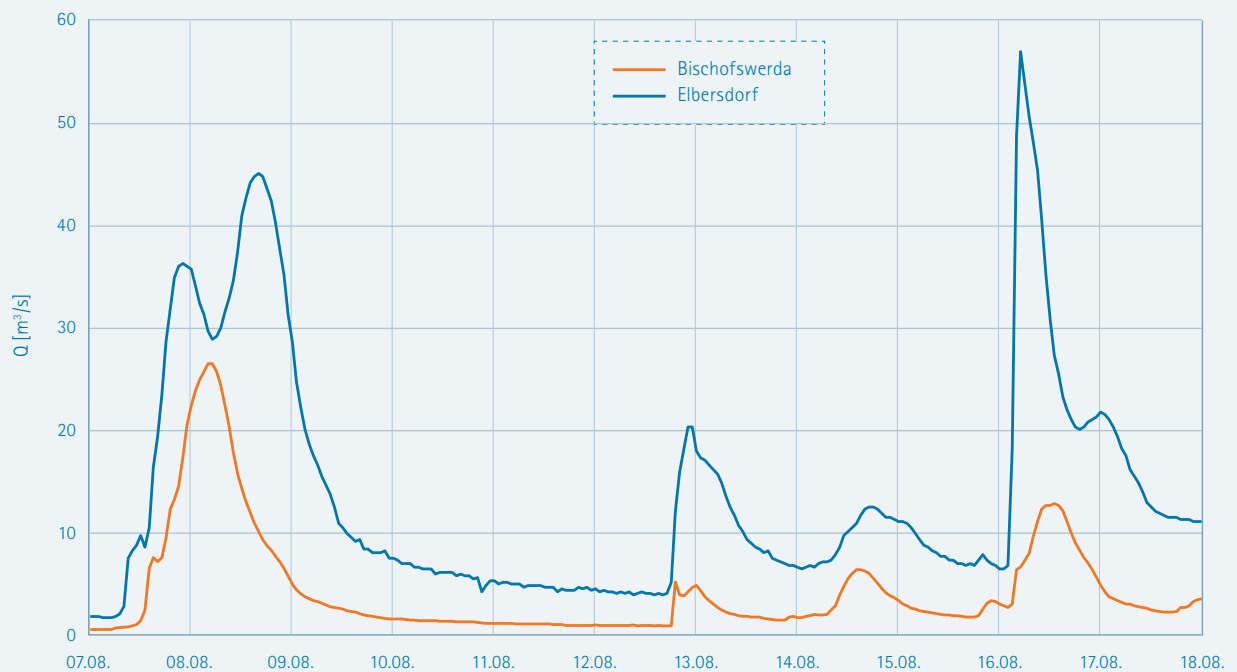


Abbildung 4-29: Durchflussganglinien der Pegel Bischofswerda und Elbersdorf an der Wesenitz für den Zeitraum 07.08.–18.08.2010

Das Hochwasser hat ein Starkniederschlag vom 15. August, 23:00 Uhr bis zum 16. August, 06:00 Uhr ausgelöst. Dabei sind im Einzugsgebiet der Wesenitz moderate 33 mm Niederschlag gefallen, davon aber fast 20 mm in einer Stunde. Unter fast alleiniger Beteiligung des Gebietes zwischen den Pegeln Bischofswerda und Elbersdorf stieg der Wasserstand am Pegel Elbersdorf am 16. August um 03:45 Uhr auf den höchsten Wert im August 2010. Der Scheitelwasserstand betrug 268 cm und blieb damit aber unter dem HHW vom 02.03.1956 mit 275 cm (vgl. Tabelle A-3). Die Hochwasserwelle aus dem Oberlauf erreichte mit ihrem Scheitel von 144 cm (12:30 Uhr

bis 13:30 Uhr) erst wesentlich nach dem Scheiteldurchgang am Pegel Elbersdorf den Pegel Bischofswerda (Abbildung 4-29). Dieser verzögerte dann lediglich den Rückgang des Wasserstandes am Pegel Elbersdorf.

Die nordwestlich und westlich davon gelegenen Einzugsgebiete von Elbezuflüssen in Sachsen verzeichneten zwischen August und Oktober im betrachteten Zeitraum in ihrer Größe nur durchschnittliche Hochwasser, die keinen Anlass für eine genauere Betrachtung geben und somit hier nicht behandelt werden.

4.2.3 Schwarze Elster und Große Röder

Im Folgenden werden nur die Hochwasser näher beschrieben, bei denen die meisten Pegel des sächsischen Schwarze-Elster-Gebietes die zwei höchsten Scheitel im Zeitraum vom 1. August bis 31. September 2010 aufwiesen. Dies war zum einen das Hochwasser vom 7. bis zum 9. August, zum anderen das Hochwasser 28./29. September. Entsprechend der Niederschlagsverteilung waren bei ersterem im Allgemeinen die Scheitel im östlichen Schwarze-Elster-Gebiet etwas höher als bei letzterem, während es im westlichen Schwarze-Elster-Gebiet umgekehrt war.

Ereignis August 2010

Im sächsischen Schwarze-Elster-Gebiet kam es im August 2010 zur Ausbildung von zwei bedeutenden Hochwasserscheiteln, zum einen am 8. August und zum anderen am 16./17. August. Zwischen diesen beiden Ereignissen kam es durch weitere Niederschläge zu erneuten Wasserstandsanstiegen, so dass die Scheitel vom 12. bis zum 17. August voneinander abhängen und es sich um ein mehrgipfliges Hochwasserereignis in diesem Zeitraum handelt (Abbildung 4-30).

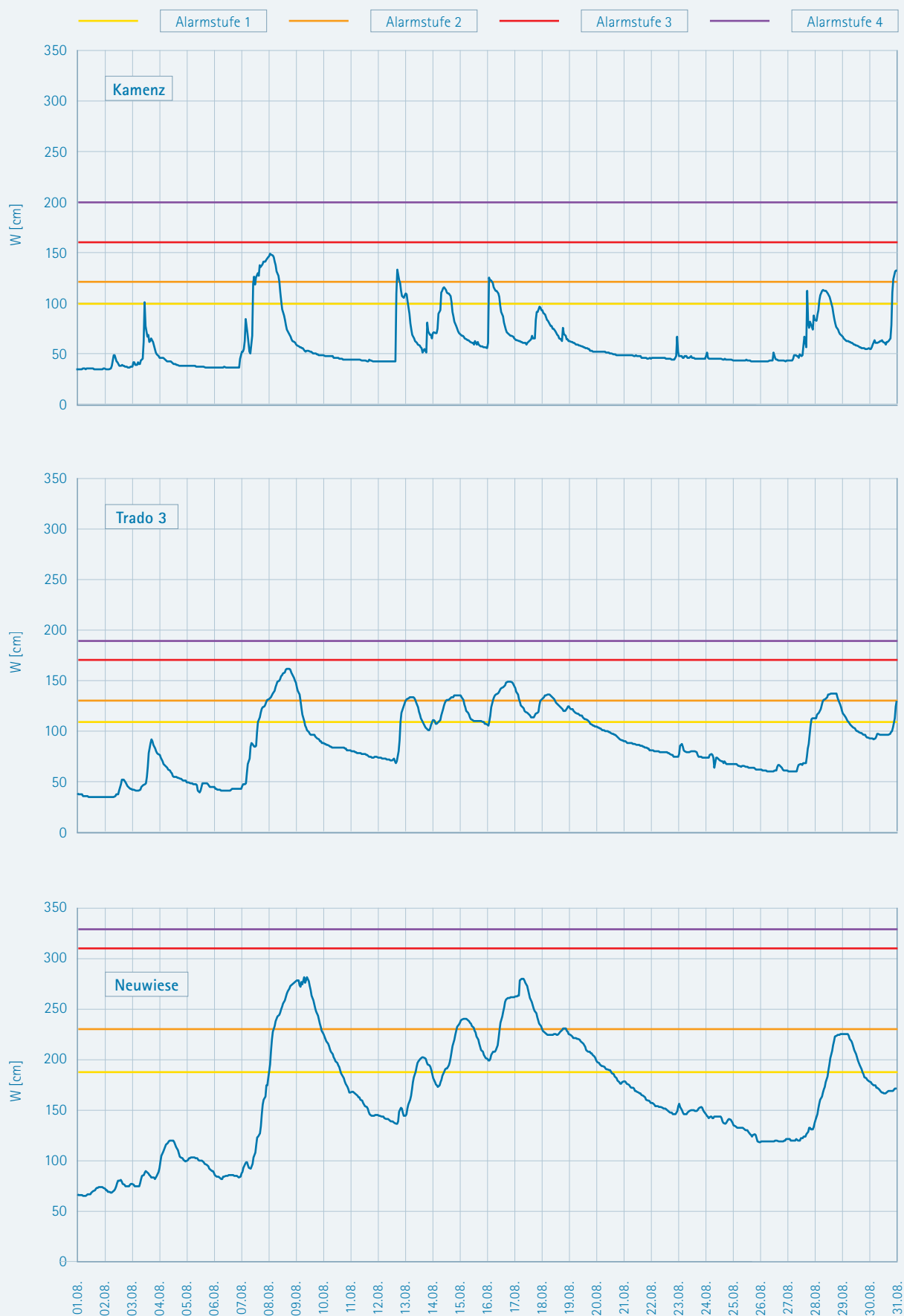


Abbildung 4-30: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1–4 an den Pegeln an der Schwarzen Elster für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

Die in der letzten Julidekade und Anfang August gefallenen Niederschläge hatten bereits eine erhöhte Wasserführung zur Folge. Am 7. August lagen deshalb die Durchflüsse, außer an den Pegeln im Hoyerswerdaer Schwarzwasser, zwischen 60% und 80% des mehrjährigen Jahresmittels des Durchflusses. Die Niederschläge begannen am 6. August und hielten fast 20 Stunden an. Dabei traten Gebietsniederschläge in Höhe von 65 mm bis 90 mm (außer Mittel- und Unterlauf Große Röder) auf. Wesentlich für den relativ schnellen Anstieg der Wasserstände war der in den Dauerregen eingelagerte 7- bzw. 8-stündige Starkregen, der im südlichen und östlichen Einzugsgebietsteil nicht nur örtlich, sondern flächendeckend auftrat.

In der Schwarzen Elster, aber auch in den Zuflüssen wie Klosterwasser und Hoyerswerdaer Schwarzwasser, bildeten sich in den Oberläufen am 8. August in den frühen Morgenstunden beginnend die Hochwasserscheitel aus. Dabei wurden an den Hochwasserpegeln meist die Richtwerte der Alarmstufe 2, nur am Pegel Zescha am Hoyerswerdaer Schwarzwasser der Richtwert der Alarmstufe 3 überschritten. Ausgewählte Wasserstandsganglinien der Pegel an der Schwarzen Elster für den Monat August sind in Abbildung 4-30 dargestellt.

Die Hochwasserscheitel mit ihren Eintrittszeiten sind für ausgewählte Pegel der Schwarzen Elster und ihren Zuflüssen bis Pegel Neuwiese in Tabelle 4-17 zusammengestellt.

Das Hochwasser in der Schwarzen Elster bis zum Pegel Neuwiese wurde maßgeblich durch das Hoyerswerdaer Schwarzwasser beeinflusst. Dabei sind im Oberlauf des Hoyerswerdaer Schwarzwassers mit dem Langes Wasser die höchsten Gebietsniederschläge aufgetreten. In der Abbildung 4-31 sind der Niederschlags- und Abflussverlauf für den Pegel Pietzschwitz am Langes Wasser für das Hochwasserereignis im August dargestellt.

Für das Einzugsgebiet des Langes Wassers bis zum Pegel Pietzschwitz ist für den Zeitraum vom 6. August, 08:00 Uhr bis zum 8. August, 08:00 Uhr ein Gebietsniederschlag von 83,5 mm ermittelt worden. Der Direktabfluss wurde mit 17,2 mm berechnet. Nur 21% des Niederschlages sind am Pegel direkt zum Abfluss gekommen. Trotzdem hatte der eingelagerte sie-

benständige Starkregen in Höhe von 57 mm (Gebietsmittel) zur Folge, dass der Hochwasserscheitel am Pegel Pietzschwitz das bisher höchste beobachtete Hochwasser HHQ vom Juli 1981 überschritten hat (vgl. Tabelle A-6).

Am Pegel Prischwitz/Hoyerswerdaer Schwarzwasser bildete sich der Hochwasserscheitel am 8. August um 00:00 Uhr mit einem Wasserstand von 202 cm und einem Durchfluss von 15,2 m³/s aus und lag knapp unter dem Richtwert der Alarmstufe 3. Der relativ lang anhaltende Hochwasserscheitel und die verhältnismäßig breit gezogene Welle am 15 km unterhalb gelegenen Pegel Zescha zeigt die Rückhaltewirkung des bei Neschwitz und Zescha gelegenen natürlichen Überschwemmungsgebietes.

Auch in der Pulsnitz und Großen Röder kam es in diesem Zeitraum zu Wasserstandsanstiegen. An den Hochwassermeldepegeln an der Großen Röder wurden Wasserstände maximal bis in den Bereich der Alarmstufe 3 registriert. Diese Einzugsgebiete verzeichneten im betrachteten Zeitraum nur 2- bis 5-jährliche Hochwasserscheiteldurchflüsse, die keinen Anlass für eine genauere Betrachtung geben und somit hier nicht behandelt werden.

Die Niederschläge am 16./17. August hatten nochmals Wasserstandsanstiege im gesamten Einzugsgebiet zur Folge. Dabei wurden ähnliche Hochwasserscheitel wie Anfang August beobachtet. Nur an den Pegeln Zescha/Hoyerswerdaer Schwarzwasser (16.08., 12:30 Uhr, W = 210 cm) und Kleinraschütz/Große Röder (17.08., 06:45 Uhr, W = 215 cm) wurden geringfügig höhere Wasserstände registriert.

Das Hochwasserereignis von Anfang August 2010 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster war nicht so extrem wie die Ereignisse im Flussgebiet der Spree oder der Lausitzer Neiße. Im Anhang sind in den Tabellen A-5 und A-6 für ausgewählte Pegel zum Vergleich die Hauptwerte zusammengestellt. Die für diesen Zeitraum ausgewerteten Scheitelabflussspenden bestätigen diese Aussage (Tabelle 4-18). Die Gründe dafür liegen primär in der Verteilung der Niederschläge in Ostsachsen, die im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster nicht so extrem wie in den Einzugsgebieten der Lausitzer Neiße und Spree ausfielen.

Tabelle 4-17: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster Anfang August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Kamenz	Schwarze Elster	08.08., 03:00	149	-
Trado 3	Schwarze Elster	08.08., 17:00	158	9,47
Schönauf	Klosterwasser	08.08., 16:30	192	15,8
Pietzschwitz	Langes Wasser	08.08., 01:15	182	6,66
Prischwitz	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	08.08., 00:00	202	15,2
Zescha	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	08.08., 13:30	206	19,9
Neuwiese	Schwarze Elster	09.08., 07:45	283	35,3

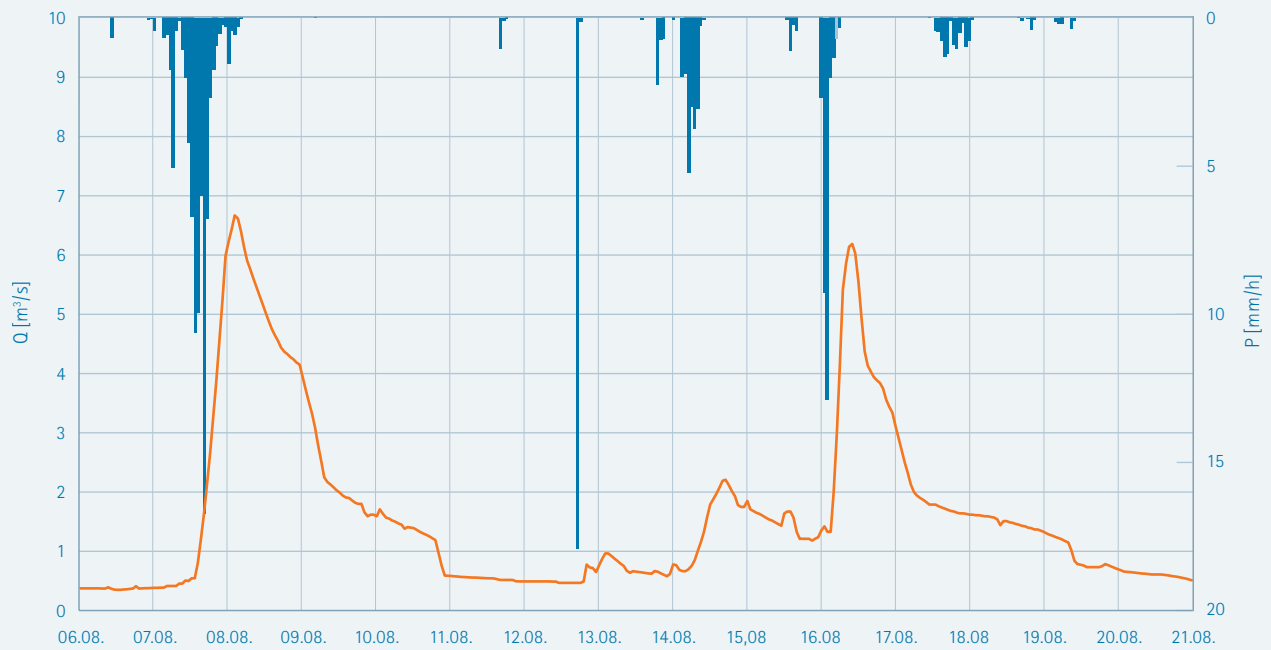


Abbildung 4-31: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Pietzschwitz/Langes Wasser für den Zeitraum 06.08.–21.08.2010

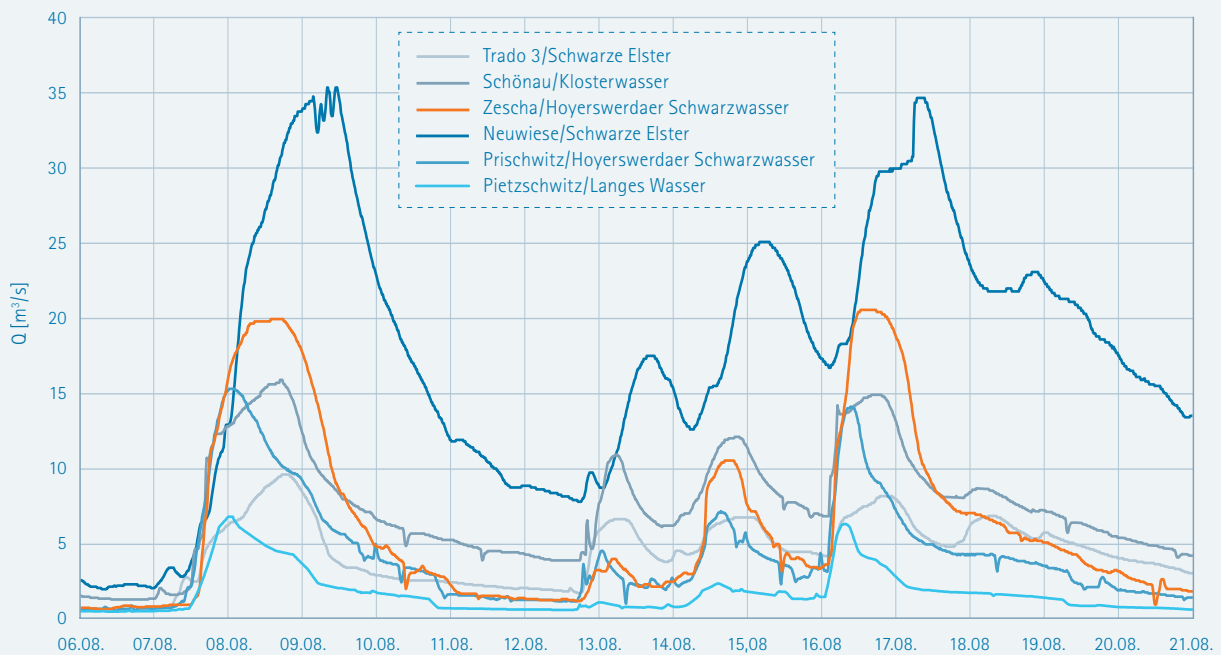


Abbildung 4-32: Abflussganglinie im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster für den Zeitraum 06.08.–21.08.2010

Tabelle 4-18: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflusspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km ²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m ³]	Ψ [%]	HQ [m ³ /s]	Hq [l/(s·km ²)]
Trado 3	Schwarze Elster	166	69,2	7,32	1,21	11	9,47	57
Neuwiese	Schwarze Elster	669	76,8	8,86	5,92	12	35,3	53
Schönau	Klosterwasser	106	84,7	21,7	2,29	26	15,8	150
Pietzschwitz	Langes Wasser	42,3	83,5	17,2	0,73	21	6,66	157
Prischwitz	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	104	88,8	18,1	1,89	20	15,2	146
Zescha	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	181	78,7	15,5	2,80	20	19,9	110
Radeberg	Große Röder	114	71	18,6	2,11	26	24,7	217
Großdittmanns- dorf	Große Röder	299	57,3	11,8	3,53	21	37	124
Kleinraschütz	Große Röder	679	35,7	3,52	2,39	10	25,3	37

Ereignis September 2010

Zu Beginn des Dauerregens Ende September 2010 lagen die Durchflüsse aufgrund der über den mehrjährigen Mittelwasserstand aufgefüllten Grundwasserleiter und der hohen Bodenfeuchte zwischen 110% und 140% des mehrjährigen mittleren Jahresdurchflusses. Am Pegel Zescha/Hoyerswerdaer Schwarzwasser flossen dagegen nur noch 70% und in Radeberg/Große Röder 90% des mittleren Jahresdurchflusses, während es am Pegel Neuwiese/Schwarze Elster noch 160% waren. Der ergiebige Dauerregen führ-

te am 27. September ab etwa 03:00 Uhr zu einem relativ schnellen Anstieg der Wasserstände in der Schwarzen Elster oft bis in den Bereich der Alarmstufen 3, am Pegel Trado 3/Schwarze Elster bis in den Bereich der Alarmstufe 4. Die Hochwasserscheitel in den Oberläufen von Schwarzer Elster, Klosterwasser, Hoyerswerdaer Schwarzwasser wurden am 28. September in den frühen Morgenstunden, in der Schwarzen Elster am Pegel Neuwiese einen Tag später erreicht (Abbildung 4-33). Die Hochwasserscheitel mit ihren Eintrittszeiten sind für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster bis Pegel Neuwiese in Tabelle 4-19 zusammengestellt.

Tabelle 4-19: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
Kamenz	Schwarze Elster	28.09., 04:00	192	–
Trado 3	Schwarze Elster	28.09., 09:30	206	16,3
Schönau	Klosterwasser	28.09., 15:15	179	14,3
Pietzschwitz	Langes Wasser	28.09., 03:30	175	6,12
Prischwitz	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	28.09., 04:30	187	14,2
Zescha	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	28.09., 13:00	196	18,4
Neuwiese	Schwarze Elster	29.09., 06:15	325	55,2

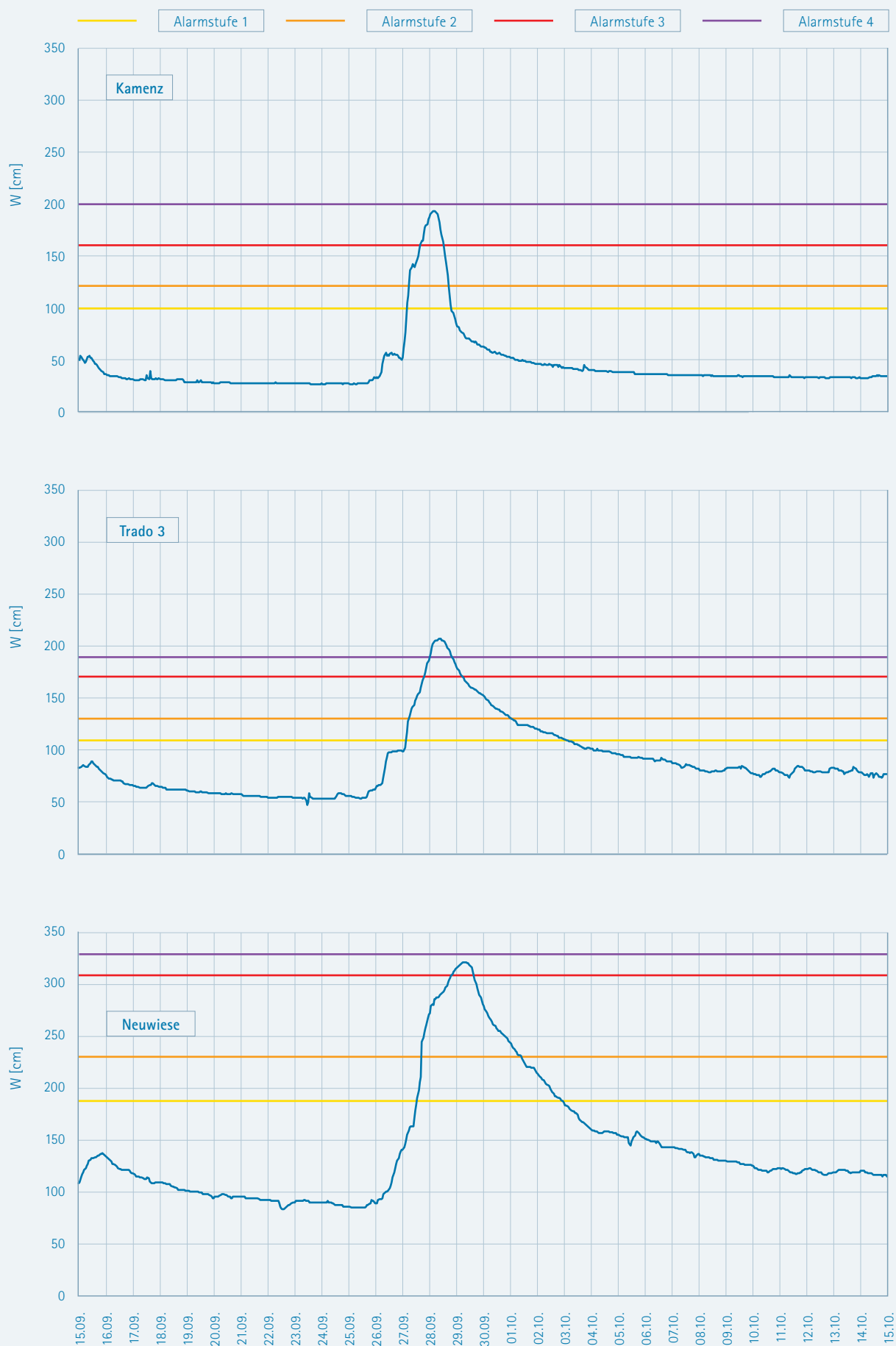


Abbildung 4-33: Beobachtete Wasserstandsganglinien und die entsprechenden Richtwerte der Alarmstufen 1–4 an den Pegeln an der Schwarzen Elster für den Zeitraum 15.09.–15.10.2010

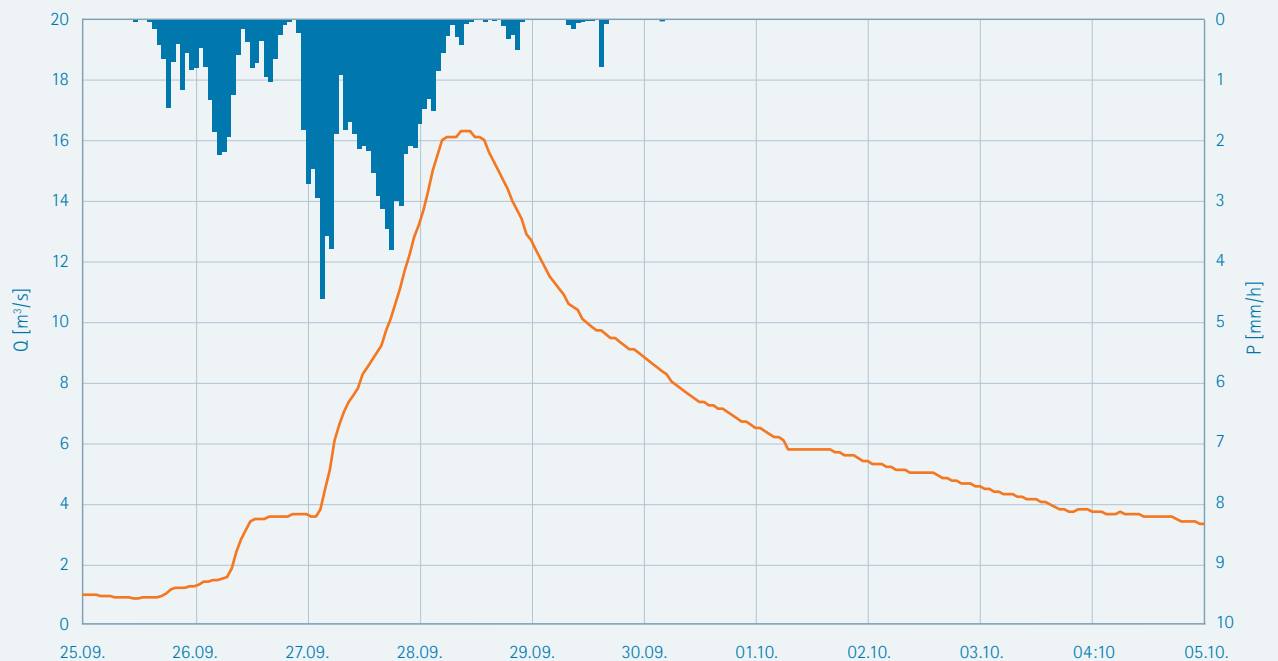


Abbildung 4-34: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Trado 3/Schwarze Elster für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

Das Klosterwasser reagierte ähnlich wie Anfang August. Die Höchstwasserstände im Gebiet des Hoyerswerdaer Schwarzwassers lagen unter denen vom 8. August 2010, während sie an den Pegeln der Schwarzen Elster bis fast 50 cm höher lagen.

Während der Scheitel am Pegel Trado 3/Schwarze Elster mit 206 cm am 28. September um 09:30 Uhr und damit 4 Stunden nach Starkniederschlagsende auftrat (Abbildung 4-34), dauerte es knapp 20 Stunden, bis der Höchststand mit 325 cm und einem Abfluss von 55,3 m³/s (29.09., 06:15 Uhr bis 10:45 Uhr) in Neuwiese registriert wurde. Das HW von 325 cm am Pegel Neuwiese lag damit 21 cm unter dem Hochwasser vom Juli 1981 (Tabelle A-7). Am Pegel Trado 3 kam es höchstwahrscheinlich ca. 2 cm unter Höchststand am 28. September von 05:00 Uhr bis 14:00 Uhr zur rechtsseitigen Pegelumflut, die sich oberhalb des Weges mit viel Stroh als Schwemmgut anstaute und trotz der relativ kleinen Ursache massive Auswirkungen hatte. Ein Teil des Umflutwassers passierte das Gewässerprofil des Lattenpegels Trado 2/Schwarze-Elster-Umflut (Teichabzugsgraben).

Am 29. September nachmittags wurde am Pegel Neuwiese bei einem Wasserstand von 319 cm und bereits fallender Wasserführung mit einem Ultraschall-Messboot ein Durchfluss von 53,1 m³/s gemessen (Abbildung 4-35).

In Abbildung 4-36 sind die Abflussganglinien der Schwarzen Elster bis zum Pegel Neuwiese und der wichtigsten Zuflüsse Hoyerswerdaer Schwarzwasser und Klosterwasser dargestellt. Die Darstellung zeigt, wie die Hochwasserwellen aus den Zuflüssen mit der Welle aus dem Oberlauf der Schwarzen

Elster fast gleichzeitig stark anwuchsen und damit den steilen Anstieg am Pegel Neuwiese verursachten.

Die Betrachtung der Füllen der Hochwasserganglinien und der gefallenen Niederschläge zeigt aber auch, dass von den 100 bis 105 mm flächendeckend im östlichen sächsischen Schwarze-Elster-Gebiet vom 25. September bis 28. September gefallenen Niederschlag in den Teileinzugsgebieten etwa 20 mm abgefließen sind. Es kann abgeschätzt werden, dass gleichmäßig in allen Teileinzugsgebieten, abgesehen vom Oberlauf der Großen Röder, trotz des bedeutenden Hochwassers über zwei Drittel des Niederschlages gespeichert worden sind. Die entsprechenden Abflussbeiwerte und Abflussfüllen sind in Tabelle 4-20 für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster zusammengefasst.

Während im Oberlauf der Pulsnitz am Pegel Reichenau nur der Richtwert der Alarmstufe 2 in den frühen Morgenstunden des 28. September erreicht wurde, überschritt am Brandenburger Pegel Ortrand am 28. September in den Abendstunden (18:15 Uhr) der Hochwasserscheitel mit 248 cm kurzzeitig den Richtwert der Alarmstufe 4. Dabei überschwemmte die Pulsnitz unterhalb Ortrand die Autobahn A13.

An allen Pegeln der Großen Röder wurde beim Septemberhochwasser 2010 der Richtwert der Alarmstufe 4 überschritten (Abbildung 4-37). Am Pegel Großdittmannsdorf lag der Hochwasserscheitel vom 28. September mit 293 cm um 30 cm und am Pegel Radeberg mit 211 cm um 40 cm höher als die Hochwasserscheitel vom August 2010. Bei beiden Pegeln wurden jedoch nicht die höchsten Hochwasserstände erreicht. Am Pegel Kleinraschütz wurde nicht nur der Hoch-



Abbildung 4-35: Durchflussmessung der BfUL mittels Ultraschall (ADCP) – Messboot am Pegel Neuwiese/Schwarze Elster bei $W = 319$ cm (fallend) am 29.09.2010 nachmittags (Foto: BfUL)

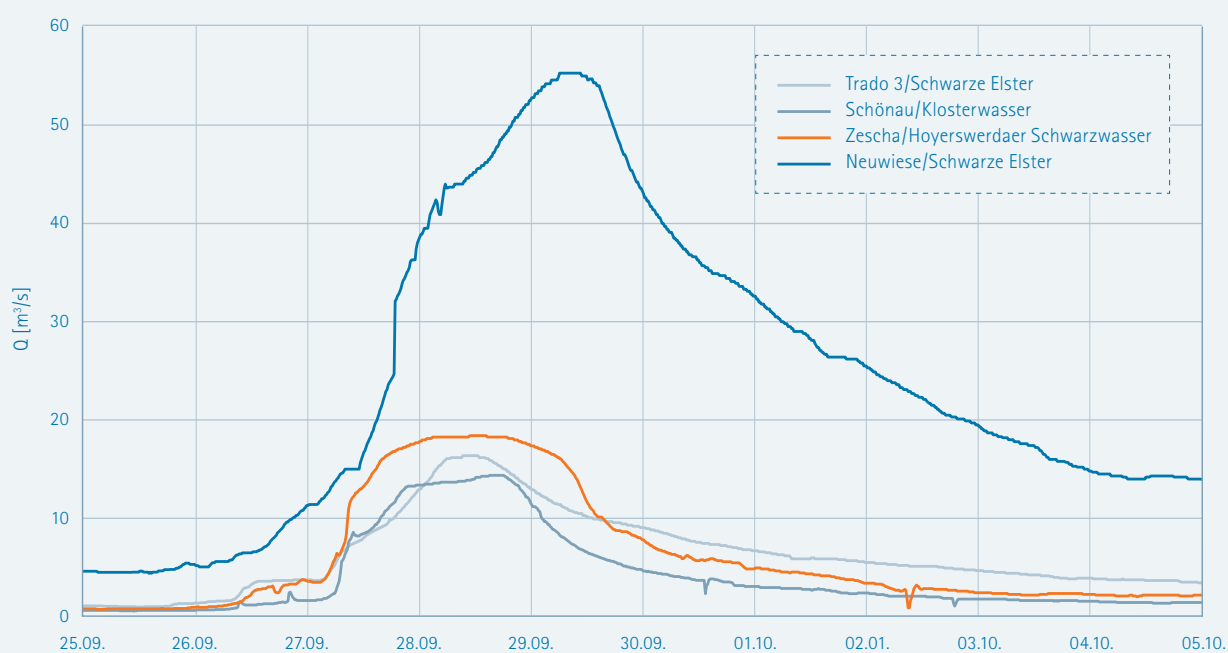


Abbildung 4-36: Abflussganglinie im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster bis zum Pegel Neuwiese für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

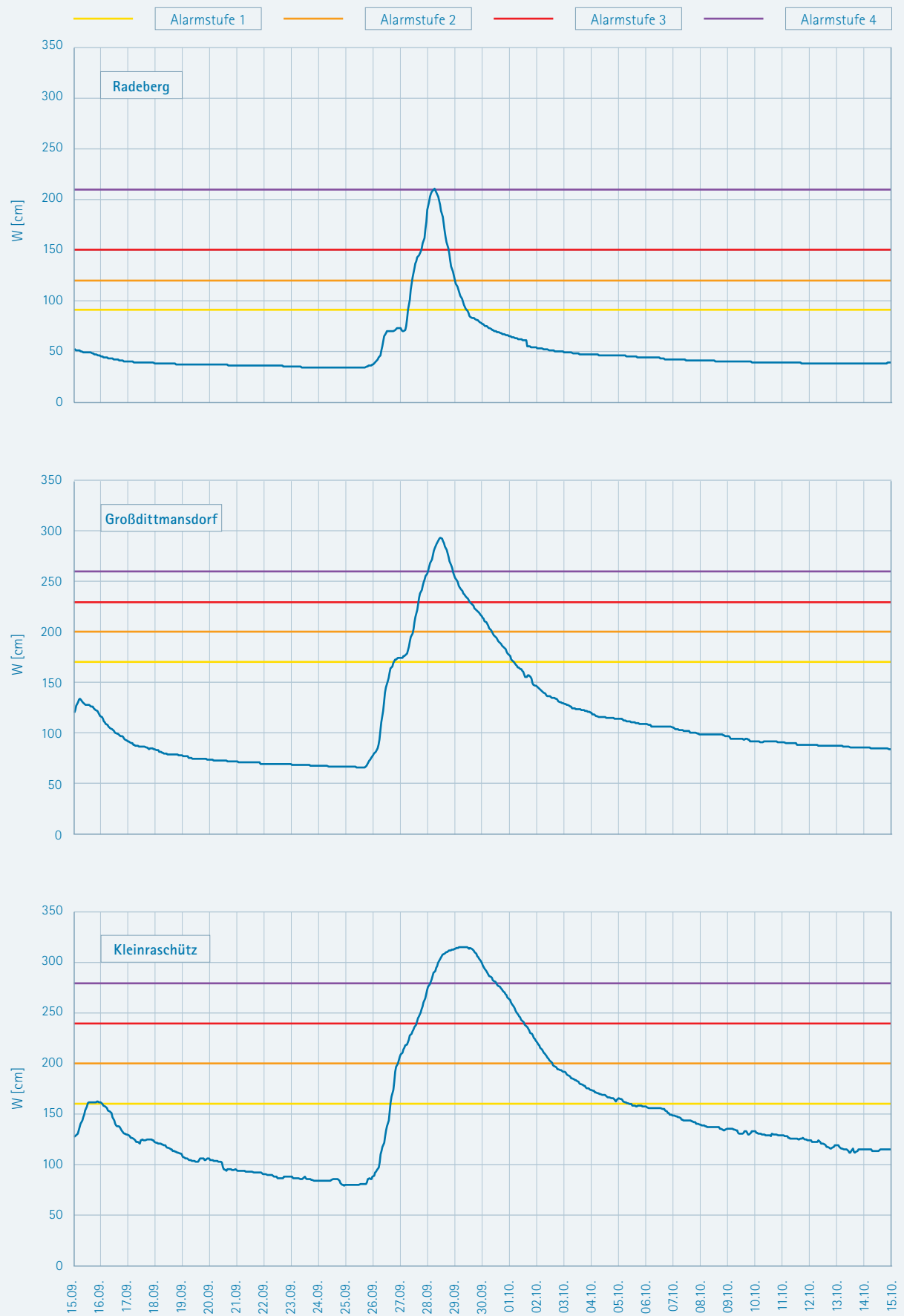


Abbildung 4-37: Beobachtete Wasserstandsganglinien und die entsprechenden Richtwerte der Alarmstufen an den Pegeln an der Großen Röder für den Zeitraum 15.09.–15.10.2010



Abbildung 4-38: Überströmung des Teilschutzdeiches unmittelbar unterhalb des Pegels Kleinraschütz/Große Röder am 29.09.2010 bei HW = 316 cm (Foto: BfUL)

wasserstand vom August 2010 um 108 cm überschritten, sondern auch der bisherige höchste Hochwasserstand von 2002 um 15 cm (vgl. Tabelle A-7). Dabei wurde der rechtsseitige Teilschutzdeich unmittelbar unterhalb des Pegels überströmt. Auch am Pegel Großdittmannsdorf wurde die rechtsseitige Verwallung zwischen Brücke Heidestraße und Pegel etwa ab 250 cm überströmt. Damit umfloss ein schwer bestimmbarer

Anteil des Hochwasserdurchflusses den Messstegquerschnitt und gelangte in das durch Rückstau bereits überschwemmte 150 m breite „Flügeldeichhinterland“.

Die Hochwasserscheitel und Durchflüsse mit ihren Eintrittszeiten sind für ausgewählte Pegel der Großen Röder in Tabelle 4-21 zusammengestellt.

Tabelle 4-20: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle ($V(RD)$), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflusspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster für den Zeitraum 25.09.–04.10.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km ²]	P [mm]	RD [mm]	$V(RD)$ [Mio. m ³]	Ψ [%]	HQ [m ³ /s]	Hq [l/(s·km ²)]
Trado 3	Schwarze Elster	166	102	20,7	3,43	20	16,3	98
Schönau	Klosterwasser	106	101,8	23,1	2,44	23	14,3	135
Zescha	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	181	104,3	22,2	4,00	21	18,4	102
Neuwiese	Schwarze Elster	669	102,2	19,8	13,3	19	55,2	83

Tabelle 4-21: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Großen Röder Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
Radeberg	Große Röder	28.09., 05:45	211	44,0
Großdittmannsdorf	Große Röder	28.09., 11:30	293	82,4
Kleinraschütz	Große Röder	29.09., 03:30	316	89,2

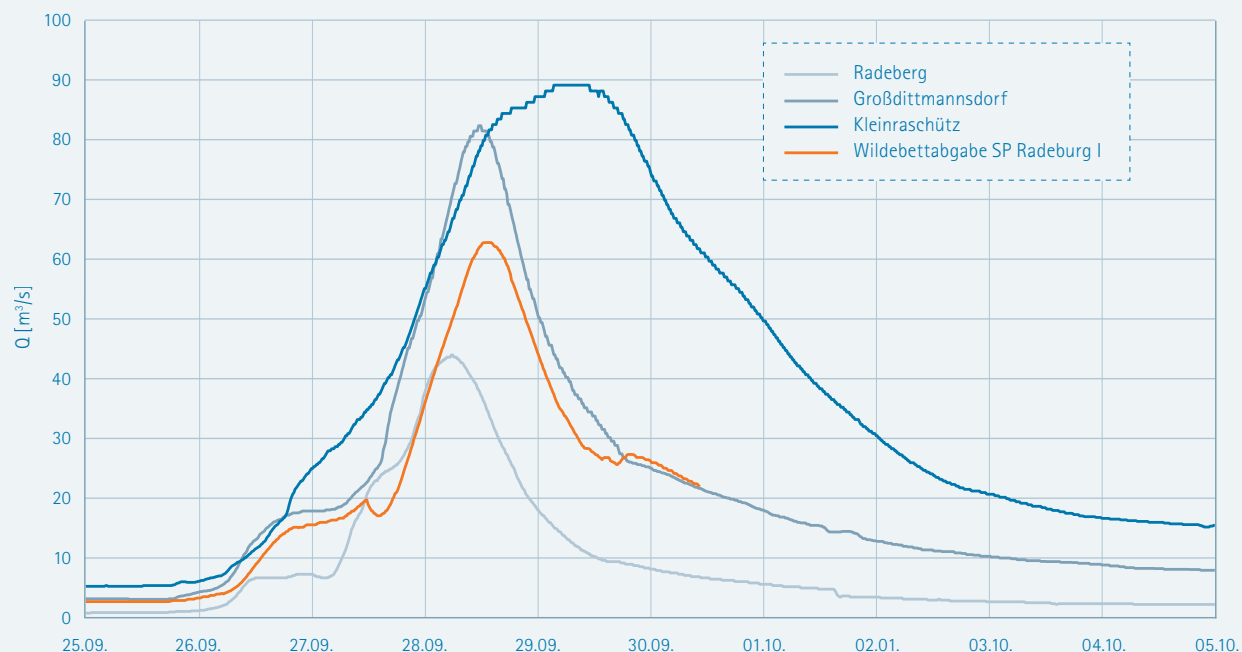


Abbildung 4-39: Durchflussganglinien der Pegel Radeberg, Großdittmannsdorf, Kleinraschütz und der Wildbettaabgabe des Speichers Radeburg I für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

Am Pegel Kleinraschütz/Große Röder wurde der Richtwert der Alarmstufe 4 am 28. September in den frühen Morgenstunden überschritten. Danach stieg der Wasserstand bis zum 29. September früh noch um 36 cm an ($W = 316$ cm, 29.09., 03:30 Uhr bis 11:00 Uhr) und hatte große flächenhafte Überschwemmungen zur Folge. Bis zum Nachmittag des 29. September verblieb der Wasserstand am Pegel Kleinraschütz auf diesem hohen Niveau und sank erst in den Abendstunden deutlich. Kurz vor Erreichen des Hochwasserscheitels wurde eine Durchflussmessung mit dem Ultraschall-Messboot durchgeführt und ein Durchfluss von 88,2 m³/s gemessen. Zu diesem Zeitpunkt wurde der rechte Teilschutzdeich überströmt (Abbildung 4-38). Dabei wurde zum Teil die Deichkrone abgetragen. Zu einem Deichbruch kam es aber nicht.

Im Einzugsgebiet der Großen Röder liegen mehrere Talsperren und Speicher, durch die eine begrenzte Hoch-

wasserscheitelreduzierung möglich ist. Dazu gehören u.a. die Talsperre Wallroda am Steinbach und die Talsperre Nauleis. Am bedeutendsten sind die Speicher Radeburg I und II. Der Speicher Radeburg I liegt im Hauptschluss der Großen Röder und besitzt einen sehr kleinen Ausbaugrad. Diese Stauanlage allein kann ein Hochwasserereignis nicht nennenswert beeinflussen. Der Speicher Radeburg I dient sowohl im Regel- als auch im Hochwasserbetrieb als Überleitungsspeicher zum Speicher Radeburg II. Zur Überleitung wird ein 5,2 km langer Überleiterkanal mit einer maximalen Leistungsfähigkeit von 20 m³/s genutzt, wobei sich diese Leistungsfähigkeit bei Überschreitung der Stauhöhe 143,95 m ü. NN im Speicher Radeburg II durch Rückstau vermindert. Der Speicher Radeburg II staut den Dobrabach und nimmt zusätzlich die Überleitungswassermengen der Großen Röder aus dem Speicher Radeburg I auf. Im Speicher Radeburg II ist zur Hochwasseraufnahme ein monatlich gestaffelter, gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum eingerichtet. Ende September

Tabelle 4-22: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle ($V(RD)$), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (q_s) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Großen Röder für den Zeitraum 25.09.–01.10.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	$V(RD)$ [Mio. m³]	Ψ [%]	Q_s [m³/s]	q_s [l/(s·km²)]
Radeberg	Große Röder	114	113,1	51,3	5,83	45	44	387
Großdittmannsdorf	Große Röder	299	115,7	37,8	11,3	33	82,4	275
Kleinraschütz	Große Röder	679	115,2	30,8	20,9	27	89,2	131

stand zur Hochwasseraufnahme ein Freiraum in Höhe von 3,0 Mio. m³ zur Verfügung.

Kurz nach Überschreiten des Richtwertes der Alarmstufe 2 (200 cm = 22,7 m³/s) am unmittelbar oberhalb des Speichers Radeburg I gelegenen Pegels Großdittmannsdorf begann am 27. September 12:30 Uhr die Überleitung in den Speicher Radeburg II mit ca. 8 m³/s. Diese steigerte sich in Abhängigkeit vom Zufluss in den Speicher Radeburg I auf ein Maximum von 21,4 m³/s (28.09.2010, 13:15–15:30 Uhr). Oberhalb des Speichers wurde am Pegel Großdittmannsdorf von 11:30 Uhr bis 12:00 Uhr der Hochwasserscheitel mit 293 cm beobachtet. Der Durchfluss wurde mit 82,4 m³/s ermittelt und umfasst auch die Umflut (Abbildung 4–39). Die maximale Abgabe aus dem Speicher Radeburg I in die Große Röder betrug 63 m³/s und wurde damit unterhalb der Sperrstelle um 25% reduziert. Der Speicher Radeburg II im Dobrabach konnte die bis zum 29. September, 18:45 Uhr übergeleiteten Wassermengen

in Höhe von 2,72 Mio. m³ vollständig zurückhalten. Etwa 67 Stunden später wurde mit der Abgabe von 1 m³/s in den Dobrabach begonnen. Durch die Hochwasserüberleitung war der für September vorgesehene gewöhnliche Hochwasserrückhalteraum im Speicher Radeburg II vollständig gefüllt worden.

Das Überschreiten der schadlosen Abgabe aus dem Speicher Radeburg I von 35,0 m³/s konnte wegen der außergewöhnlichen Höhe des Hochwasserereignisses nicht durchgängig verhindert werden. Mit der Steuerung der Hochwasserüberleitung wurde allerdings erst 4 Stunden später die schadlose Abgabe aus dem Speicher Radeburg I überschritten. Außerdem ergaben die Berechnungen, dass von der 11,32 Mio. m³ Direktabflussfülle (25.09.–01.10.) am Pegel Großdittmannsdorf (Tabelle 4–22) 24 % (2,72 Mio. m³) zeitweilig im Speicher Radeburg II zurückgehalten wurden.

4.2.4 Betroffene Nebenflüsse der Zwickauer Mulde

Durch die markante Niederschlagsverteilung im Muldegebiet zwischen August und Oktober 2010 konzentrierte sich das Hochwassergeschehen in den Einzugsgebieten der Chemnitz (Kapitel 2.4) – dort in besonderem Maße in ihren Quellflüssen Zwönitz und Würschnitz – und des Lungwitzbaches auf die erste Augustdekade. In den übrigen Fließgewässern und Zeiträumen flossen im Muldegebiet dagegen nur unbedeutende Hochwasserwellen ab, auf deren Beschreibung verzichtet wird.

Ein zunächst moderater Anstieg der Wasserstände begann an allen Pegeln des Chemnitzgebietes in den Vormittagsstunden des 6. August. In Reaktion auf die hohen Niederschlagsintensitäten um den Tageswechsel auf den 7. August verstärkten sich mit nur geringer zeitlicher Verzögerung die Wasserstandsanstiege, so dass am 7. August schon ab etwa 05:30 Uhr die Ausbildung von Hochwasserscheiteln zu beobachten war.

Im Vergleich aller Pegel wurde zuerst am Pegel Jahnsdorf 1 an der Würschnitz um 06:45 Uhr der höchste Wasserstand mit 257 cm im Bereich der Alarmstufe 4 erreicht. Aufgrund der großen Ausuferungsflächen an der Würschnitz kam es am 7,3 km unterhalb gelegenen Pegel Harthau erst um 11:00 Uhr mit 364 cm zum Scheiteleintritt. An beiden Pegeln der Würschnitz wurden die bisher höchsten beobachteten Wasserstände (HHW) vom 13.08.2002 überschritten (vgl. Tabelle A–9). Die Wasserstandsganglinien der Pegel an der Würschnitz sind für den Monat August in Abbildung 4–40 dargestellt.

An den Zwönitz-Pegeln lagen die Hochwasserscheitel zeitlich dichter zusammen. Der Scheitelwasserstand wurde um 07:45 Uhr am Pegel Niederzwönitz mit 132 cm registriert. Am Pegel Burkhardtsdorf 2, der 12,3 km unterhalb des Pegels Niederzwönitz liegt, erreichte der Wasserstand seinen Höchstwert um 10:00 Uhr mit 274 cm und überschritt damit den Richtwert der Alarmstufe 4 (Abbildung 4–42). Der Höchststand lag aber deutlich unter dem HHW vom 13.08.2002 mit 331 cm. Mit dem weiteren Wellenablauf stieg der Wasserstand am Pegel Altchemnitz 2 bis 12:15 Uhr auf den höchsten Wasserstand von 233 cm. Am 13.08.2002 lag dieser hier nur 22 cm höher (vgl. Tabelle A–9). Die beobachteten Wasserstandsganglinien im Gebiet der Zwönitz enthält Abbildung 4–42.

Die Hochwasserwelle der Würschnitz lief der Hochwasserwelle aus der Zwönitz etwa zwei Stunden voraus. Das hatte zur Folge, dass sich der Scheitelwasserstand am Pegel Chemnitz 1 an der Chemnitz um 13:45 Uhr mit 360 cm (Alarmstufe 4) einstellte. Dabei blieb der Scheitelwasserstand 41 cm unter dem HHW vom 13.08.2002 (vgl. Tabelle A–9). Um 15:00 Uhr begann dann die Ausbildung des Hochwasserscheitels am Pegel Göritzhain/Chemnitz bei einem Wasserstand von 261 cm, der bis 17:00 Uhr (W = 262 cm) andauerte. Die beobachteten Wasserstandsganglinien im Gebiet der Chemnitz enthält Abbildung 4–41.

Die Wasserstände und Durchflüsse der Hochwasserscheitel mit ihren Eintrittszeiten sind für ausgewählte Pegel der Zwönitz, Würschnitz und Chemnitz in Tabelle 4–23 zusammengestellt.

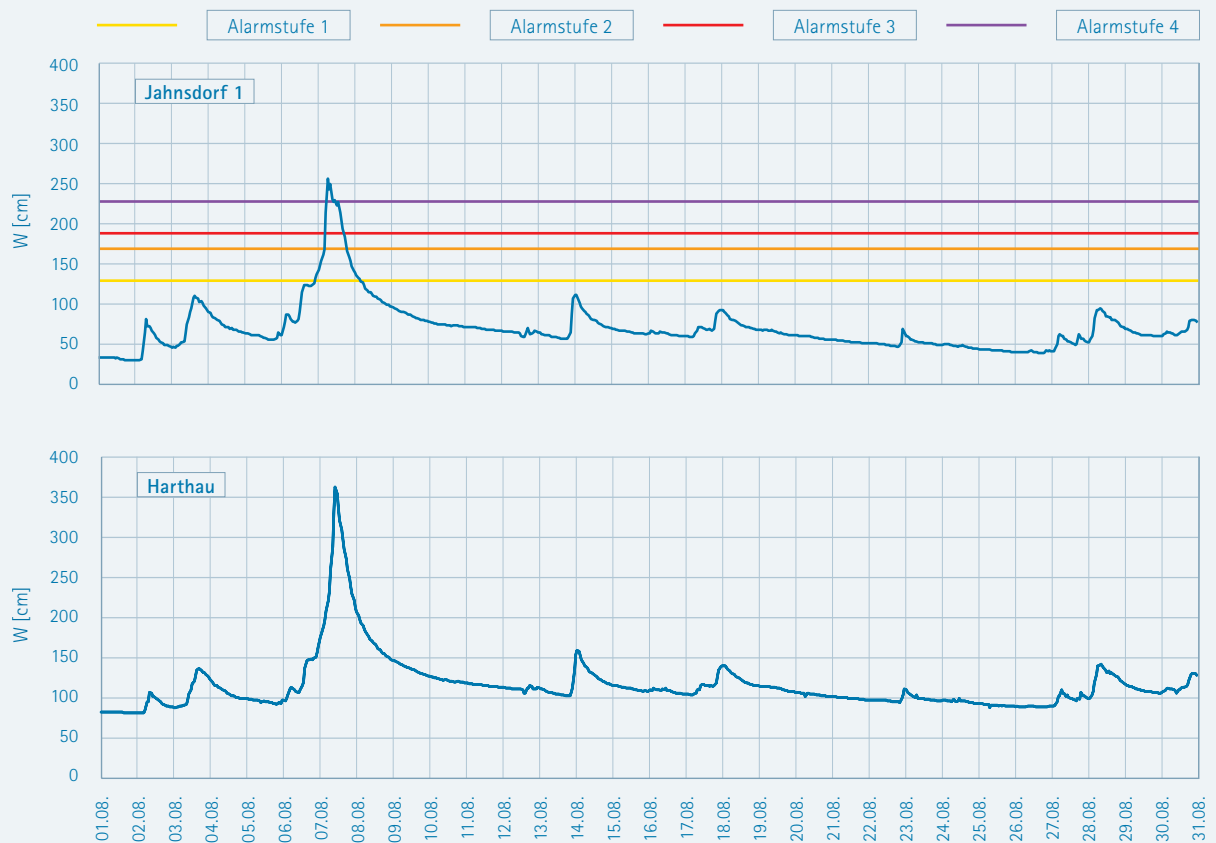


Abbildung 4-40: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an den Pegeln Jahnsdorf 1 und Harthau an der Würschnitz für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

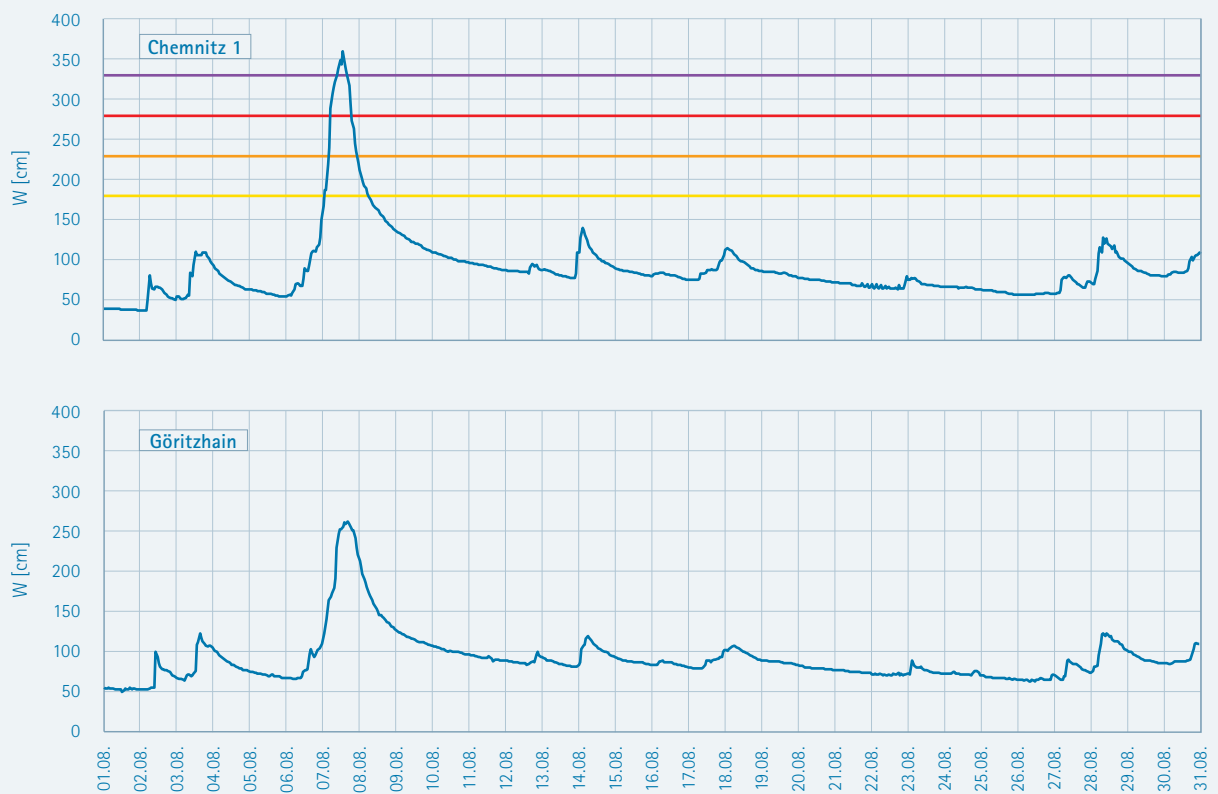


Abbildung 4-41: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an den Pegeln Chemnitz 1 und Göritzshain an der Chemnitz für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

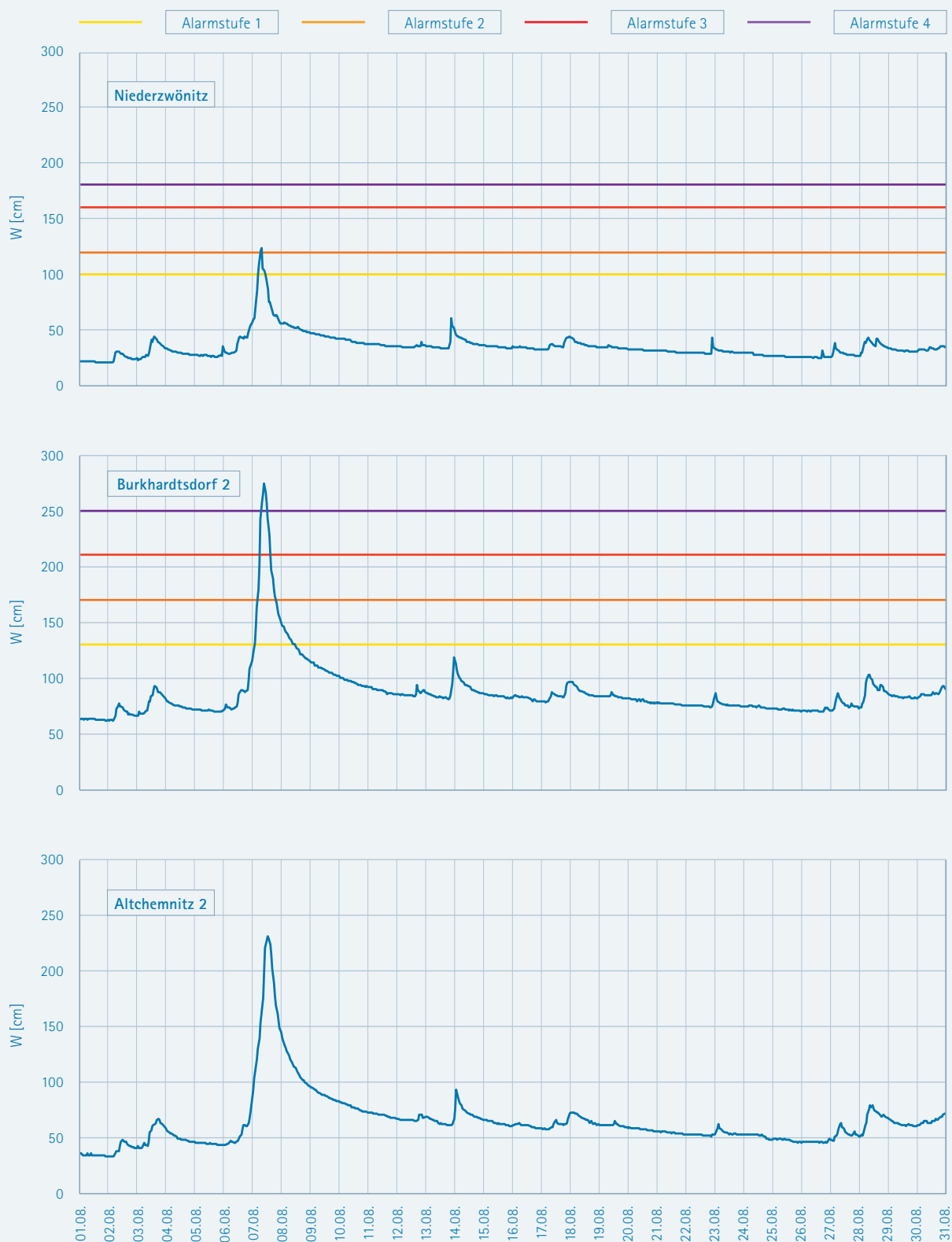


Abbildung 4-42: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden den Richtwerten der Alarmstufen 1–4 an den Pegeln Niederzwönitz, Burkhardtsdorf 2 und Altchemnitz 2 an der Zwönitz für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

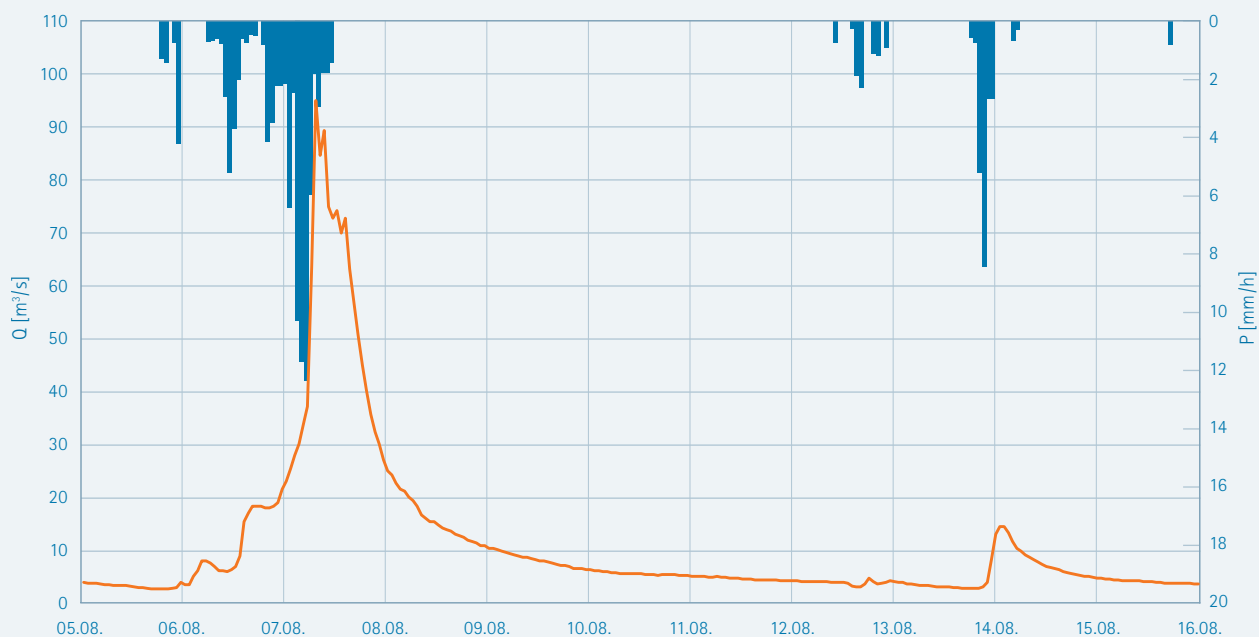


Abbildung 4-43: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Jahnsdorf 1/Würschnitz für den Zeitraum 05.08.–16.08.2010

Bemerkenswert ist die Reaktion des Abflusses auf den gefallenen Niederschlag am Pegel Jahnsdorf 1/Würschnitz (Abbildung 4-43). Trotzdem der Gesamtniederschlag beim Augusthochwasser 2002 um 50,2 mm höher war als im August 2010, gelangte im Verhältnis weniger Niederschlag zum Abfluss. Dieses Phänomen spiegelt sich im Abflussbeiwert wider, der vom LfULG (2009) für den August 2002 mit 59,2% angegeben wird. Für den August 2010 wurde ein Abflussbeiwert von 65 % bestimmt (Tabelle 4-24).

Die Ursache dafür liegt vordergründig in den am 07.08.2010 zwischen 00:00 Uhr und 03:00 Uhr aufgetretenen Niederschlagsintensitäten von 10,0 mm/h bis 12,5 mm/h. Im August 2002 betrugen die zwei höchsten und auch aufeinanderfolgenden Stundenniederschlagshöhen nur 9,5 mm und

10,8 mm. Hieraus wird der große Einfluss der Verteilung und Höhe der Niederschlagsintensitäten innerhalb des Ereignisses auf die Größe des Abflussscheitels und die Anstiegszeit deutlich. Während im August 2002 innerhalb von zwei Stunden am Pegel Jahnsdorf 1 ein Wasserstandsanstieg um „nur“ 50 cm zu beobachten war, betrug dieser im August 2010 mit 90 cm fast doppelt soviel.

Neben dem Einzugsgebiet der Chemnitz war vom Hochwasser Anfang August auch das benachbarte Einzugsgebiet des Lungwitzbaches stark betroffen. In Tabelle 4-25 sind die Wasserstände und Durchflüsse der Hochwasserscheitel mit ihren Eintrittszeiten für die Pegel St. Egidien und Niederlungwitz am Lungwitzbach dargestellt.

Tabelle 4-23: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Zwönitz, Würschnitz und Chemnitz am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Niederzwönitz	Zwönitz	07.08., 07:45	132	19,1
Burkhardtsdorf 2	Zwönitz	07.08., 10:00	274	58,0
Altchemnitz 2	Zwönitz	07.08., 12:15	233	70,0
Jahnsdorf 1	Würschnitz	07.08., 06:45	257	95,0
Harthau	Würschnitz	07.08., 11:00	364	120
Chemnitz 1	Chemnitz	07.08., 13:45	360	187
Göritzhein	Chemnitz	07.08., 17:00	262	179

Tabelle 4-24: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflusspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Zwönitz, Würschnitz, Chemnitz und des Lungwitzbaches für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km ²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m ³]	Ψ [%]	HQ [m ³ /s]	Hq [l/(s·km ²)]
Chemnitz 1	Chemnitz	402,7	84,8	40,9	16,5	48	187	464
Göritzhein	Chemnitz	532,4	78,2	37,0	19,7	47	179	336
Niederzwönitz	Zwönitz	31,5	89,3	40,1	1,26	45	19,1	606
Burkhardtsdorf 2	Zwönitz	93,0	87,8	55,6	5,17	63	58,0	624
Altchemnitz 2	Zwönitz	143,5	80,0	44,1	6,33	55	70,0	488
Jahnsdorf 1	Würschnitz	103,3	100,9	65,6	6,78	65	95,0	920
Harthau	Würschnitz	136,1	95,8	60,6	8,24	63	120	882
St. Egidien	Lungwitzbach	122,3	85,9	24,7	3,11	29	50,0	409

Tabelle 4-25: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet des Lungwitzbaches am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
St. Egidien	Lungwitzbach	07.08., 09:30	232	50,0
Niederlungwitz	Lungwitzbach	07.08., 09:30	373	64,8

Im Lungwitzbach begann schon in den Abendstunden des 5. August ein langsamer Anstieg der Wasserführung, der dann ab 6. August, 20:00 Uhr rasant zunahm. An den Pegeln St. Egidien und Niederlungwitz wurde der Scheitel am 7. August zwischen 09:00 Uhr und 10:00 Uhr mit einem Wasserstand von 232 cm bzw. 373 cm registriert. Am Pegel Niederlungwitz lag dabei der Wasserstand 24 cm unter dem HHW vom 08.05.1978 (vgl. Tabelle A-9) und 22 cm unter dem Scheitelwasserstand des Hochwassers vom August 2002. Die Wasserstandsganglinien dieser beiden Pegel zeigt **Abbildung 4-44**.

Im Einzugsgebiet der Zwickauer Mulde wurde an weiteren Pegeln der Richtwert der Alarmstufe 2 bis Alarmstufe 3 erreicht. Im Gebiet der Freiburger Mulde mit Zschopau und Flöha wurden am 7. August im Gegensatz dazu nur geringe Wasserstandsanstiege beobachtet, die vereinzelt bis in den Bereich des Richtwertes der Alarmstufe 1 reichten. In der Vereinigten Mulde wurden die Höchstwasserstände am Pegel Golzern 1 am Morgen des 8. August mit 461 cm (Alarmstufe 2) und am Pegel Bad Dübener 1 am Morgen des 9. August mit 579 cm (Alarmstufe 3) erreicht.

Im Gegensatz zum Hochwasser im August fielen Ende September die meisten Niederschläge im Gebiet der Freiburger Mulde oberhalb der Zschopau. Infolge dessen waren auch die Wasserstandsanstiege an den Hochwassermeldepegeln der

Freiberger Mulde am stärksten. Hier stiegen die Wasserstände teilweise bis maximal in den Bereich der Alarmstufe 3. In den Gebieten von Zwickauer Mulde und Zschopau wurden an den Hochwassermeldepegeln die höchsten Wasserstände im Bereich der Hochwasseralarmstufe 2 beobachtet.

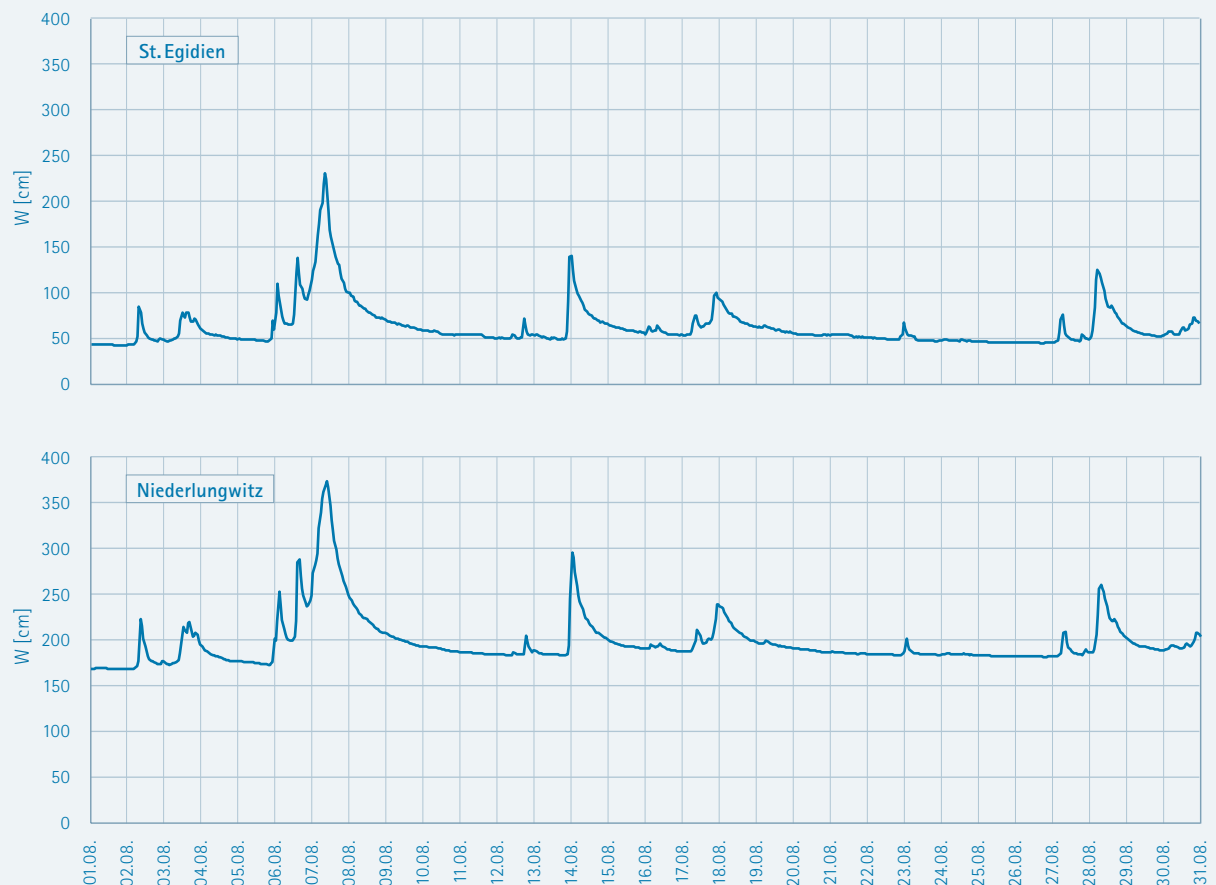


Abbildung 4-44: Wasserstandsganglinien der Pegel St. Egidien und Niederlungwitz am Lungwitzbach für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

4.2.5 Spree

Ereignis August 2010

Im August 2010 lag der Schwerpunkt des Hochwassers neben der Lausitzer Neiße im Einzugsgebiet der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen und in dem des oberen Löbauer Wassers. Die 48-stündigen Gebietsniederschläge vom 6. August, 07:00 Uhr bis 8. August, 07:00 Uhr betrugen in den Oberläufen bis zu 115 mm. Dabei traten große Niederschlagsintensitäten vor allem in der zweiten Tageshälfte des 7. August auf. Innerhalb von vier Stunden fielen teilweise über 50 mm.

Die Starkniederschläge ließen die Wasserführung im oberen Flussgebiet der Spree stark ansteigen. An mehreren Pegeln in den Oberläufen wurden die Richtwasserstände der Alarmstufe 3 bzw. an den Pegeln Bautzen-Weite Bleiche/Spree, Großschweidnitz/Löbauer Wasser, Krobnitz/Schwarzer Schöps und Jänkendorf/Schwarzer Schöps der Richtwert der Alarmstufe 4 überschritten. Wasserstandsganglinien von Pegeln der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen vom Ereignis im August sind in der **Abbildung 4-45** dargestellt.

Die registrierten Scheiteldurchflüsse (**Tabelle 4-26**) haben an den Pegeln Schirgiswalde/Spree und Bautzen-Weite Bleiche/Spree die bisherigen HHQ deutlich überschritten (**Tabelle A-12**).

Um das Geschehen im oberen Spreeinzugsgebiet Anfang August zu verdeutlichen, sind in der **Abbildung 4-46** der Niederschlags- und Abflussverlauf beispielhaft für das Einzugsgebiet des Pegels Schirgiswalde/Spree dargestellt. Vom 6. August, 08:00 Uhr bis zum 8. August, 08:00 Uhr ist für das Einzugsgebiet der Spree bis zum Pegel Schirgiswalde ein Gebietsniederschlag von 110 mm und ein Direktabfluss von 61 mm berechnet worden. Damit sind 56% des Niederschlages im Einzugsgebiet in dieser Zeit direkt zum Abfluss gekommen.

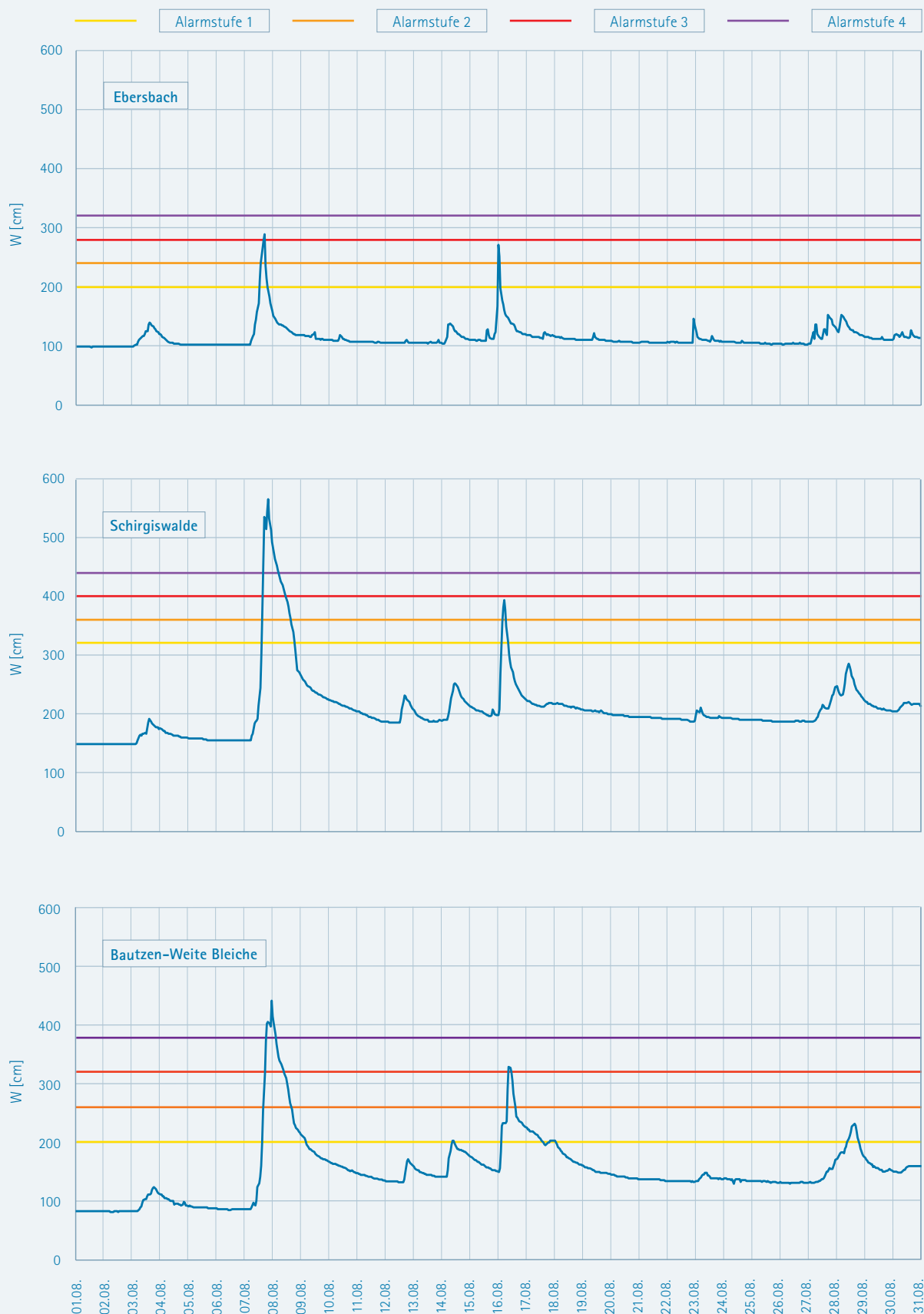


Abbildung 4-45: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit den entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an den Pegeln an der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen für den Zeitraum 01.08.-31.08.2010

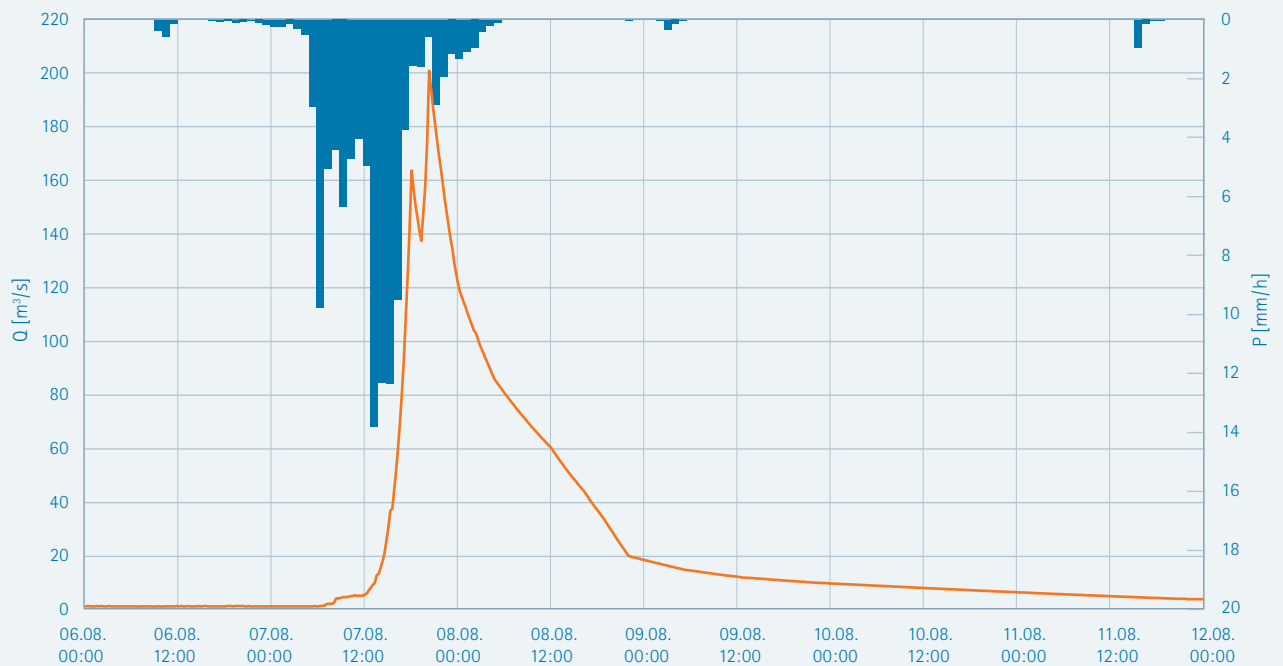


Abbildung 4-46: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Schirgiswalde/Spree für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

Das Zentrum des Hochwassergeschehens war das Einzugsgebiet zwischen Pegel Ebersbach und Pegel Schirgiswalde mit dem Rosenbach, das zum größten Teil auf tschegischem Gebiet liegt. Weiterhin haben die Zuflüsse aus Cunewalder Wasser und Butterwasser, die zwischen den Pegeln Schirgiswalde und Bautzen-Weite Bleiche in die Spree münden, dazu geführt, dass sich die Hochwasserwelle bis zur Talsperre Bautzen nicht wesentlich abflachte (Abbildung 4-47). Für die Talsperre Bautzen wurde – bezogen auf den Standort des Absperrbauwerkes – über Rück- bzw. Retentionsberechnungen ein Scheitelzufluss von 205 m³/s ermittelt. Diesem kann ein Wiederkehrintervall von 500 Jahren zugeordnet werden. Das Hochwasser war insgesamt durch den außergewöhnlich hohen Scheitelwert bei gleichzeitig relativ geringer Abflussfülle gekennzeichnet.

In der Talsperre Bautzen stand der gewöhnliche Hochwasserrückhalteraum mit einem Volumen von 5,43 Mio. m³ direkt vor dem Hochwasserereignis Anfang August vollständig zur Verfügung. In den frühen Morgenstunden des 8. August begann die stufenweise Erhöhung der Abgabe über die Grundablässe. Die Wildbettaabgabe über die Grundablassanlage wurde anfänglich von 8,00 m³/s auf ca. 15,0 m³/s und ca. zwei Stunden später auf 18,3 m³/s erhöht. Dies entspricht der maximalen Abgabekapazität. Über die Hochwasserentlastung (Abbildung 4-48) wurden am 8. August um 09:30 Uhr maximal 70 m³/s abgegeben.

Zu dieser Zeit erfolgte keine Wildbettaabgabe aus der Grundablassanlage. Die Retentionswirkung der Stauanlage erbrachte eine Zuflussscheitelreduzierung von 67% und verzögerte

Tabelle 4-26: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen am 07.08.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Ebersbach	Spree	07.08., 16:15	290	25
Hohberg	Rosenbach	07.08., 20:00	304	93
Schirgiswalde	Spree	07.08., 20:15	565	200
Bautzen-Weite Bleiche	Spree	07.08., 23:45	442	190

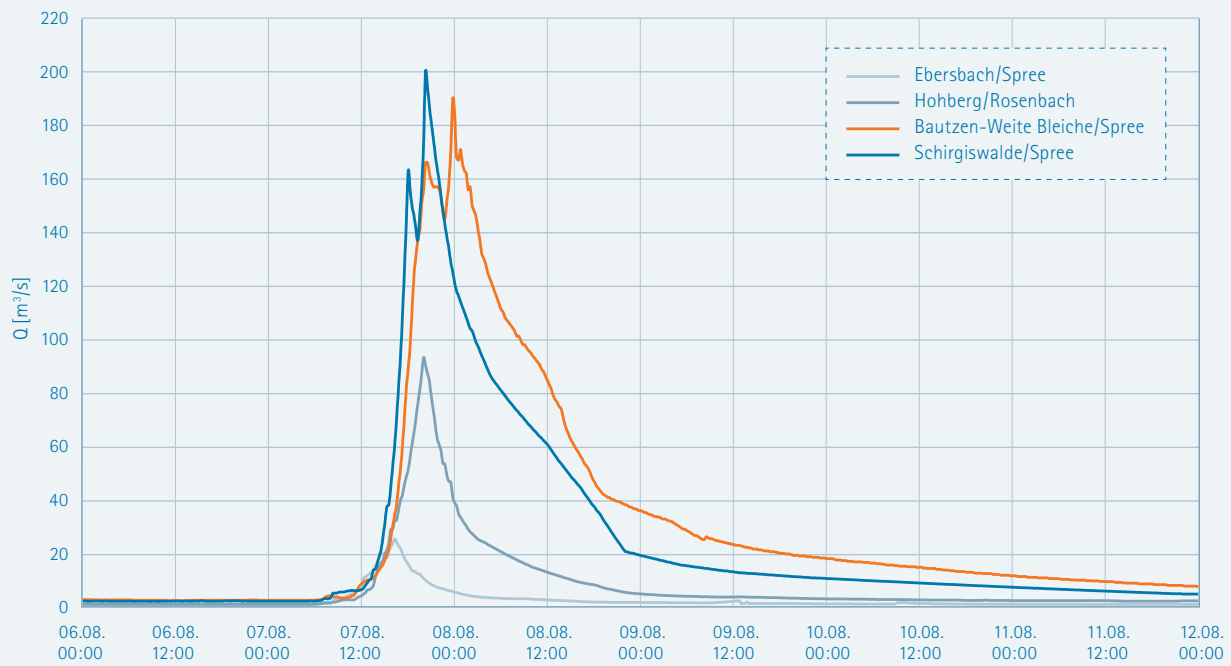


Abbildung 4-47: Abflussganglinie im Einzugsgebiet der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010



Abbildung 4-48: Abgabe über die Hochwasserentlastungsanlage der TS Bautzen am 08.08.2010 (Foto: LTV)

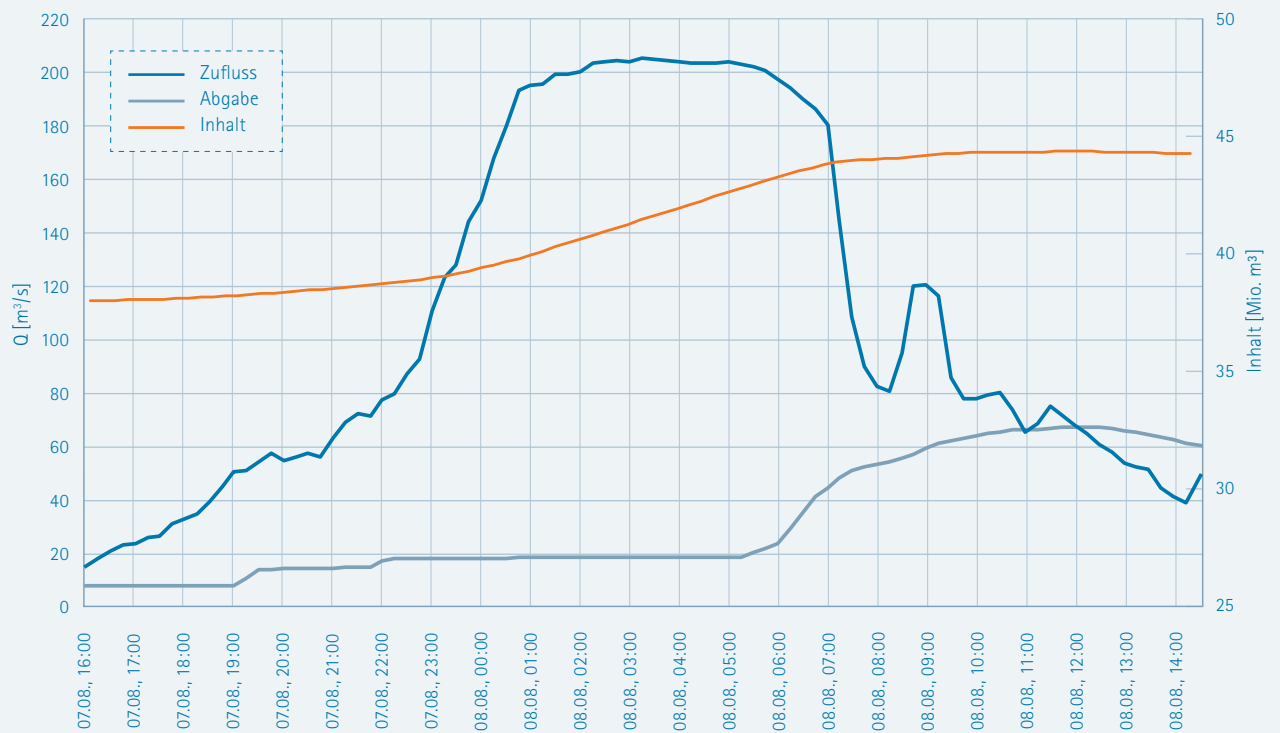


Abbildung 4-49: Zufluss- und Abgabeganglinie sowie Inhalt der Talsperre Bautzen für den Zeitraum vom 07.08.2010, 16:00 Uhr bis zum 08.08.2010, 14:30 Uhr

te den Abflussscheitel am Querschnitt der Talsperre um etwa zehn Stunden. In der Talsperre Bautzen wurde während des Augusthochwassers ein Hochwasservolumen von 7,12 Mio. m³ zurückgehalten (Abbildung 4-49).

Unterhalb der Talsperre Bautzen am Pegel Bautzen UP 1 wurde der Richtwert der Alarmstufe 3 mit 147 cm kurzzeitig überschritten.

Den weiteren Verlauf des Hochwassers unterhalb der Talsperre Bautzen beeinflusst maßgeblich das Löbauer Wasser. Die Wasserstandsganglinien an den Pegeln am Löbauer Wasser vom Ereignis im August sind in der Abbildung 4-50 dargestellt.

Die registrierten Scheiteldurchflüsse (Tabelle 4-27) haben an den Pegeln Großschweidnitz und Gröditz 1 die bisherigen

HHQ deutlich überschritten. Im Anhang sind in der Tabelle A-12 zum Vergleich die entsprechenden Hauptwerte zusammengestellt.

Um das Geschehen im Einzugsgebiet des Löbauer Wassers zu verdeutlichen, sind in der Abbildung 4-51 der Niederschlags- und Abflussverlauf beispielhaft für das Einzugsgebiet des Pegels Großschweidnitz/Löbauer Wasser für das Hochwasserereignis im August dargestellt. Vom 6. August, 08:00 Uhr bis zum 8. August, 08:00 Uhr sind für das Einzugsgebiet des Löbauer Wassers bis zum Pegel Großschweidnitz ein Gebietsniederschlag von 93 mm und ein Direktabfluss von 56 mm berechnet worden. Fast 40% des Niederschlages sind im Einzugsgebiet direkt zum Abfluss gekommen.

Tabelle 4-27: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Löbauer Wasser Anfang August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Großschweidnitz	Löbauer Wasser	07.08., 16:30	256	70,0
Gröditz 1	Löbauer Wasser	08.08., 02:00	308	124

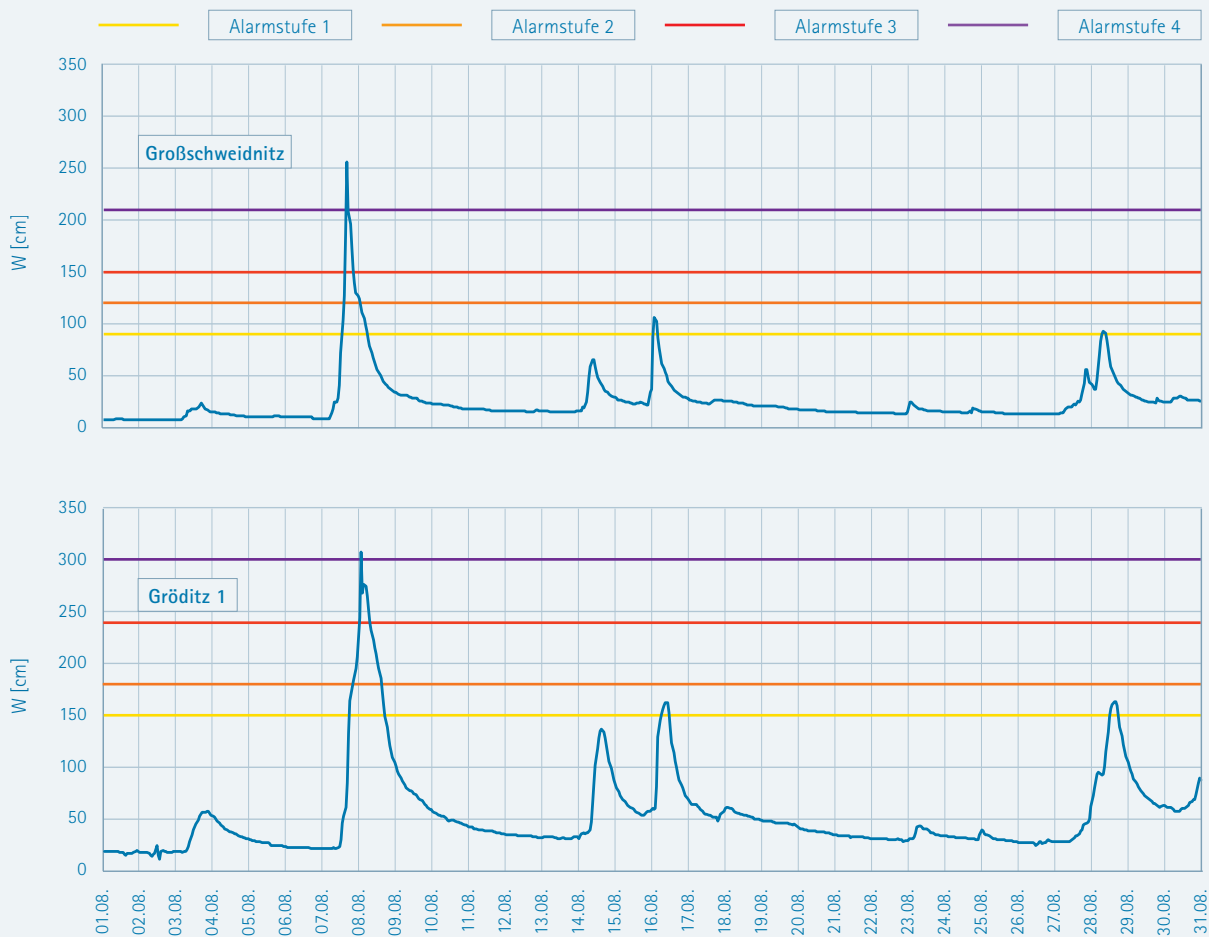


Abbildung 4-50: Beobachtete Wasserstandsganglinien an den Pegeln am Löbauer Wasser für den Zeitraum 01.08.–31.08.2010

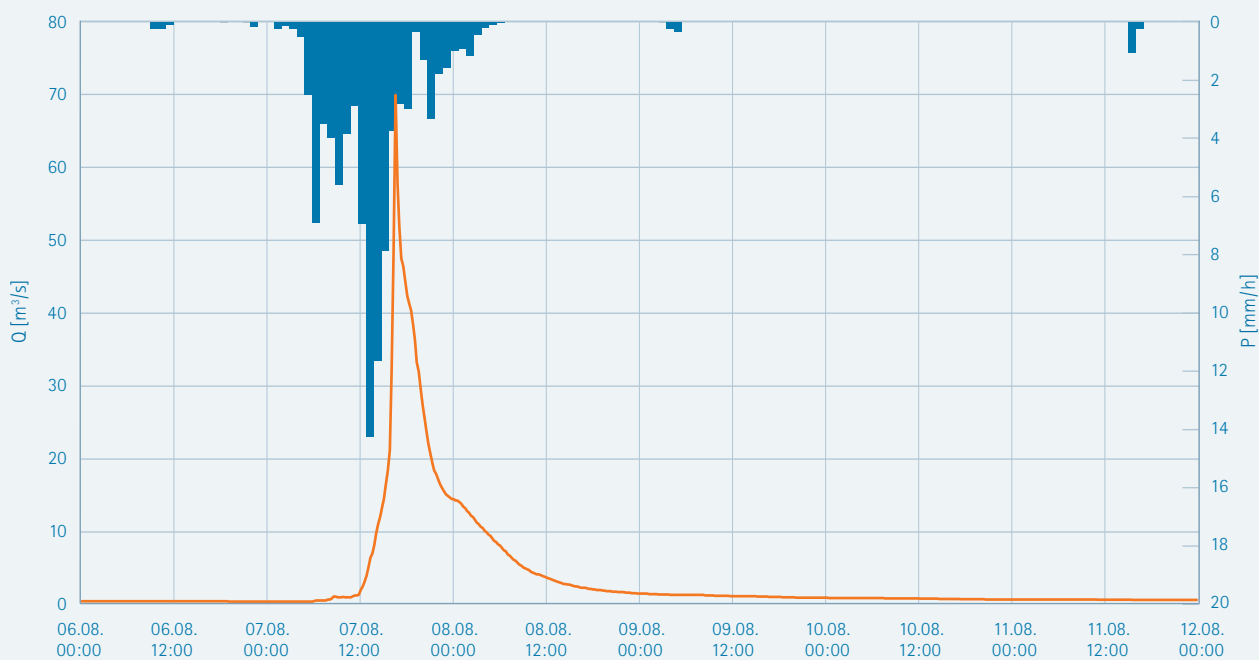


Abbildung 4-51: Niederschlags- und Abflussverlauf für das Einzugsgebiet des Pegels Großschweidnitz/Löbauer Wasser für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

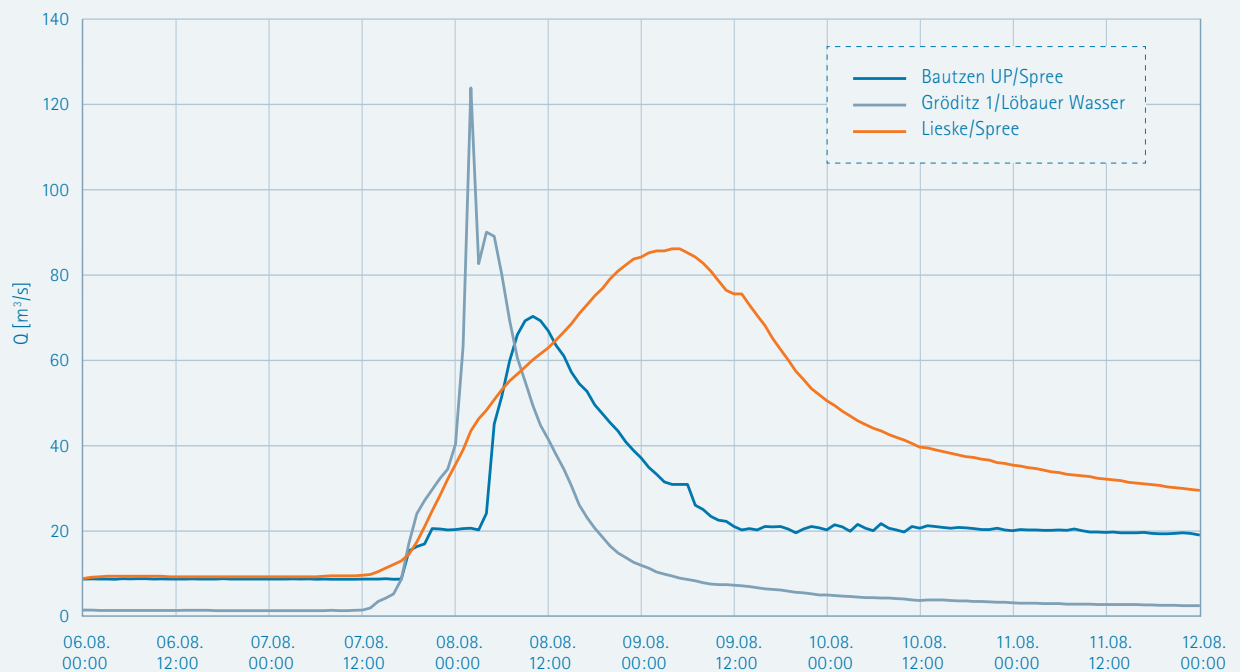


Abbildung 4-52: Abflussganglinien im Einzugsgebiet der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen für den Zeitraum 06.08.–12.08.2010

Große Wassermengen kamen aber auch vom Kotitzer Wasser, das unterhalb des Pegels Gröditz 1 in das Löbauer Wasser mündet. In den Teileinzugsgebieten des Kotitzer Wassers, wie dem Wuischer und Drehsaer Wasser, wurden Gebietsniederschläge von größer 90 mm in der Zeit vom 6. August, 08:00 Uhr bis zum 8. August, 08:00 Uhr ermittelt. Letztendlich ist davon auszugehen, dass die Wassermengen, die der Spree aus dem Löbauer Wasser vom 7. August, ca. 18:00 Uhr bis zum 8. August, ca. 18:00 Uhr zuströmten, größer waren als die, die in derselben Zeit aus der Talsperre Bautzen abgegeben worden sind. Durch die Steuerung der Talsperre Bautzen konnte der Abflussscheitel der Spree fast 10 Stunden zurückgehalten und damit verhindert werden, dass das Hochwasser aus dem Löbauer Wasser mit dem Hochwasserscheitel der Spree zusammentraf (Abbildung 4-52).

Oberhalb der Mündung des Löbauer Wassers wurden von der Spree maximal 5,7 m³/s am Verteilerwehr Spreewiese in die Kleine Spree abgeleitet, so dass die Situation im Bereich der verzweigten Spree oberhalb des Pegels Lieske nur geringfügig entspannt wurde. Am Pegel Lieske/Spree bildete sich der Hochwasserscheitel am 9. August um 04:30 Uhr im Bereich der Alarmstufe 3 aus. Unterhalb des Pegels Lieske befinden sich die Zuleiter zum Bärwalder See und zum Speicher Lohsa II. In den Speicher Lohsa II wurden von der Spree maximal 15 m³/s übergeleitet, in den Bärwalder See erfolgte keine Überleitung.

Im Schwarzen Schöps wurden am 8. August an den Pegeln Krobnitz und Jänkendorf die Richtwerte der Alarmstufe 4 überschritten. Im Weißen Schöps stiegen die Wasserstände am Pegel Holtendorf bis in den Bereich der Alarmstufe 3 und

Tabelle 4-28: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Schwarzen und Weißen Schöps Anfang August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Krobnitz	Schwarzer Schöps	07.08., 20:15	291	-
Jänkendorf	Schwarzer Schöps	08.08., 09:00	205	19,6
Holtendorf	Weißer Schöps	07.08., 20:15	250	16,0
Särichen	Weißer Schöps	08.08., 07:30	209	15,2
Boxberg	Schwarzer Schöps	09.08., 13:00	275	25,9



Abbildung 4-53: Beobachtete Wasserstandganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an den Pegeln der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen für den Zeitraum 01.08.-31.08.2010

Tabelle 4-29: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel in der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen Anfang August 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Bautzen UP 1	Spree	08.08., 10:00	147	70,0
Lieske	Spree	09.08., 04:30	527	86,7
Sprey	Spree	09.08., 11:30	338	103
Spreewitz	Spree	09.08., 16:30	401	99,5
Spremberg	Spree	09.08., 20:30	384	85,2

am Pegel Särichen bis in den Bereich der Alarmstufe 2. An der Talsperre Quitzdorf kam es zwar zur Abgabenerhöhung, die Hochwasserentlastungsanlage ging jedoch nicht in Betrieb.

Am Pegel Boxberg am Schwarzen Schöps wurde in der Folge nur der Richtwert der Alarmstufe 1 überschritten. In Tabelle 4-28 sind die Hochwasserscheitel der Pegel im Schöpsgebiet zusammengefasst.

Der Schwarze Schöps hat das Hochwassergeschehen in der Spree nicht wesentlich verschärft. Nur knapp 26 m³/s flossen der Spree vom Schwarzen Schöps zu. Der Hochwasserscheitel am Pegel Sprey/Spree unterhalb der Mündung des Schöps, bildete sich am 09. August um 11:30 Uhr mit 103 m³/s aus. Die Hochwasserscheitel der Spreepegel unterhalb der Talsperre Bautzen sind in Tabelle 4-29 zusammengefasst, die Wasserstandsganglinien in Abbildung 4-53 dargestellt.

Die Hochwasserwelle in der Spree erreichte am 9. August die Landesgrenze zu Brandenburg. Um 16:30 Uhr bildete sich der Hochwasserscheitel am Pegel Spreewitz mit einem von Wasserstand von 401 cm im Bereich der Alarmstufe 3 aus.

Das Zentrum des Hochwasserereignisses von Anfang August 2010 lag vor allem im Einzugsgebiet der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen und im Löbauer Wasser. Hier traten die extremsten Scheitelabflüsse auf. Für ausgewählte Pegelquerschnitte sind u.a. die Direktabflussfüllen, Abflussbeiwerte sowie Scheitelabflussspenden in Tabelle 4-30 enthalten. Die Abflussbeiwerte bewegen sich bei den ausgewerteten Pegeln im Bereich von 10% bis 60%. Die hohen Scheitelabflussspenden im Oberlauf der Spree und des Löbauer Wassers glichen denen in der benachbarten Mandau und erreichten zum Teil die Größenordnung der Abflussspenden der Osterzgebirgsflüsse beim Hochwasser im August 2002.

Tabelle 4-30: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Spree für den Zeitraum 06.08.–09.08.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m³]	Ψ [%]	HQ [m³/s]	Hq [l/(s·km²)]
Schirgiswalde	Spree	179	109,5	61,3	10,9	56	200	1.119
Bautzen-Weite Bleiche	Spree	276	107,6	50,4	13,9	47	190	689
Lieske	Spree	778	82,1	17,6	13,7	21	86,7	111
Spreewitz	Spree	2.067	59,6	7,7	15,8	13	99,5	48
Großschweidnitz	Löbauer Wasser	41	93,3	37,0	1,54	40	70	1.688
Jänkendorf	Schwarzer Schöps	125	31,2	14,1	1,77	45	19,6	156
Holtendorf	Weißer Schöps	54	43,9	19,7	1,07	45	16,0	295
Boxberg	Schwarzer Schöps	642	40,0	4,7	3,01	12	25,9	40

Tabelle 4-31: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Einzugsgebiet der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Ebersbach	Spree	27.09., 23:30	167	5,87
Hohberg	Rosenbach	28.09., 01:15	199	17,1
Schirgiswalde	Spree	28.09., 01:15	375	49,5
Bautzen-Weite Bleiche	Spree	28.09., 05:15	348	108

Ereignis September 2010

Nach dem schweren Hochwasser vom 7. bis zum 10. August kam es im August noch zu geringfügigen Wasserstandsanstiegen an den Hochwassermeldepegeln bis in den Bereich der Alarmstufe 2. Ab dem 25. September sorgte dann erneut ein Frontensystem für andauernden und ergiebigen Regen.

Beim Hochwasserereignis Ende September 2010 waren vor allem der Oberlauf des Schwarzen Schöpfes sowie der Abschnitt unterhalb der Vereinigung mit dem Weißen Schöpf betroffen. Aufgrund der bereits hohen Wasserführung, der hohen Bodenfeuchte und der Niederschläge ab dem 25. September, die sich in der Nacht vom 26. zum 27. September noch verstärkten, kam es in den Oberläufen des gesamten Spreeeinzugsgebiets zu starken Wasserstandsanstiegen.

Die Wasserstandsganglinien von ausgewählten Pegeln der Spree vom Ereignis Ende September bis Anfang Oktober sind in der **Abbildung 4-54** dargestellt.

In der Spree oberhalb der Talsperre Bautzen wurden am 28. September um 00:15 Uhr am Pegel Schirgiswalde und um 05:15 Uhr am Pegel Bautzen-Weite Bleiche die Hochwasserscheitel im Bereich der Alarmstufe 3 beobachtet. Die Scheitelwasserstände blieben dabei am Pegel Schirgiswalde fast zwei Meter und am Pegel Bautzen-Weite Bleiche fast einen Meter unter dem Ereignis vom 7. August (**Tabelle 4-31**).

Der Zufluss zur Talsperre Bautzen betrug am 28. September ca. 110 m³/s, sodass auch aufgrund des konstanten Freifahrens des Hochwasserschutzraumes nach dem Augusthochwasser der Hochwasserscheiteldurchfluss im September unterhalb der Talsperre um 75 % reduziert werden konnte.

Im Löbauer Wasser bildete sich der Hochwasserscheitel am Pegel Gröditz 1 mit 256 cm im Bereich der Alarmstufe 3 am 28. September um 09:45 Uhr aus (**Tabelle 4-32**).

Tabelle 4-32: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Löbauer Wasser am 28.09.2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Großschweidnitz	Löbauer Wasser	28.09., 00:30	140	17,3
Gröditz 1	Löbauer Wasser	28.09., 09:45	256	72,9



Abbildung 4-54: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an ausgewählten Pegeln an der Spree für den Zeitraum 15.09.-15.10.2010



Abbildung 4-55: Hochwasserentlastungsanlage der Talsperre Quitzdorf bei Vollstau am 28.09.2010 (Foto: LTV)

Da die Talsperre Bautzen die Hochwasserwelle aus dem Oberlauf der Spree zurückhalten konnte, war der Wasserstandsanstieg in der Spree am Pegel Lieske vorwiegend durch das Löbauer Wasser geprägt. Am Pegel Lieske wurde der höchste Wasserstand mit 520 cm im Bereich der Alarmstufe 3 am 29. September um 01:00 Uhr registriert und lag damit nur 7 cm unter dem Scheitelwert vom 9. August.

Im Schwarzen Schöps oberhalb der Talsperre Quitzdorf stieg die Wasserführung am 28. September bis in den Bereich der Alarmstufe 4 an (Tabelle 4-33).

In der Talsperre Quitzdorf ist ein gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum von 2,1 Mio. m³ eingerichtet. Am 26. September stand in der Talsperre sogar ein Freiraum aus freien Anteilen des Betriebsraumes und aus dem gewöhnlichen Hochwasserrückhalteraum von insgesamt 3,4 Mio. m³ zur Verfügung. Infolge des Hochwasserzuflusses wurde der Vollstau am 28. September gegen 17:00 Uhr erreicht, während sich die maximale Stauhöhe zirka 17 Stunden später einstellte. Seit den Abendstunden des 28. September erfolgte die Abgabe

aus der Talsperre über die Hochwasserentlastungsanlage. Die maximale Abgabe über die Hochwasserentlastungsanlage betrug zu diesem Zeitpunkt ca. 15,0 m³/s, während der maximale Gesamtzufluss zur Stauanlage 20 Stunden zuvor etwa 44,0 m³/s betrug.

Zur maximalen Abgabe an das Wildbett trug ausschließlich der Überfall über die Hochwasserentlastungsanlage bei (Abbildung 4-55). Die Grundablassanlage wurde im Zeitraum der höchsten Überfallwassermengen geschlossen, um die Seeretentionswirkung maximal ausnutzen zu können. Im Stauraum wurden ca. 4,8 Mio. m³ der Hochwasserwelle zurückgehalten. Die schadlose Abgabe an das Wildbett in Höhe von 5,00 m³/s konnte auf Grund der außergewöhnlichen Höhe des Hochwassers und dem damit im Zusammenhang stehenden Überlauf über die Hochwasserentlastungsanlage nicht durchgängig eingehalten werden. Die Talsperre Quitzdorf konnte damit den Hochwasserscheiteldurchfluss unterhalb der Talsperre um 66% reduzieren und um ca. 10 Stunden verzögern.

Tabelle 4-33: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Schwarzen und Weißen Schöps Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
Krobnitz	Schwarzer Schöps	28.09., 02:15	305	-
Jänkendorf	Schwarzer Schöps	28.09., 13:00	234	24,9
Sproitz	Schwarzer Schöps	29.09., 12:30	170	15,2
Boxberg	Schwarzer Schöps	30.09., 07:45	457	57,3

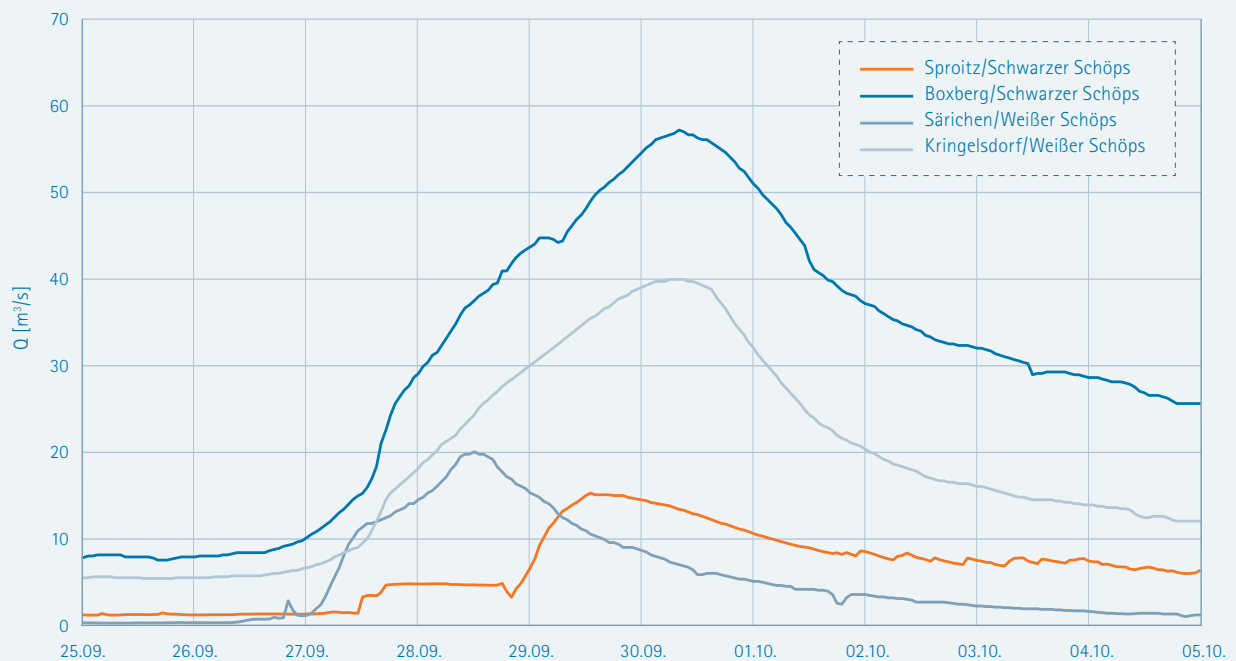


Abbildung 4-56: Abflussganglinie im Einzugsgebiet des Schwarzen und Weißen Schöps für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

Im Weißen Schöps am Pegel Holtendorf stiegen die Wasserstände am 28. September um 00:30 Uhr ($W = 263$ cm) bis in den Bereich der Alarmstufe 4, am Pegel Särichen wurde der höchste Wasserstand mit 226 cm am 28. September um 12:00 Uhr im Bereich der Alarmstufe 3 beobachtet (Tabelle 4-34). Bei letztgenanntem Pegel konnte die rechtsseitige Umflut nicht quantifiziert werden.

Die Hochwasserwelle aus dem Weißen Schöps bewegte sich sehr langsam in Richtung Vereinigung mit dem Schwarzen Schöps. Die Hochwasserwelle wurde durch relativ große Zuflussmengen aus dem über 230 km² großen Zwischeneinzugsgebiet, das sich vom Pegel Särichen bis zur Vereinigung des Weißen Schöpses mit dem Schwarzen Schöps erstreckt, verstärkt. Das zeigen die in Abbildung 4-56 dargestellten Durchflussganglinien. Des Weiteren zeigen die Ganglinien, dass das Hochwasser im Unterlauf des Schwarzen Schöpses maßgeblich durch die Wassermengen aus dem Weißen Schöps geprägt wurde.

Am Pegel Boxberg/Schwarzer Schöps (Abbildung 4-57) stieg der Wasserstand stetig bis zum Scheitel von 457 cm (30.09., 06:45 Uhr) an und verblieb fast 10 Stunden lang über der 4,50 Meter-Marke. Der Wasserstand von 457 cm lag dabei neun Zentimeter höher als beim Hochwasserereignis vom Juli 1981 und damit über dem bisherigen HHW (Tabelle A-13). Dieser Wasserstand entspricht einem Durchfluss von 57,3 m³/s.

Am Pegel Sprey/Spree bildete sich am 29. September um 10:30 Uhr mit 101 m³/s der Hochwasserscheitel aus. Am Pegel Spreewitz/Spree kurz vor der Landesgrenze von Sachsen zu Brandenburg wurde am 29. September um 17:15 Uhr der Hochwasserscheitel mit 414 cm im Bereich der Alarmstufe 2 beobachtet. Der dazugehörige Durchfluss wurde mit 109 m³/s ermittelt (Abbildung 4-58).

Damit hat der Hochwasserscheitel der Spree vor dem des Schwarzen Schöpses den Pegel Spreewitz passiert, so dass es nicht zu einer Überlagerung kam (Abbildung 4-58). Erst sieben Tage später wurden an diesen Hochwassermeldepegeln

Tabelle 4-34: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel im Schwarzen und Weißen Schöps Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m ³ /s]
Holtendorf	Weißer Schöps	28.09., 00:30	263	18,0
Särichen	Weißer Schöps	28.09., 12:00	226	20,0
Kringelsdorf	Weißer Schöps	30.09., 05:00	310	40,0



Abbildung 4-57: Hochwasser in Boxberg am Schwarzen Schöps 30.09.2010 (Foto: Archiv Gemeinde Boxberg/O. L.)

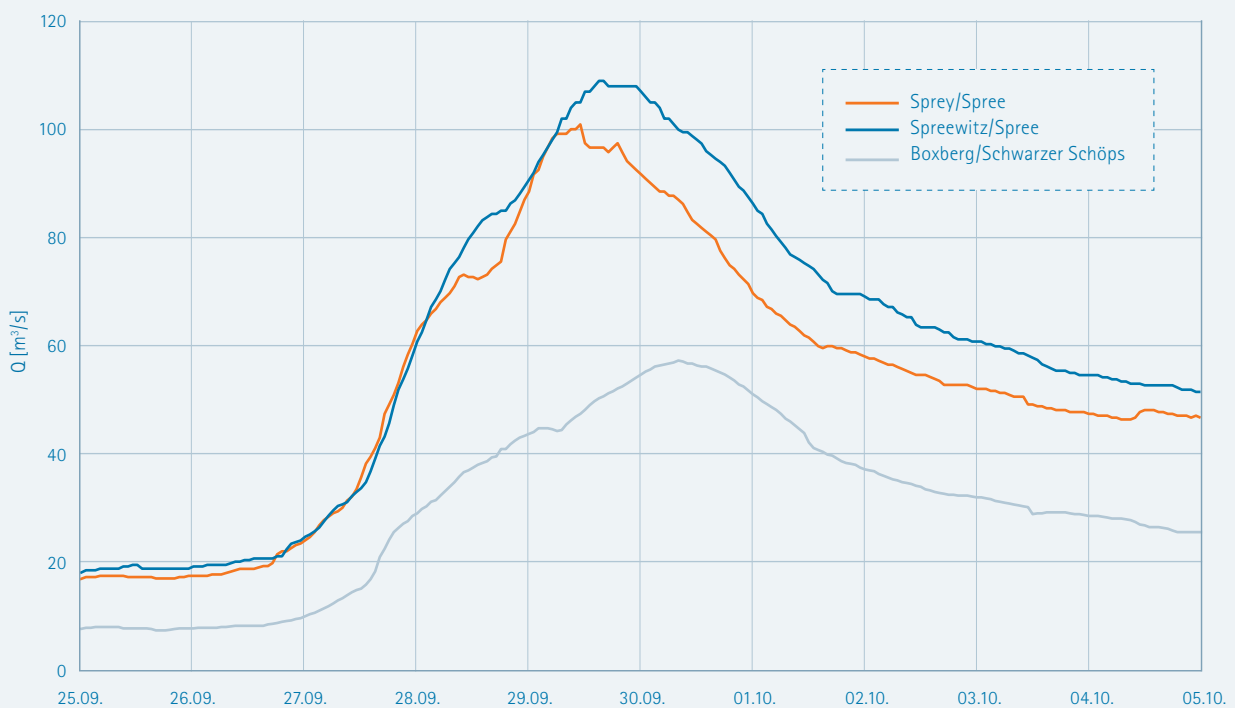


Abbildung 4-58: Abflussganglinie der Spreepiegel Sprey und Spreewitz und des Pegels Boxberg/Schwarzer Schöps für den Zeitraum 25.09.–05.10.2010

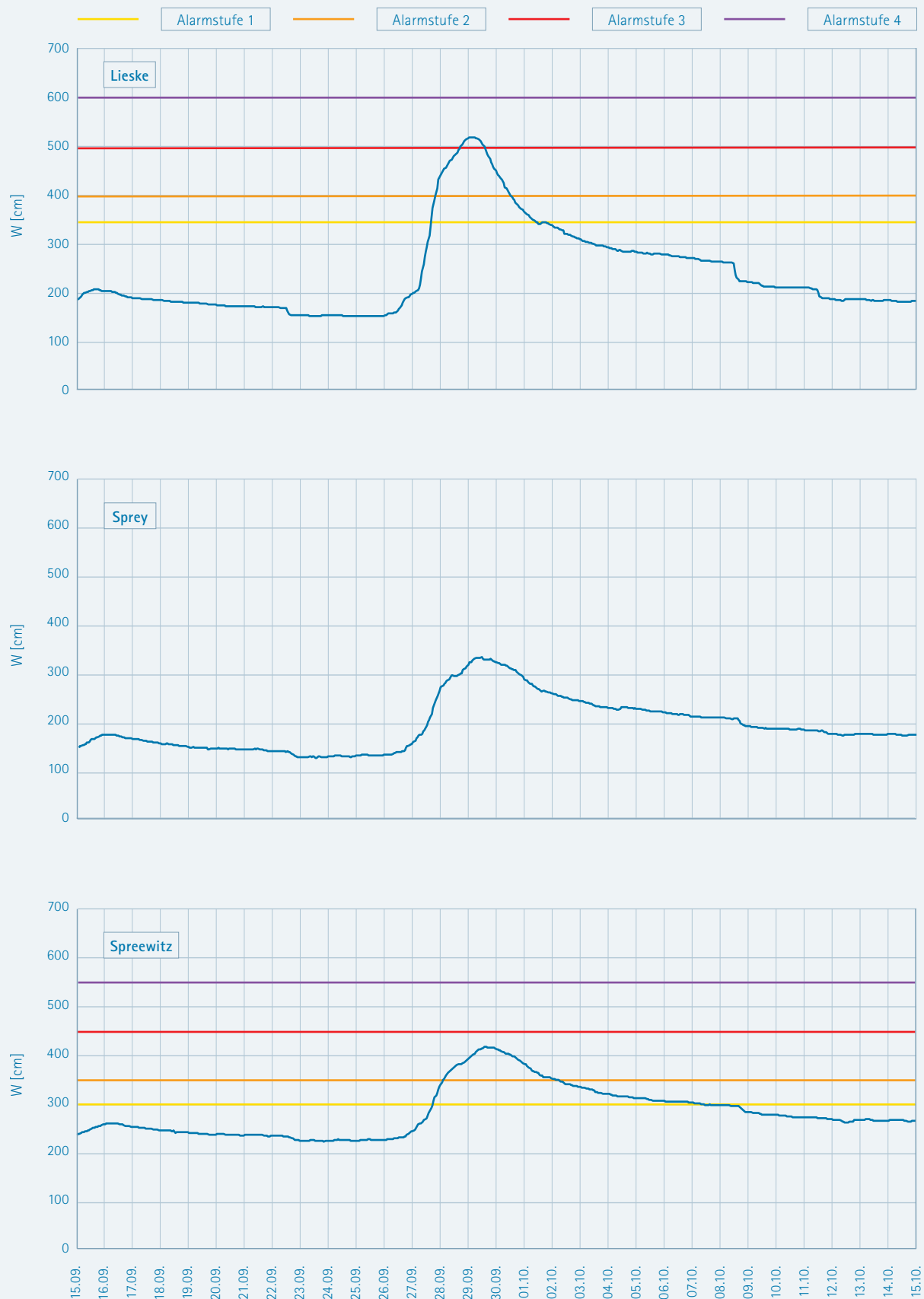


Abbildung 4-59: Beobachtete Wasserstandsganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 an ausgewählten Pegeln an der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen für den Zeitraum 25.09.-15.10.2010

Tabelle 4-35: Übersicht über die Hochwasserscheitel der Pegel der Spree unterhalb der Talsperre Bautzen Ende September 2010

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MESZ)	Scheitelwasserstand [cm]	Scheitelabfluss [m³/s]
Bautzen UP 1	Spree	27.09., 16:00	89	22,1
Lieske	Spree	29.09., 01:00	520	83,3
Sprey	Spree	29.09., 10:30	336	101
Spreewitz	Spree	29.09., 14:45	414	109
Spremberg	Spree	29.09., 22:45	419	-

die Hochwassermeldegrenzen wieder unterschritten. Die Hochwasserscheitel der Spreepegel unterhalb der Talsperre Bautzen sind in Tabelle 4-35 zusammengefasst, die Wasserstandsganglinien sind in Abbildung 4-59 dargestellt.

Im Gegensatz zum Hochwasser im August lag der Schwerpunkt des Hochwassers im September/Okttober im Schwarzen und

Weißem Schöps. Dabei waren neben den Hochwasserscheiteln besonders die Abflussfüllen des Hochwassers bemerkenswert. In Tabelle 4-36 sind neben den Abflussfüllen für ausgewählte Pegel auch die Abflussbeiwerte und Scheitelabflussspenden zusammengestellt. Die Abflussspenden liegen im Allgemeinen unter denen des Ereignisses vom August 2010.

Tabelle 4-36: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Gebietsniederschlag (P), Direktabflusshöhe (RD), Direktabflussfülle (V(RD)), Abflussbeiwert (Ψ), Scheitelabfluss (HQ) und Scheitelabflussspende (Hq) für ausgewählte Pegel im Einzugsgebiet der Spree für den Zeitraum 27.09.–30.09.2010

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	P [mm]	RD [mm]	V(RD) [Mio. m³]	Ψ [%]	HQ [m³/s]	Hq [l/(s·km²)]
Schirgiswalde	Spree	179	102,8	31,1	5,56	30	49,5	277
Bautzen-Weite Bleiche	Spree	276	103,0	44,1	12,2	43	108	392
Lieske	Spree	778	105,6	20,3	15,8	19	83,3	107
Spreewitz	Spree	2.067	105,0	12,6	26,0	12	109	53
Großschweidnitz	Löbauer Wasser	41	105,4	45,6	1,89	43	17,3	417
Jänkendorf	Schwarzer Schöps	125	111,0	33,0	4,13	30	24,9	199
Holtendorf	Weißer Schöps	54	109,9	48,6	2,63	44	18,0	332
Boxberg	Schwarzer Schöps	642	107,9	17,4	11,2	16	57,3	89

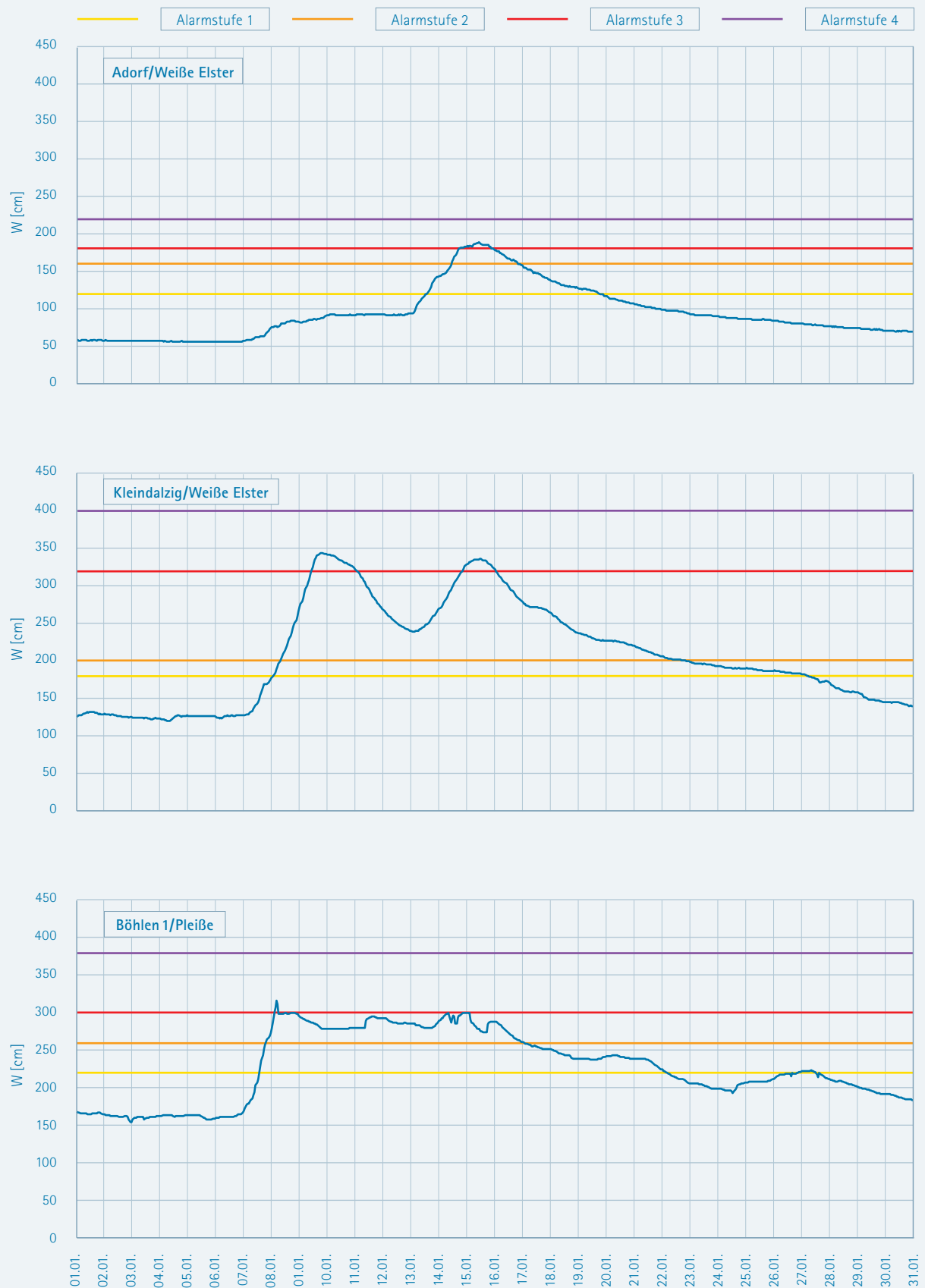


Abbildung 4-60: Wasserstandganglinien mit entsprechenden Richtwerten der Alarmstufen 1-4 der sächsischen Hochwassermeldepegel Adorf und Kleindalzig an der Weißen Elster und Böhlen 1 an der Pleiße für den Zeitraum 01.01.-31.01.2011

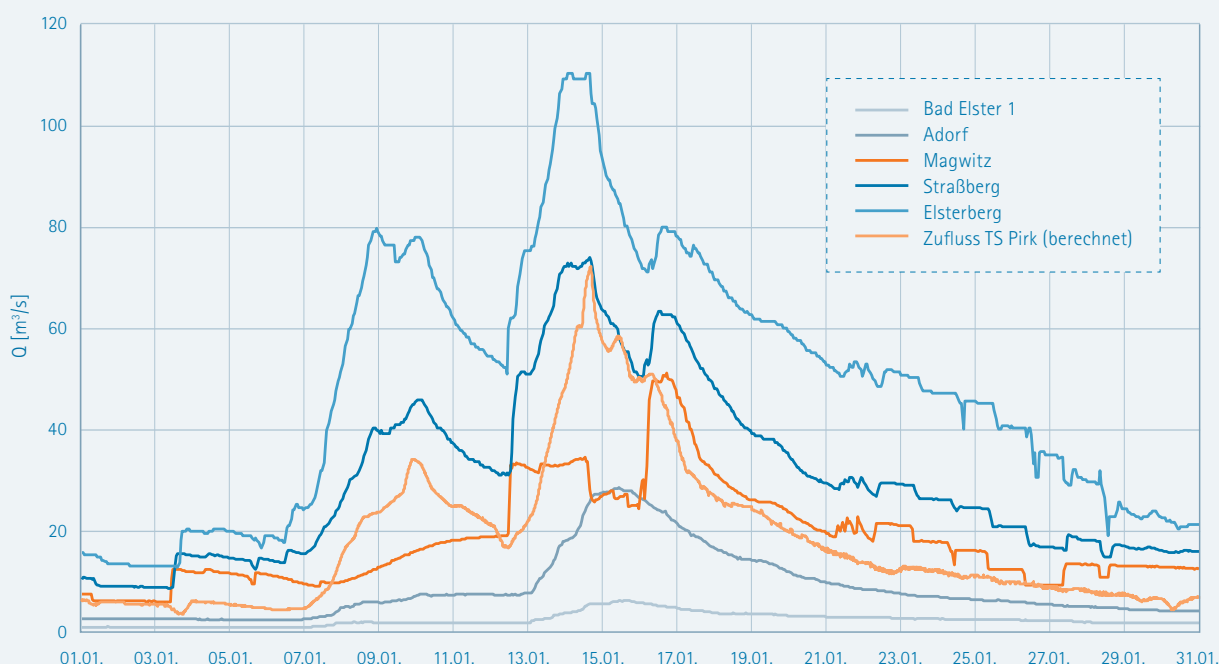


Abbildung 4-61: Abflussganglinien an den Pegeln des Oberlaufs der Weißen Elster (vom Pegel Bad Elster 1 bis zum Pegel Elsterberg) für den Zeitraum 01.01.–31.01.2011

4.2.6 Weiße Elster im Januar 2011

Die hydrologischen Auswertungen des Schneeschmelzhochwassers im Einzugsgebiet der Weißen Elster im Januar 2011 beruhen auf einem vom LfULG beauftragten Gutachten (DHI-WASY 2012). Die Daten der Pegel an der Weißen Elster, die in Thüringen bzw. Sachsen-Anhalt liegen, wurden dabei von der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) bzw. vom Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) zur Verfügung gestellt.

Das Hochwasserereignis vom Januar 2011 war nach dem historischen Hochwasser vom Juli 1954 das zweithöchste Hochwasser im Unterlauf der Weißen Elster. Ursache waren der plötzliche Abtauprozess der akkumulierten und selbst im Flachland geschlossenen Schneedecke infolge eines sehr schnellen Anstiegs der Temperatur durch Warmluftzufuhr bei gleichzeitig einsetzendem Dauerregen (vgl. Kapitel 3.4) sowie die hohen Grundwasserstände. Die Hochwasser auslösenden Abtauprozesse und Niederschläge (Regen) verliefen in zwei Episoden und führten zu einem im Wesentlichen zweigipfligen Verlauf des Hochwasserereignisses. Zur Beschreibung und Analyse des zeitlichen und räumlichen Hochwasserverlaufs wurden das Niederschlagsdargebot, welches den zeitlichen Verlauf des Aufbaus und des Abtauens der Schneedecke mit berücksichtigt, und die Abflussganglinien der Pegel ausgewertet. Damit konnten anschließend die Scheitelabflüsse und eintrittszeiten sowie die Abflussfüllen, -beiwerte und -spenden bestimmt werden.

Zunächst sind in **Abbildung 4-60** die Wasserstandsganglinien der sächsischen Hochwassermeldepegel Adorf und Kleindalzig an der Weißen Elster und Böhlen 1 an der Pleiße für Januar 2011 dargestellt.

Der Verlauf der Wasserstandsganglinien zeigt, dass an den drei Pegeln jeweils die Alarmstufe 3 überschritten wurde. Der maximale Wasserstand am Pegel Adorf wurde mit 189 cm am 15. Januar um 10:00 Uhr erreicht und blieb damit 27 cm unter dem HHW vom 11.07.1954 (**Tabelle A-15**). Am Pegel Kleindalzig zeigt sich deutlich die bereits erwähnte Zweigipfligkeit des Hochwasserereignisses. Der erste Gipfel wurde am 9. Januar um 20:00 Uhr mit 344 cm erreicht. Damit wurde das HHW vom 1. Dezember 2002 um 50 cm überschritten. Auch der zweite Gipfel überstieg mit 336 cm am 15. Januar um 11:00 Uhr dieses HHW deutlich. Die entsprechenden Hauptwerte sind im Anhang in **Tabelle A-15** zusammengefasst.

Aus den gemessenen Wasserständen aller Pegel im Einzugsgebiet der Weißen Elster wurden mittels der jeweils gültigen W-Q-Beziehung die entsprechenden Durchflüsse berechnet. Nachfolgend veranschaulichen **Abbildung 4-61** und **4-62** die entsprechenden Ganglinien für den Ober- und den Unterlauf der Weißen Elster. Der Pegel Oelsnitz/Weiße Elster ist dabei nicht enthalten, da hier infolge einer Umflut schätzungsweise ein Drittel der gesamten Abflussmenge nicht erfasst wurde. Aus diesem Grund ist in **Abbildung 4-61** anstatt des Pegels Oelsnitz die Ganglinie des berechneten Zuflusses zur Talsperre Pirk dargestellt.

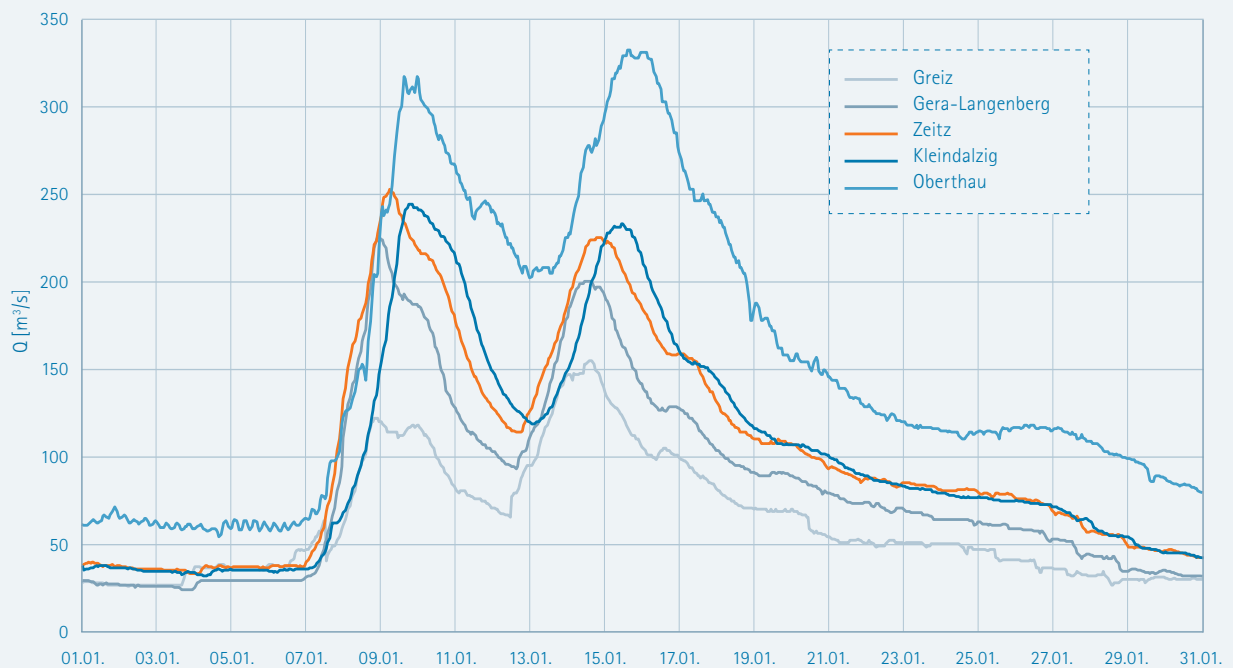


Abbildung 4-62: Abflussganglinien an den Pegeln des Unterlaufes der Weißen Elster (vom Pegel Greiz bis zum Pegel Oberthau) für den Zeitraum 01.01.–31.01.2011

Es ist ersichtlich, dass sich die erste Hochwasserwelle an den Pegeln des Oberlaufes, Bad Elster 1 und Adorf, weniger prägnant ausbildete als im Unterlauf. Tabelle 4-37 gibt Aufschluss über die Scheitelkenngrößen an diesen Pegeln hinsichtlich der Eintrittszeiten, Wasserstände und Abflüsse. Die höchsten Scheitelwasserstände bzw. Scheitelabflüsse ergab mit Ausnahme des Abschnittes von Gera bis Kleindalzig jeweils die zweite Welle. Die Scheiteleintrittszeiten der ersten Welle

wurden für den 8./9. Januar registriert. An den Pegeln Adorf bis Oelsnitz traten die Scheitel der ersten Welle etwas später, und zwar zwischen dem 10. und 12. Januar ein und waren dort auch weniger signifikant. Die Scheiteleintrittszeiten der zweiten Hochwasserwelle wurden jeweils am 14./15. Januar beobachtet, mit Ausnahme am Pegel Magwitz. Hier trat der Scheitel in Folge der Retention an der oberhalb gelegenen Talsperre Pirk erst am 16. Januar auf.

Tabelle 4-37: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Januar 2011 an den Pegeln der Weißen Elster

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MEZ)		Scheitelwasserstand [cm]		Scheitelabfluss [m³/s]	
		1. Welle	2. Welle	1. Welle	2. Welle	1. Welle	2. Welle
Bad Elster 1	Weiße Elster	08.01., 13:30	15.01., 15:30	43	79	1,83	6,12
Adorf	Weiße Elster	10.01., 01:15	15.01., 10:00	93	189	7,12	28,5
Oelsnitz	Weiße Elster	10.01., 03:30	14.01., 19:45	129	163	-	-
Magwitz	Weiße Elster	12.01., 06:30	16.01., 15:45	125	179	18,8	51,3
Straßberg	Weiße Elster	09.01., 23:30	14.01., 13:45	261	311	46,0	74,3
Elsterberg	Weiße Elster	08.01., 21:45	14.01., 00:30	199	230	80,2	111,0
Greiz	Weiße Elster	08.01., 19:15	14.01., 14:00	323	351	122,0	155,0
Gera-Langenberg	Weiße Elster	08.01., 21:45	14.01., 12:45	266	251	226,0	202,0
Zeitz	Weiße Elster	09.01., 06:15	14.01., 19:30	517	503	253,0	226,0
Kleindalzig	Weiße Elster	09.01., 18:00	15.01., 08:30	344	336	244,0	233,0
Oberthau	Weiße Elster	09.01., 15:30	15.01., 14:30	k.A.	k.A.	320,0	332,0

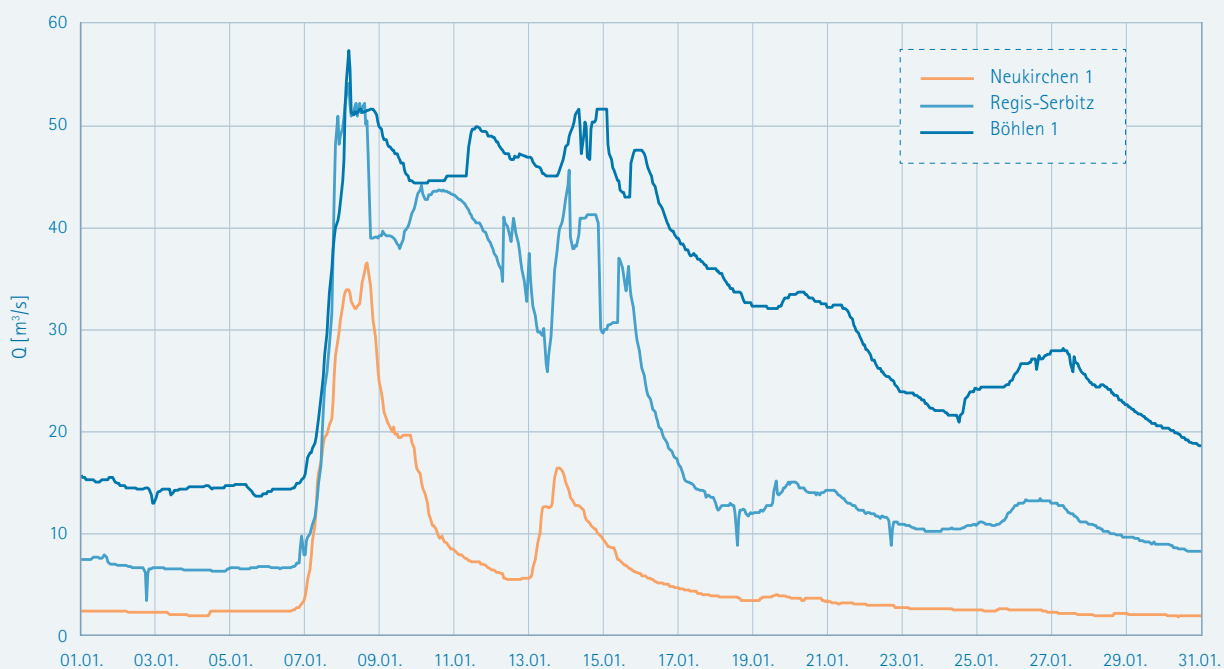


Abbildung 4-63: Abflussganglinien für Januar 2011 an den Pegeln der Pleiße für den Zeitraum 01.01.–31.01.2011

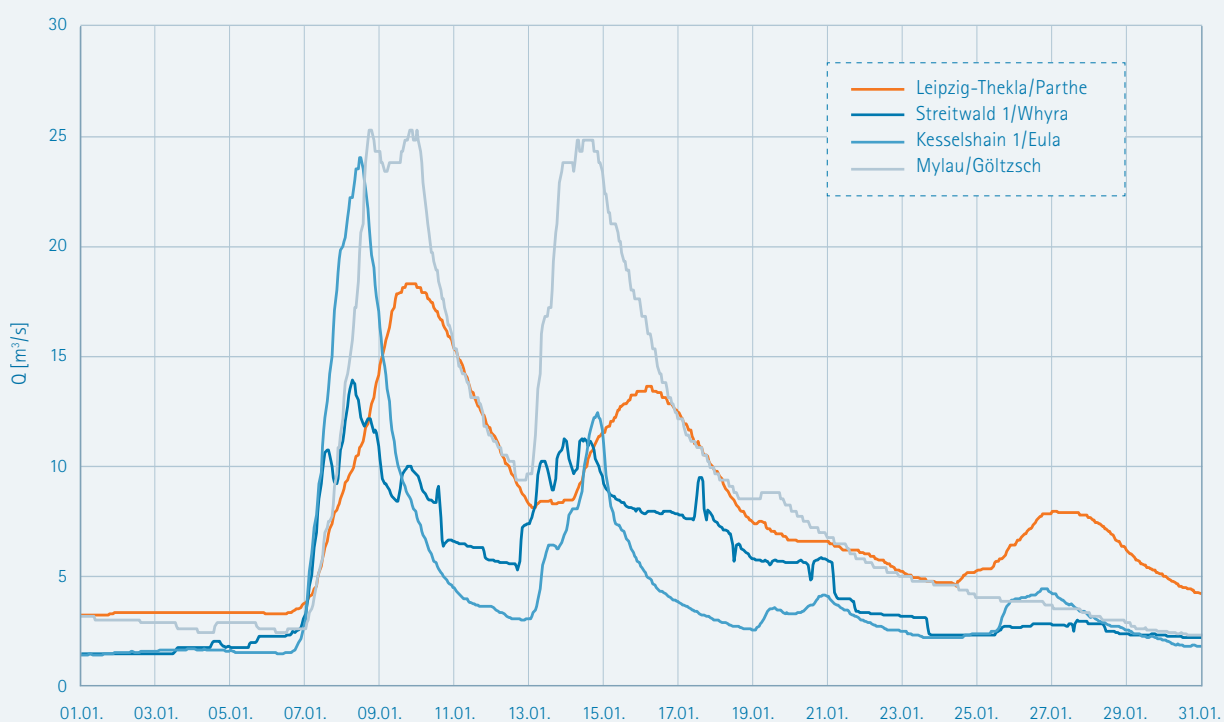


Abbildung 4-64: Abflussganglinien für Januar 2011 an den Pegeln der Pleißenebenflüsse Parthe, Whyra mit Eula sowie dem Weiße-Elster-Nebenfluss und Göltzsch für den Zeitraum 01.01.–31.01.2011

Tabelle 4-38: Übersicht über die Hochwasserscheitel im Januar 2011 an den Pegeln der Nebenflüsse der Weißen Elster

Pegel	Gewässer	Scheiteleintrittszeit (MEZ)		Scheitelwasserstand [cm]		Scheitelabfluss [m³/s]	
		1. Welle	2. Welle	1. Welle	2. Welle	1. Welle	2. Welle
Leipzig-Thekla	Parthe	09.01., 16:45	16.01., 03:30	198	176	18,3	13,6
Streitwald 1	Wyhra	08.01., 06:30	13.01., 23:15	227	198	14,0	11,3
Kesselshain 1	Eula	08.01., 10:22	14.01., 19:37	233	176	24,0	12,4
Neukirchen 1	Pleiße	08.01., 15:30	13.01., 18:00	222	130	36,4	16,3
Regis-Serbitz	Pleiße	08.01., 04:15	14.01., 02:15	222	205	54,1	45,9
Böhlen 1	Pleiße	08.01., 04:45	14.01., 08:30	319	301	58,3	51,9
Mylau	Göltzsch	08.01., 16:45	14.01., 06:15	131	130	25,3	24,8

Nachfolgend veranschaulichen Abbildung 4-63 und 4-64 die Ganglinien an den Pegeln der Nebenflüsse der Weißen Elster (Pleiße, Parthe, Wyhra, Eula, Göltzsch). Tabelle 4-38 gibt Aufschluss über die Scheitelkenngrößen an diesen Pegeln bezüglich der Eintrittszeit, des Wasserstands und des Abflusses. Die höchsten Scheitelwasserstände bzw. Scheitelabflüsse ergab jeweils die erste Welle, wobei die erwähnte Zweigipfligkeit an der Pleiße nur am Pegel Neukirchen 1 deutlich erkennbar ist. An den Pleiße-Pegeln Regis-Serbitz und Böhlen 1 zeigt sich hingegen der Einfluss von Stauanlagen.

Wie auch an der Weißen Elster wurden die Scheiteleintrittszeiten der ersten Welle an den Nebenflüssen für den 8./9. Januar registriert (Tabelle 4-38). Der maximale Wasserstand wurde z. B. am Pegel Böhlen 1/Pleiße am 8. Januar um

04:45 Uhr mit 319 cm erreicht und lag damit nur knapp unter dem HHW (322 cm) vom 31. Dezember 2002 (vgl. Tabelle A-15). Die Scheiteleintrittszeiten der zweiten Welle wurden jeweils am 13./14. Januar beobachtet. Der Scheitel am Pegel Leipzig-Thekla/Parthe war erst am 16. Januar zu verzeichnen (Tabelle 4-38).

Tabelle 4-39 enthält die anhand der Scheitelabflüsse ermittelten Abflussspenden für die jeweils erste und zweite Hochwasserwelle an ausgewählten Pegeln der Weißen Elster, der Parthe und der Pleiße. Vergleichend wurden die Werte für die bis 2010 höchste Hochwasserabflussspende HHq eingetragen. Dabei zeigt sich, dass das jeweilige HHq an den Pegeln Elsterberg, Zeitz, Kleindalzig und Oberthau bei dem Hochwasser im Januar 2011 überschritten wurde. An allen an-

Tabelle 4-39: Einzugsgebietsfläche (A_{Eo}), Scheitelabflussspenden (Hq) vom Januar 2011 und bis 2010 höchste Abflussspende (HHq) für ausgewählte Pegel der Weißen Elster und ihrer Nebenflüsse

Pegel	Gewässer	A_{Eo} [km²]	Hq [l/(s·km²)]		HHq bis 2010 [l/(s·km²)] (Jahr)
			1. Welle	2. Welle	
Adorf	Weiße Elster	170	42	167	352 (1954)
Magwitz	Weiße Elster	376	50	136	332 (1954)
Elsterberg	Weiße Elster	960	84	116	107 (2003)
Greiz	Weiße Elster	1.255	97	124	445 (1954)
Zeitz	Weiße Elster	2.504	101	90	278 (1954)
Kleindalzig	Weiße Elster	2.909	84	80	69 (1981)
Oberthau	Weiße Elster	4.939	65	67	50 (2003)
Leipzig-Thekla	Parthe	312	59	44	93 (1946)
Neukirchen 1	Pleiße	165	220	99	313 (1980)
Böhlen 1	Pleiße	1.372	42	38	104 (1961)

Tabelle 4-40: Scheitelreduktionen durch Stauanlagen während des Januarhochwassers 2011 im Einzugsgebiet der Weißen Elster

Pegel	Maximaler Zufluss		Maximale Abgabe		Scheitelreduktion [%]
	[m³/s]	Zeitpunkt [MEZ]	[m³/s]	Zeitpunkt [MEZ]	
TS Pirk	72,6	15.01., 02:52	51,8	16.01., 15:37	29
TS Dröda	12,0	13.01., 23:37	4,23	14.01., 09:22	65
TS Werda	3,17	13.01., 20:45	2,27	16.01., 08:22	28
TS Pöhl	26,2	09.01., 16:15	15,3	12.01., 09:45	42
TS Falkenstein ¹	2,57	15.01.	1,17	18.01., 10:30	54
TS Koberbach	5,0	08.01., 15:37	3,47	09.01., 15:45	31
HRB Regis-Serbitz / SP Borna ²	103	09.01.	3,51	18.01.	– ³
TS Schömbach	27,3	08.01., 02:52	6,62	12.01., 16:52	76
SP Witznitz ²	8,7	09.01., 13:22	keine Angaben		–
HRB Stöhma ²	24,5	09.01.	15,0	18.01.	39

1) Zufluss ist Tageswert entsprechend validierter Angaben der LTV

2) befindet sich im Nebenschluss

3) Das System der beiden Becken bewirkte am Pegel Böhlen 1/Pleiße eine Scheiteldurchflussreduktion um 67 %.

deren Pegeln im gesamten Einzugsgebiet kam es zu keiner Überschreitung.

Innerhalb eines Flussgebietes nehmen die Abflussspenden in der Regel mit zunehmender Einzugsgebietsgröße ab. Das traf sowohl auf die Weiße Elster als auch auf die Pleiße zu. Teilweise zeigte sich aber auch ein gegenläufiges Verhalten. So erhöhte sich bspw. zwischen Magwitz und Gera die Abflussspende der ersten Hochwasserwelle kontinuierlich. Ursache dafür ist vor allem das spätere Tauen der Schneedecke in Höhenlagen über 400 m ü. NN, aber auch die Beeinflussung der Abflüsse in der Weißen Elster durch den Rückhalt in den Talsperren im Oberlauf. Mit zunehmender Entfernung der Pegel von den Talsperren nimmt der Einfluss sukzessive ab.

Die Ermittlung der Abflussbeiwerte erwies sich nicht nur auf Grund der Unsicherheiten der Datengrundlage als schwierig. Die Ursache muss hauptsächlich in der Genese des Hochwasserereignisses gesehen werden. Es handelte sich bei dem Januarhochwasser 2011 um ein Winterereignis, bei dem das plötzliche Abtauen einer bis ins Flachland geschlossenen und sich über einen längeren Zeitraum aufgebaute Schneedecke mit anhaltenden bzw. wiederkehrenden Niederschlägen (Regen) einherging. Auf die Darstellung der teilweise unrealistisch hohen Werte wird daher verzichtet.

Im gesamten Einzugsgebiet der Weißen Elster existieren neben den zehn Talsperren (TS) auch zwei Hochwasserrückhaltebecken (HRB) und zwei Speicher (SP). Tabelle 4-40 stellt für die Stauanlagen im sächsischen Teil des Einzugsgebiets zusammenfassend dar, in welchem Maße sie Scheitelreduk-

tionen bewirkten. Anhand der Angaben wird deutlich, dass die Stauanlagen den Hochwasserscheitelzufluss zwischen 28 % (TS Werda) und 94 % (Speicher Borna) beeinflusst haben. Exemplarisch sei hier die Wirkung des Speichersystems Borna/Regis-Serbitz auf den Hochwasserverlauf am Pegel Böhlen 1 näher dargestellt.

Der Speicher Borna wird durch Überleitung aus dem im Hauptschluss befindlichen HRB Regis-Serbitz gespeist und befindet sich somit im Nebenschluss der Pleiße. Das Einleiten in diese miteinander verbundenen Speicher erfolgte im Hinblick auf den Wasserstand am Pegel Böhlen 1/Pleiße, an dem das Erreichen der Hochwasseralarmstufe 3 verhindert werden sollte. Nach Ermittlung der in das Speichersystem eingeleiteten Durchflüsse als Differenz zwischen Speicherinhaltsänderung und Abgabe konnten diese auf die beobachteten Durchflüsse am Bezugspegel Böhlen 1 aufgesetzt werden, um eine theoretische Hochwasserdurchflussganglinie ohne Speicherwirkung zu konstruieren. Während des Scheiteldurchgangs konnte so eine theoretische Durchflussreduzierung um 67 % am Pegel Böhlen 1 erreicht werden (Abbildung 4-65). In das System Borna/Regis-Serbitz wurden 10,1 Mio. m³ der Hochwasserwelle eingeleitet.

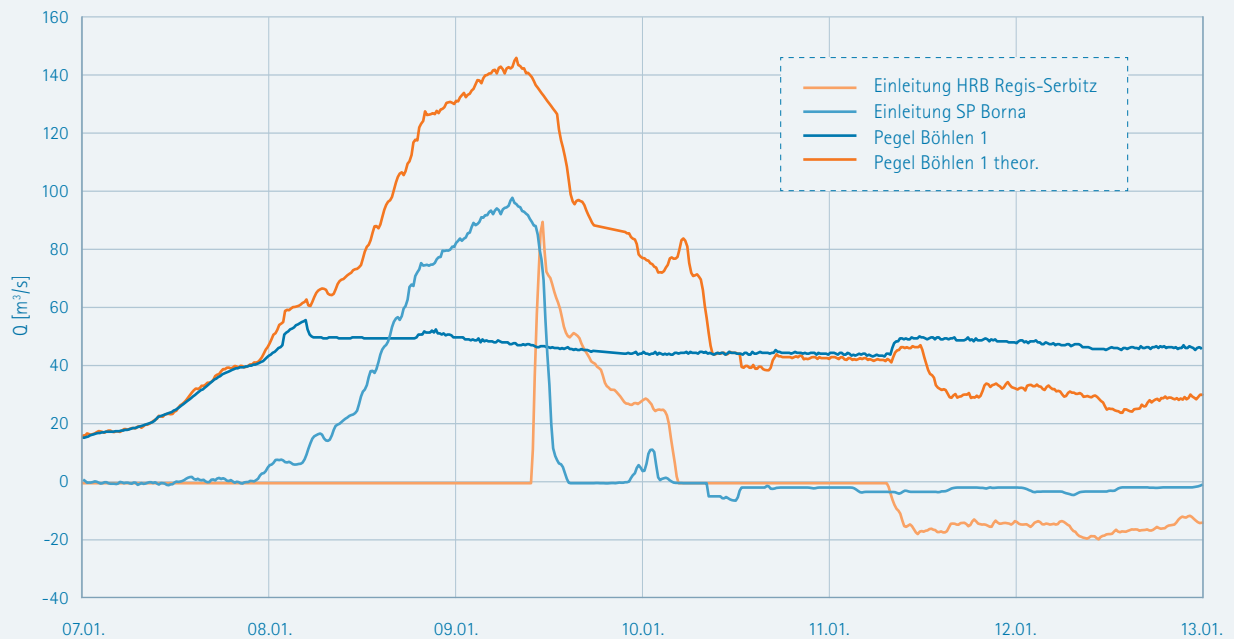


Abbildung 4-65: Scheitelreduktion am Pegel Böhlen 1/Weiße Elster für den Zeitraum 07.01.–13.01.2011

4.3 Hochwasserstatistische Einordnung der Hochwasserereignisse 2010 und 2011

Die Bestimmung der Wiederkehrintervalle der Hochwasserscheiteldurchflüsse HQ_i von August und September 2010 sowie Januar 2011 an den Pegeln des gewässerkundlichen Messnetzes Sachsens erfolgte unter Verwendung der Allgemeinen Extremwertverteilung (AEV). Als Schätzmethode für deren Parameter wurde die wahrscheinlichkeitsgewichtete Momentenmethode (WGM) genutzt (DWA 2012). Zur Erhöhung der Aussagekraft ist es notwendig, die gegebenen Möglichkeiten zur Informationserweiterung auszuschöpfen (DWA 2012). Eine davon ist der Einbezug historischer Hochwasser als zeitliche Informationserweiterung. Allerdings liegen gesicherte Aussagen über historische Hochwasserabflüsse nur für wenige Pegel vor. Eine andere Möglichkeit ist die kausale Informationserweiterung in Form der Aufgliederung der Hochwasser auf genetisch homogene Kollektive. Dies kann näherungsweise dadurch erreicht werden, dass für das Winter- und das Sommerhalbjahr je eine Reihe von Halbjahreshöchstabflüssen gebildet wird. Für die saisonale Hochwasserstatistik wird dann zunächst je eine Verteilungsfunktion an die Reihe der Winter- und der Sommer-HQ angepasst. Durch Multiplikation der Unterschreitungswahrscheinlichkeiten der saisonalen Verteilungsfunktionen ergibt sich eine Mischverteilung, die sich oft besser an einzelne extreme Sommerhochwasser anpasst (DWA 2012).

Die beiden nachfolgenden Tabellen enthalten eine Zusammenstellung der hochwasserstatistischen Einordnung des jeweils höchsten Hochwasserscheiteldurchflusses der Hochwasser vom August und September 2010 (Tabelle 4-41) bzw. des Januarhochwassers 2011 (Tabelle 4-42) für ausgewählte Pegel. Dargestellt sind dabei

die Einordnungen für die sächsischen Pegel eines Einzugsgebietes, an denen das Abflussgeschehen als von Stauanlagen unbeeinflusst gilt und deren Datenreihen als robust eingeschätzt werden können sowie mindestens 25 Jahre umfassen. Grundlage bildeten die gemessenen HQ-Reihen bis 2011 (DHI-WASY 2012). Die Tabellen 4-41 und 4-42 enthaltenen außerdem die statistische Einordnung eines jeden Scheitelwertes in Bezug auf die HQ-Reihen bis 2008 (DHI-WASY 2010) und zum anderen für die HQ-Reihen bis 2011 (DHI-WASY 2012), die die Hochwasser 2010/2011 einschließen. Mit dieser Gegenüberstellung kann abgeschätzt werden, in welchem Maße die betrachteten Hochwasserereignisse von 2010 und 2011 eine Änderung der pegelspezifischen Hochwasserstatistik bewirkten. So kommt es durch die Einbeziehung der Hochwasserereignisse in die Hochwasserstatistik (HQ-Reihen bis 2011) gegenüber der Einordnung auf Basis der Reihen bis 2008 am Großteil der betrachteten Pegel zu einer deutlichen Verringerung des statistischen Wiederkehrintervalls des jeweiligen Hochwasserscheitelabflusses.

Basierend auf den Reihen bis 2008 wurden für die Pegel im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße überwiegend Wiederkehrintervalle zwischen 100 und 500 Jahren (a) bestimmt. Werden die Hochwasserereignisse von 2010 mit einbezogen, verringern sich diese auf Werte zwischen 100 a und 200 a. Der höchste Wert wurde mit 200 a für den Pegel Zittau 1/Lausitzer Neiße berechnet. Niedrigere Werte ergaben sich für die Nebenflüsse Mandau und Pließnitz. Für den Pegel Tauchritz/Pließnitz wurde das niedrigste Wiederkehrintervall mit 10 a bestimmt, das sich zudem im Vergleich zur Einordnung auf Basis der Reihe bis 2008 nicht verändert hat.

Tabelle 4-41: Hochwasserstatistische Einordnung des jeweils höchsten Scheitels der Hochwasser im August und September 2010 für ausgewählte Pegel in den betroffenen Einzugsgebieten

Einzugs- gebiet	Pegel	Gewässer	Q- Reihen- beginn	HQ [m³/s]	Zeitpunkt [MESZ]	Wiederkehr- intervall T [a] (Reihe bis 2008)	Wiederkehr- intervall T [a] (Reihe bis 2011)
Lausitzer Neiße	Hartau	Lausitzer Neiße	1957	360	07.08., 18:15	200–500	100
	Zittau 1	Lausitzer Neiße	1955	601	07.08., 20:30	200–500	200
	Rosenthal	Lausitzer Neiße	1957	730	07.08., 22:30	500	100–200
	Görlitz	Lausitzer Neiße	1912	1.010	08.08., 07:00	200	100–200
	Zittau 5	Mandau	1912	300	07.08., 18:30	200–500	100–200
	Großschönau 2	Mandau	1963	187	07.08., 17:15	100–200	50–100
	Tauchritz	Pließnitz	1964	49,5	28.09., 02:45	10	10
Neben- flüsse der Oberen Elbe	Buschmühle	Kirnitzsch	1970	59,9	07.08., 18:15	> 500	100–200
	Kirnitzschtal	Kirnitzsch	1912	96,0	07.08., 21:30	> 500	200–500
	Porschdorf 1	Lachsbach	1912	116	08.08., 00:15	200–500	100–200
	Sebnitz 2	Sebnitz	1969	42,0	07.08., 21:15	50–100	100
	Neustadt 1	Polenz	1969	20,3	07.08., 20:30	25–50	25–50
	Bielatal 1	Biela	1965	23,7	07.08., 16:00	100–200	50–100
	Cunnersdorf 1	Cunnersdorfer Bach	1965	11,9	07.08., 17:15	50–100	25–50
Schwarze Elster	Elbersdorf	Wesenitz	1921	57,6	16.08., 03:45	20–25	20
	Trado 3	Schwarze Elster	1963	16,3	28.09., 09:30	25–50	20–25
	Neuwiese	Schwarze Elster	1954	55,2	29.09., 10:45	100–200	50
	Zescha	Hoyerswerdaer Schwarzwasser	1965	20,5	16.08., 12:30	20	20
	Pietzschwitz	Langes Wasser	1960	6,66	08.08., 01:15	50–100	50
	Großditt- mannsdorf	Große Röder	1920	82,4	28.09., 11:30	50	50
	Kleinraschütz	Große Röder	1961	89,2	29.09., 03:30	200	50–100
Chemnitz	Radeburg 3	Promnitz	1979	14,0	28.09., 07:30	25	20
	Chemnitz 1	Chemnitz	1918	187	07.08., 13:45	50–100	50–100
	Göritzhein	Chemnitz	1910	179	07.08., 17:00	50–100	25–50
Spree	Harthau	Würschnitz	1965	120	07.08., 11:00	50–100	50–100
	Schirgiswalde	Spree	1962	200	07.08., 20:15	200–500	100
	Bautzen- Weite Bleiche	Spree	1925	190	07.08., 23:45	500	100–200
	Lieske	Spree	1926	86,7	09.08., 04:30	10–20	10–20
	Spreewitz	Spree	1964	109	29.09., 14:45	10	10
	Gröditz 1	Löbauer Wasser	1926	124	08.08., 02:00	500	200
	Jänkendorf	Schwarzer Schöps	1955	24,9	28.09., 13:00	50–100	25
	Boxberg	Schwarzer Schöps	1926	57,3	30.09., 07:45	20	20
	Holtendorf	Weißer Schöps	1955	18,0	28.09., 00:30	50–100	50

In den Einzugsgebieten der Nebenflüsse der Oberen Elbe im Gebiet der Sächsischen Schweiz ergaben sich Wiederkehrintervalle von vorwiegend zwischen 25 a und 200 a (Reihe bis 2011). Ohne Einbezug der Hochwasserereignisse 2010 lagen hier die Wiederkehrintervalle zwischen 50 und 500 a und an der Kirnitzsch sogar über 500 a. Auch für die Reihe bis 2011 wurden für die Kirnitzsch, speziell den Pegel Kirnitzschtal, die höchsten Werte bestimmt (200–500 a). Der geringste Wert mit 20 a ergab sich für den Pegel Elbersdorf an der Wesenitz. Am Pegel Neustadt 1/Polenz ergab sich gegenüber der Reihe bis 2008 keine Änderung des Wiederkehrintervalls, das im Bereich 25–50 a liegt.

Die zugeordneten Wiederkehrintervalle der Hochwasserscheiteldurchflüsse 2010 lagen für die Pegel im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster im Bereich von 20 bis 100 a (Reihe bis 2011). Ohne Einbezug der Hochwasserereignisse von 2010 betrugen sie hauptsächlich 25–200 a. Für die Reihe bis 2011 ergab sich der höchste Wert für den Pegel Kleinraschütz/Große Röder (50–100 a) und der niedrigste Wert von 20 a für die Pegel Zescha/Schwarze Elster und Radeburg 3/Promnitz. Insgesamt zeigte sich für dieses Einzugsgebiet, dass die Hochwasserscheitelabflüsse sowohl im August als auch im September 2010 eher niedrige Wiederkehrintervalle aufweisen und die Hochwasserereignisse statistisch gesehen hier nicht so extrem waren wie bspw. in den Einzugsgebieten der Lausitzer Neiße und der Kirnitzsch.

Für die drei betrachteten Pegel im Einzugsgebiet der Chemnitz kam es lediglich für den Pegel Göritz/Chemnitz zu einer Änderung in der hochwasserstatistischen Einordnung des Ereignisses 2010. Hier verringerte sich das Wiederkehrintervall vom Bereich 50–100 a auf den Bereich 25–50 a. Bei den beiden anderen Pegeln Chemnitz 1/Chemnitz und Harthau/Würschnitz blieb das Intervall mit 50–100 a gleich.

Ohne Einbezug der Hochwasserereignisse 2010, ergaben sich für die Hochwasserscheiteldurchflüsse 2010 im Einzugsgebiet der Spree

Wiederkehrintervalle in einer breiten Spanne von 10 bis 500 a. Unter Berücksichtigung der Hochwasserereignisse von 2010, reduzierten sich die Intervalle auf den Bereich zwischen 10 und 200 a. Dabei kommt es an den Pegeln Lieske/Spree, Spreewitz/Spree und Boxberg/Schwarzer Schöps zu keiner Änderung. Herausstechen die Wiederkehrintervalle der Pegel Gröditz 1/Löbauer Wasser, Bautzen-Weite Bleiche/Spree und Schirgiswalde/Spree, für die mit 200 a, 100–200 a bzw. 100 a die höchsten Wiederkehrintervalle bestimmt wurden. Für die übrigen Pegel lagen die Intervalle mit Werten zwischen 10 und 50 a in einem niedrigeren Bereich.

Das Hochwasserereignis vom Januar 2011 im Einzugsgebiet der Weißen Elster hingegen führte außer am Pegel Streitwald 1/Wyhra zu keinen maßgeblichen Änderungen in der Hochwasserstatistik (Tabelle 4–42). Damit wird deutlich, dass dieses Hochwasserereignis statistisch gesehen kein extremes Hochwasser war. Die beobachteten Scheitelabflüsse treten statistisch gesehen alle 5 bis 20 a auf. So lagen die Wiederkehrintervalle an den Pegeln des Oberlaufes (Bad Elster 1 bis Elsterberg) zwischen 10 und 20 a. Nur die entsprechende statistische Einordnung des Pegels Kleindalzig ergab ein Wiederkehrintervall von 25 bis 50 a und verdeutlicht, dass hier die beobachteten Scheitelabflüsse unter Berücksichtigung einer vergleichsweise kurzen Beobachtungsreihe statistisch gesehen recht hoch waren. Die Scheitelabflüsse an den Pegeln der Nebenflüsse treten statistisch gesehen alle 2 bis 20 Jahre auf.

Wie schon bei früheren Hochwassern zeigt sich auch bei denen der Jahre 2010/2011, dass seltene und große Schäden hervorruhende Hochwasserscheitelabflüsse im Oberlauf eines Flusses durch Abflachung nicht unbedingt einen großen Scheiteldurchfluss im Unterlauf nach sich ziehen müssen. Andererseits kann ein großer Scheitelabfluss im Unterlauf auch bei relativ kleinem Scheiteldurchfluss im Oberlauf entstehen. Dementsprechend variiert das Wiederkehrintervall der Scheiteldurchflüsse eines Hochwassers im Verlauf eines Flusses.

Tabelle 4–42: Hochwasserstatistische Einordnung des Januarhochwassers 2011 für die sächsischen Pegel im Einzugsgebiet der Weißen Elster

Einzugs- gebiet	Pegel	Gewässer	Q- Reihen- beginn	HQ [m³/s]	Zeitpunkt [MEZ]	Wiederkehr- intervall T [a] (Reihe bis 2008)	Wiederkehr- intervall T [a] (Reihe bis 2011)
Weiße Elster	Adorf	Weiße Elster	1925	28,5	15.01., 10:00	10–20	10–20
	Oelsnitz	Weiße Elster	1960	41,7	14.01., 19:45	10–20	10–20
	Magwitz	Weiße Elster	1938	51,3	16.01., 15:45	10–20	10–20
	Straßberg	Weiße Elster	1965	74,3	14.01., 13:45	10–20	10–20
	Kleindalzig	Weiße Elster	1978	244	09.01., 18:00	25–50	25–50
	Mylau	Göltzsch	1920	25,3	08.01., 16:45	2–5	2–5
	Neukirchen 1	Pleiße	1978	36,4	08.01., 15:30	5–10	5–10
	Streitwald 1	Wyhra	1929	14,0	08.01., 06:30	< 2	2–5
	Leipzig-Thekla	Parthe	1941	18,3	09.01., 16:45	10–20	10–20

4.4 Grundwasser

Das Grundwasser und seine Dynamik stellen einen wesentlichen Aspekt bei den hydrologischen Abläufen und Auswirkungen eines Hochwassers dar und werden daher im Folgenden näher betrachtet. Die Auswertungen zur Grundwassersituation im Freistaat Sachsen allgemein und für die Jahre 2010 und 2011 insbesondere basieren dabei auf entsprechenden Berichten des SMUL (2012) und des LfULG (2012), auf dem Umweltbericht Grundwasser der Landeshauptstadt Dresden (2010) sowie auf den Sanierungsberichten der LMBV (2010, 2011).

Im Kapitel 4.4.4 werden zwei Beispiele von großen Problemen und damit verbundenen Schäden durch die hohen Grundwasserstände 2010/2011 näher erläutert.

Grundwasser ist nach DIN 4049 definiert als unterirdisches Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich von der Schwerkraft bestimmt wird. Es entsteht durch das Versickern von Niederschlägen oder die Infiltration von Wasser aus Oberflächengewässern. Die Höhe der Grundwasserneubildung in einem Gebiet ist dabei abhängig von den klimatischen Verhältnissen, der Flächennutzung, der Geologie, dem Geländegefälle, dem Abstand des Grundwassers von der Erdoberfläche und dem Einfluss von Oberflächengewässern.

Das staatliche Grundwassermessnetz Sachsens besteht derzeit aus ca. 1400 Grundwasserstandsmessstellen und wird von der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) betrieben. Eine Messung des Grundwasserstandes erfolgt dabei viermal pro Monat (382 Messstellen), zweimal pro Monat (268 Messstellen) oder täglich (121 Messstellen).

Auslöser für Ereignisse mit lang anhaltenden hohen oder extremen Grundwasserständen (im Folgenden vereinfachend als „Grundhochwasser“ bezeichnet) sind häufig aufeinander folgende Starkniederschlagsereignisse, sehr lang anhaltende Niederschlagsereignisse mit hohen Niederschlagssummen sowie die Schmelze großer Schneemengen meist in Verbindung mit Regen oder hohe Flusswasserstände mit Infiltration in das Grundwasser, auch in Verbindung mit den beiden zuerst genannten Phänomenen. Der Anstieg erfolgt dabei um Tage bis Wochen verzögert und ein „Grundhochwasser“ kann viele Monate lang anhalten. Wie hoch der Anstieg des Grundwassers durch diese Niederschlags- bzw. Schneeschmelzereignisse ist, hängt stark von der Bodenvorfeuchte, evtl. Bodenfrost, der Morphologie, der Geologie und der Landnutzung ab.

Die durch „Grundhochwasser“ verursachten Vernässungen und Folgeschäden sind zwar meist geringer als die Schäden durch oberirdisches Hochwasser, dennoch tragen sie – bei gleichzeitigem Auftreten mit einem Hochwasser – zur Erhöhung der Schadenssumme bei. Eine genaue Bezifferung „grundhochwasserbedingter“ Schäden ist nur schwer möglich, da sich Schäden durch oberflächige Überschwemmung mit der Wirkung

von „Grundhochwasser“ oft überlagern und Grundwasser zumeist schwer als solches eindeutig zu identifizieren ist. So werden seitens der Sächsischen Staatsregierung keine Übersichten über vernässte Flächen oder durch hohe Grundwasserstände verursachte Schadensfälle geführt. Auch sind eigenständige Regelungen zur Beseitigung entsprechender Schäden aufgrund der Vielfalt und gegenseitigen Überlagerung von Ursachen schwer möglich und angesichts der vorrangig geltenden Pflicht zur Eigenvorsorge auch nicht geboten.

Im Gegensatz zum Hochwasserschutz an oberirdischen Gewässern sieht der Gesetzgeber flächenbezogene Schutzziele für den Schutz gegen „Grundhochwasser“ nicht vor. Hohe Grundwasserstände zählen zum Baugrundrisiko. Daher kommt der sorgfältigen Gebäudeplanung und Eigenvorsorge eine besondere Bedeutung zu.

Von einer besonderen Form des Grundwasserwiederanstiegs sind die Gebiete des Braunkohlenbergbaus in Mitteldeutschland und der Lausitz betroffen. Mit dem Fortschritt der Braunkohlesanierung, für die die Lausitzer- und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) verantwortlich ist, werden das Oberflächen- und Grundwasserdefizit stetig aufgefüllt. Dabei kommt es vor allem durch das Einstellen der bergbaubedingten Sumpfung zu einem großflächigen Wiederanstieg des Grundwassers. Im überwiegenden Teil der betroffenen Gebiete werden sich quasi-stationäre Grundwasserstandsverhältnisse voraussichtlich erst zwischen 2020 und 2035 einstellen.

Ein weiterer Aspekt sind die kleinen und sehr kleinen Fließgewässer, die bereits im vorbergbaulichen Zustand vorhanden waren und der allgemeinen Entwässerung des Gebietes dienen. Sie wurden z. T. während der Bergbautätigkeit beseitigt oder häufig als scheinbar funktionslos angesehen und vernachlässigt bzw. in die Umgebungsnutzung einbezogen (überpflügt, überbaut u. ä.). Mit fortschreitendem Grundwasserwiederanstieg führt dies teilweise zu Vernässungen in den betroffenen Gebieten.

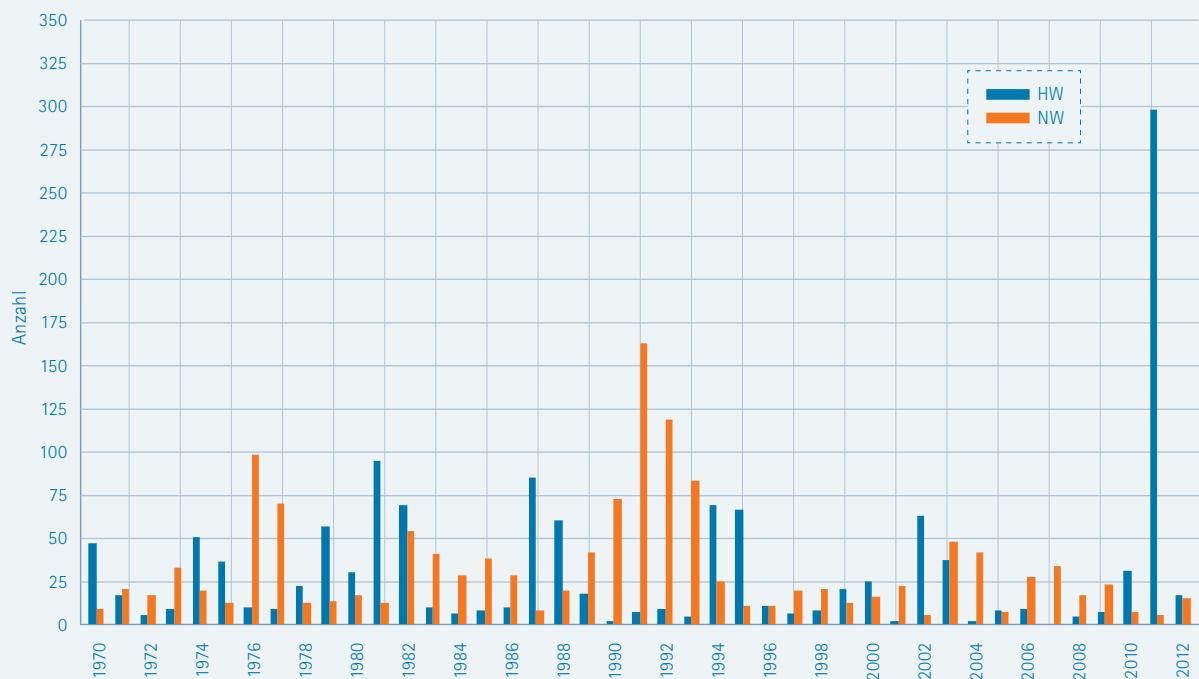


Abbildung 4-66: Häufigkeit maximaler und minimaler Grundwasserstände der letzten 40 Jahre; Auswertung bezogen auf Messstellen mit mehr als 10 Abflussjahren; Darstellung bezogen auf Kalenderjahre (2012 noch nicht vollständig) (SMUL 2012)
HW: maximaler Grundwasserstand, NW: minimaler Grundwasserstand

4.4.1 „Grundhochwasser“ 2010/2011

Die starken Niederschläge im Sommer 2010 führten in Sachsen nicht nur zu regional bedeutsamen Hochwassern, sondern wirkten sich auch auf das Grundwasser aus. Es kam zu einer ungewöhnlich hohen Grundwasserneubildung im Sommer und, unterstützt durch die Schneeschmelze und die zusätzlichen Niederschläge im Januar 2011, zu lang anhaltend hohen Grundwasserständen bis in das Frühjahr 2011. In den Oberflächengewässern in Tälern und Auen bildete sich dadurch teilweise auch eine „nachlaufende Welle“ aus. Durch die trockeneren Verhältnisse ab Februar 2011 wurden ab diesem Monat tendenziell fallende Grundwasserstände beobachtet. Dennoch lagen selbst im Mai 2011 die meisten Grundwasserstände der Grundwassermessstellen noch über ihrem jeweiligen langjährigen Mittel. Untersuchungen zu Extremwerten im Grundwasser (Hoch-, Niedrigwasser) zei-

gen, dass im Jahr 2011 an außergewöhnlich vielen Standorten maximale Grundwasserstände zu beobachten waren. Von insgesamt 1018 Grundwassermessstellen mit mehr als 10 aufeinander folgenden Messjahren erreichten 290 den höchsten jemals gemessenen Grundwasserstand (Abbildung 4-66, Tabelle 4-43).

Diese Grundwasserhöchststände traten flächendeckend auf, auch in vom Bergbau beeinflussten Gebieten (Abbildung 4-67). Probleme und Schäden durch „Grundhochwasser“ traten dabei vor allem im Nordwesten Sachsens (Stadtgebiet Leipzig, Region um Naunhof, westlicher Teil des Landkreises Nordsachsen) auf. Des Weiteren gab es Probleme im Stadtgebiet Chemnitz, entlang des Dresdner Elbtales (z.B. Dresdner Stadtteile Gohlis, Cossebaude, Trauchau und

Tabelle 4-43: Überschreitung der langjährigen Monatsmittelwerte um mehr als einen Meter (Messstellen mit mehr als 10 vollständigen Abflussjahren) (SMUL 2012)

	November 2010	Dezember 2010	Januar 2011	Februar 2011	März 2011	April 2011
Anzahl	215	278	352	303	195	141
Prozent	27	35	45	39	25	18

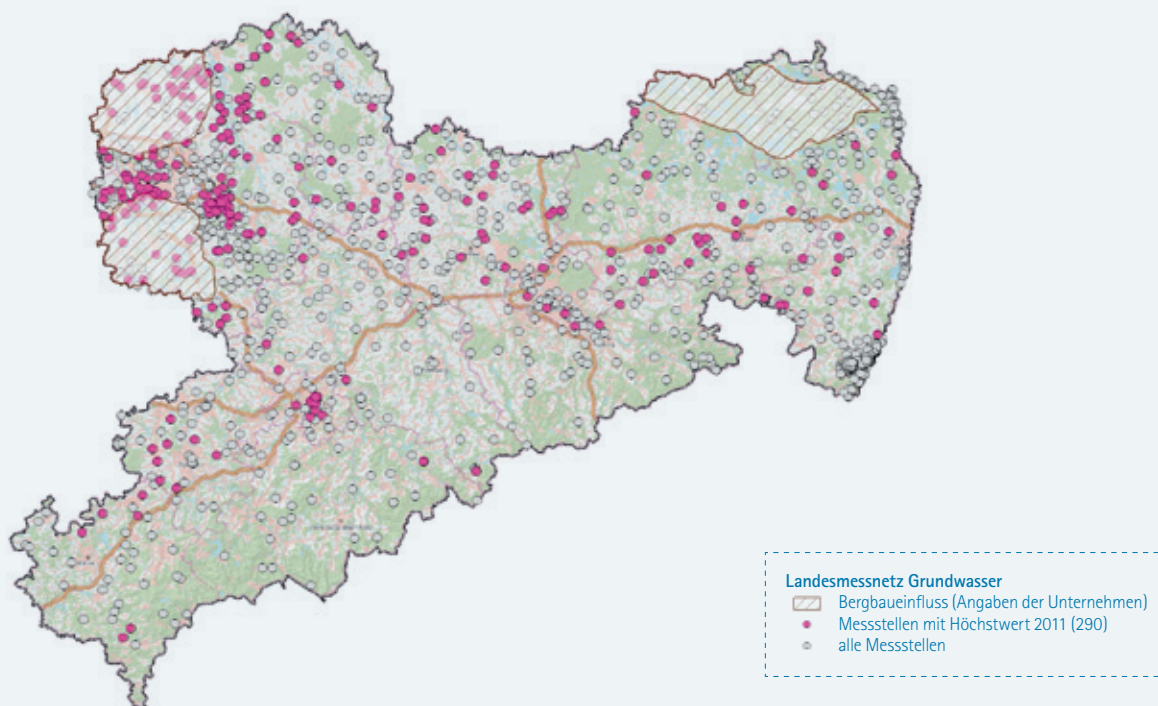


Abbildung 4-67: Räumliche Verteilung der Messstellen mit Grundwasserhöchststand 2011 (Gebiete mit Bergbaueinfluss: Abgrenzung nach Angaben der Unternehmen) (SMUL 2012)

Zschieren), im Landkreis Meißen (z.B. Riesa, Gröditz, Elbhänge in Radebeul, Kötzschenbroda und Rödertal), im Westen des Landkreises Zwickau, im Süden des Landkreises Bautzen sowie im Landkreis Görlitz (z.B. Ostritz, Region Weißwasser und Region Bad Muskau). Auch waren landwirtschaftliche Flächen in weiten Teilen Sachsens stark von Vernässungen durch Grundwasser betroffen.

Vor allem an der Elbe und der Lausitzer Neiße, aber auch abseits größerer Fließgewässer hatte das „Grundhochwasser“ erhebliche Auswirkungen für die Bevölkerung. So waren hier zahlreiche Hausbesitzer betroffen, deren Keller überschwemmt wurden. Viele Landwirte konnten aufgrund der lang anhaltenden Überschwemmung und Vernässung der Felder bzw. des außergewöhnlich hohen Grundwasserstands die Wintersaat erst stark verspätet oder gar nicht ausbringen.

An der Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Dresden Stübelsallee 2 wird deutlich, wie die Hochwasserereignisse der Elbe in der Zeit von August bis Oktober 2010 und noch ein-

mal im Januar 2011 zu kumulierenden Grundwasserständen mit einer „nachlaufenden Welle“ im Grundwasser führten (Abbildung 4-68).

In Abbildung 4-69 sind exemplarisch für die Messstelle Dresden Stübelsallee 2 die Abweichungen der Monatsmittel der Einzeljahre vom langjährigen Monatsmittel dargestellt. Dabei wird deutlich, dass die meteorologisch-hydrologischen Bedingungen der Abflussjahre 2010 und 2011 an dieser Messstelle ähnlich wie 2002 und 2003 zu extremen und lang anhaltenden Überschreitungen der langjährigen Monatsmittel des Grundwasserstandes führten.

Während der Extremsituation 2010/2011 kam es durch die hohen Grundwasserstände zu zahlreichen Vernässungsproblemen an Gebäuden. Viele der Fälle zeigen jedoch oder lassen vermuten, dass bei der Planung der Gebäude das Baugrundrisiko Grundwasser nicht ausreichend beachtet wurde.

Tabelle 4-44: Anzahl an Schadensmeldungen, abgelehnter und geleisteter Sofortmaßnahmen sowie realisierte Gefahrenabwehrmaßnahmen (Stand Mai 2012) (Quelle: Auskunft LMBV)

Länder-Bereich	Schadensmeldungen Aug 2010 – Feb 2011	Abgelehnte Sofortmaßnahmen	Geleistete Sofortmaßnahmen	Realisierte Gefahren- abwehrmaßnahmen
Ostsachsen	358	38	259	353
Westsachsen	364	310	331	63

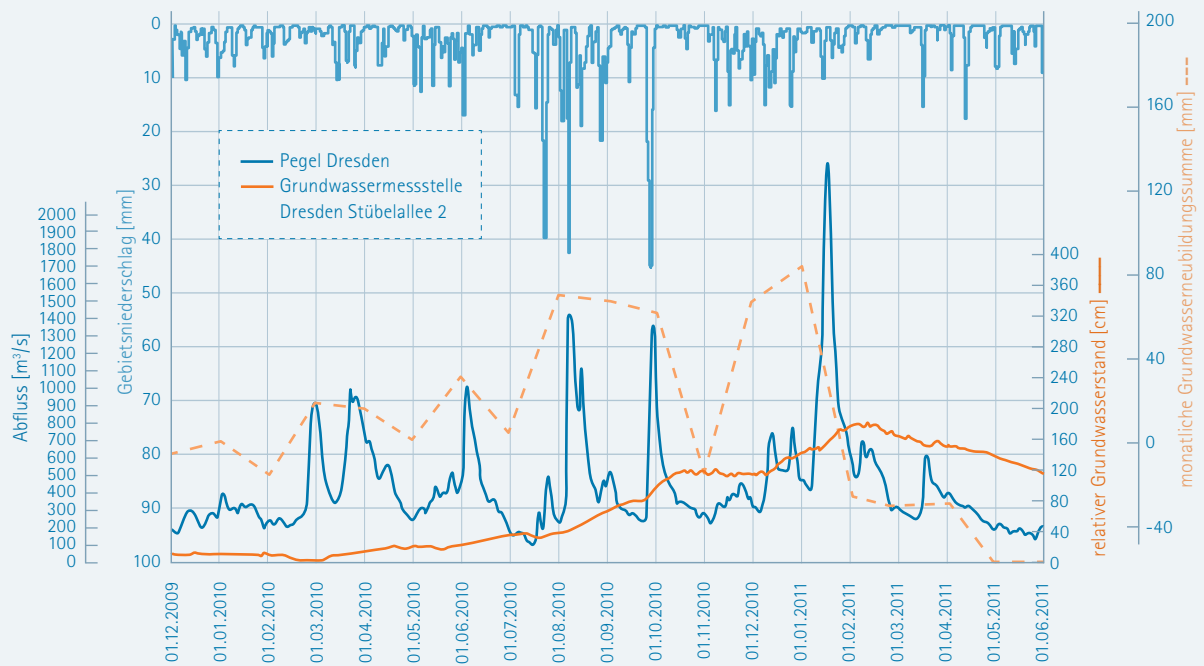


Abbildung 4-68: Relativer Grundwasserstand an der Messstelle Dresden Stübelallee 2 mit monatlicher Grundwasserneubildungssumme, Abfluss am Pegel Dresden und Gebietsniederschlag für das Einzugsgebiet der Elbe (Dresden) (LfULG 2012)

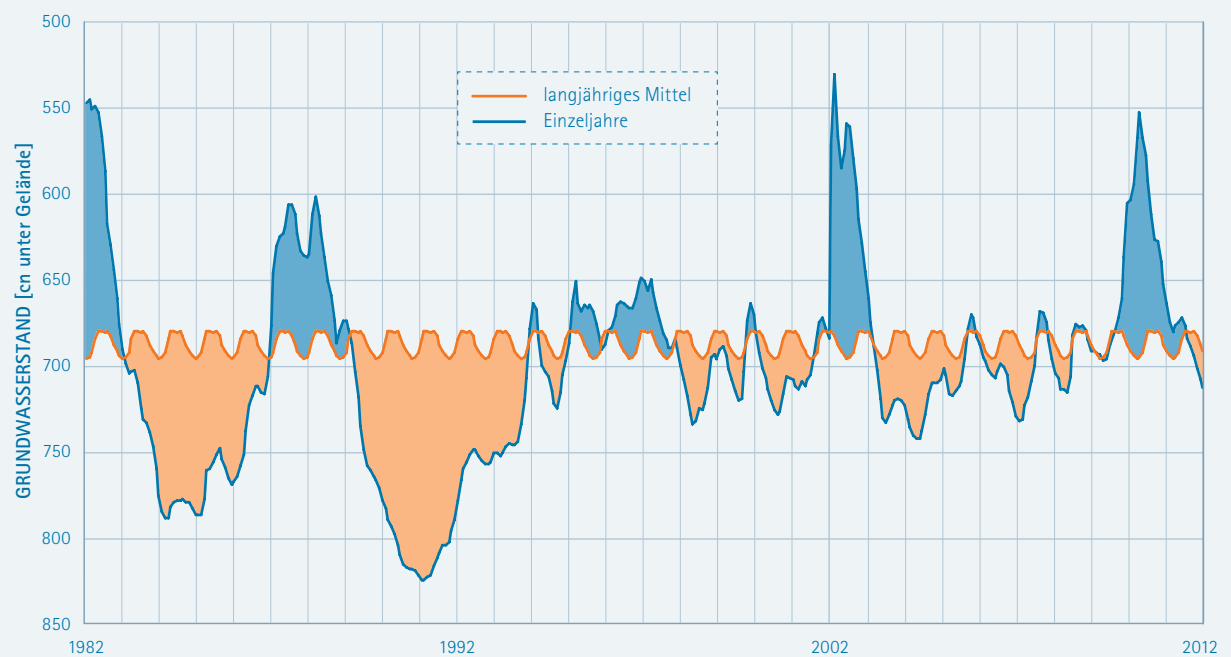


Abbildung 4-69: Abweichung der Monatsmittel der Einzeljahre vom langjährigen Monatsmittel für den Grundwasserstand der Jahre 1982-2012 an der Messstelle Dresden Stübelallee 2 (SMUL 2012)

4.4.2 Grundwasserprobleme in den Bergbaugebieten 2010/2011

Die außergewöhnlichen, witterungsbedingten Anstiege der Grundwasserstände führten in Verbindung mit dem sich ohnehin vollziehenden Grundwasserwiederanstieg in den Bergbau beeinflussten Gebieten 2010 und 2011 großflächig zu einer ungewöhnlichen Verschärfung der an sich problematischen Entwicklung der hydrologischen Verhältnisse. Dadurch kam es an zahlreichen Häusern im und außerhalb des Umfeldes der Tagebaue zu einer Zuspitzung der Vernässungsprobleme. Besondere Schwerpunkte waren dabei das Umland der Städte Hoyerswerda, Delitzsch und Markkleeberg.

Die LMBV hat durch Abschlag von Flusswasser in die Tagebaue in der Lausitz im August und September und auch danach mit insgesamt über 25 Millionen Kubikmeter dazu beigetragen, dass die Hochwassersituation in den Einzugsgebieten der Lausitzer Neiße, der Spree und der Schwarzen Elster deutlich entlastet wurde. Weiter hat die LMBV im Jahre 2010 in der Lausitz und in Mitteldeutschland unbürokratisch finanzielle Unterstützung bei der Realisierung von Sofortmaßnahmen geleistet (Tabelle 4-44). Erforderliche Abwehrmaßnahmen werden jedoch nur dort vorgenommen, wo die Vernässungen zumindest anteilig ur-

sächlich dem bergbaulich bedingten Grundwasserwiederanstieg zuzuordnen sind. Für die auf zahlreichen Standorten der beiden Reviere Lausitz und Mitteldeutschland durchgeführten Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren im Zusammenhang mit dem Grundwasserwiederanstieg wurden im Jahr 2010 durch Bund und Freistaat rund 44 Mio. Euro eingesetzt. Besondere flächenwirksame Maßnahmen wurden bzw. werden im Spreetaler Ortsteil Zerre sowie in Delitzsch umgesetzt. In Zerre wurden zur nachhaltigen Abwendung der Vernässungsgefahren z.B. ehemalige Entwässerungsgräben reaktiviert bzw. neu errichtet. Die Gräben zeigen bereits jetzt Wirkungen für viele der betroffenen Häuser. Dies soll in Delitzsch mit dem in 2010 begonnenen Loberaubau ebenso zügig erreicht werden.

Aber auch bei einer Vielzahl von betroffenen Wohngebäuden wurden Gefahrenabwehrmaßnahmen vorbereitet und realisiert.

Auch bei den Anfang 2011 erneut ansteigenden Grundwasserständen und den damit verbundenen Vernässungsproblemen erhielt eine hohe Anzahl Betroffener Unterstützung von der LMBV für die Durchführung von Sofortmaßnahmen.

4.4.3 Befragung der Landkreise und kreisfreien Städte zu Problemen durch hoch anstehendes Grundwasser 2010/2011

Für die Ereignisanalyse wurde bei Treffen oder Telefonaten mit Landratsämtern und Stadtverwaltungen um Auskunft zu aufgetretenen Problemen durch hohe Grundwasserstände während oder nach den Hochwasserereignissen gebeten. Befragt wurden alle sächsischen Landkreise, die Stadtverwaltungen Dresden, Leipzig, Chemnitz, Pirna und Bad Schandau sowie die Gemeinden Elstertrebnitz und Pegau.

Die Landkreise Sächsische Schweiz – Osterzgebirge, der Erzgebirgskreis, der Vogtlandkreis sowie die Städte Chemnitz und Bad Schandau gaben an, dass in ihren Bereichen durch Grundwasser keine oder nicht nennenswerten Probleme aufgetreten sind. Keine genaueren Angaben zu Problemen durch hohe Grundwasserstände machten die Landkreise Bautzen, Mittelsachsen, Nordsachsen und Zwickau.

Das Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden gab an, dass sich die witterungsbedingten Anstiege der Grundwasserstände in den Jahren 2010/11 im Stadtgebiet Dresden in unter-

schiedlicher Art und Weise auswirkten. Infolge der hohen Niederschlagsmengen im Sommer/Herbst 2010 war demnach eine erhöhte Anzahl von telefonischen Anfragen zur Thematik „Feuchtigkeit im Keller“ zu verzeichnen. Betroffen waren hier vor allem die Schichtenwasser führenden Bereiche auf den rechts- und linkselbischen Hochflächen. Schadensmeldungen im Siedlungsbereich und an Verkehrswegen kamen im Herbst 2010 und Frühjahr 2011 aus den Stadtteilen Gostritz, Merbitz, Nickern und Wachwitz. Teilweise wurden Beschwerden vorgetragen, die sich auch auf eine mangelhafte Unterhaltung von Gewässern und Abzugsgräben bezogen. Im Dezember 2010 waren an allen städtischen Grundwassermessstellen, die sich ausschließlich im Bereich des Elbtales befinden, bereits außergewöhnlich hohe Grundwasserstände zu verzeichnen. Die Werte lagen zum Jahresende an 60% der Messstellen um 0,5 bis 1 m und an weiteren 24% der Messstellen um 1 bis 1,5 m über den bisher jeweils beobachteten Mittelwerten. Durch das Januarhochwasser 2011 kam es noch zu einem zusätzlichen Impuls. In der Folge davon war im elbnahen Bereich, insbesondere im Stadt-

teil Dresden Zschieben eine erhebliche Anzahl von Gebäuden durch in Keller eindringendes Grundwasser betroffen. An elb-nah gelegenen Messstellen hatten sich die Grundwasserstände bereits im Sommer 2011, an elbfernen Messstellen jedoch erst im Sommer 2012 wieder normalisiert.

Die Stadt Leipzig (Amt für Umweltschutz und Landesdirektion Sachsen (LDS) – Dienststelle Leipzig) gab an, dass Grundwasser für die Stadt generell ein großes Thema ist, da das Umland stark von Bergbau und den damit verbundenen Folgen (siehe oben) beeinflusst ist. Infolge der starken Niederschläge ab Sommer 2010 habe die Stadt Leipzig zusätzlich zum bergbaubedingten Wiederanstieg erhöhte Grundwasserstände verzeichnet, die bis Mitte 2011 anhielten. Für den Zuständigkeitsbereich der Dienststelle Leipzig der LDS wurden durch statistische Auswertungen an zahlreichen Messstellen die höchsten Grundwasserstände seit Beginn der Messungen, d.h. seit ca. 100 Jahren, nachgewiesen. Die hohen Grundwasserstände hatten nach Angaben der LDS dabei Einfluss auf den Ablauf des Hochwassers im Januar 2011, umgekehrt habe das Hochwasser allerdings keine nennenswerten Auswirkungen auf den Grundwasserstand gehabt.

Durch die hohen Niederschlagssummen 2010/2011 und den starken Einfluss des Bergbaus und seiner oben beschriebenen Folgen kam es im Landkreis Leipzig zu zahlreichen Problemen durch hoch anstehendes Grundwasser. So gaben auch die Gemeinden Elstertrebnitz und Pegau an, dass in ihrem Gebiet in vielen Gebäudekellern Grundwasser eingedrungen war und abgepumpt werden musste.

Der Landkreis Görlitz verwies auf großflächig Probleme durch „Grundhochwasser“ im nördlichen Bereich des Landkreises.

Im Landkreis Meißen gab es grundwasserbedingte Probleme vor allem im Bereich der Großen Röder, z.B. in der Stadt Gröditz. Hier waren das Hotel „Spanischer Hof“ und das Schmiedewerk betroffen. In Abstimmung mit der BfUL wurden im Bereich der Großen Röder an acht Messstellen in der Zeit vom 30. September bis zum 8. Oktober 2010 tägliche Messungen des Grundwasserstandes durchgeführt, um so die Wasserstandsentwicklung im Grundwasser besser verfolgen zu können.

Die Stadt Pirna gab an, dass es im Bereich der Altstadt entlang der Elbe zu Problemen durch Grundwasser kam, dass dies aber bei Hochwasser regelmäßig passiere und daher nicht weiter nennenswert sei. Des Weiteren wurden Grundwasserprobleme (klares Wasser in Kellerräumen) im Einzugsgebiet der Gottleuba angegeben. Als konkretes Beispiel wurde hier das sogenannte „Musikerviertel“ benannt. Dieses Viertel liegt in der Südvorstadt Pirnas östlich der Gottleuba im Bereich Rottwerndorfer Straße, Albrecht-Dürer-Straße und Johann-Sebastian-Bach-Straße.

Als generelles Problem stellte sich die Abgrenzung der Schäden durch Grundwasser gegenüber den Schäden durch Oberflächen- oder Niederschlagswasser dar. So ist im Nachhinein oft nicht nachvollziehbar, wo welche Art von Wasser die Schäden und Probleme verursacht hat. Dadurch konnten teilweise keine belastbaren Informationen abgefragt und erfasst werden.

4.4.4 Beispiele für Probleme durch „Grundhochwasser“ 2010/2011

Im Folgenden werden die Hochwasserereignisse in einer Kleingartenanlage in Pirna und in einem Freizeitzentrum in Naunhof als Beispiele für Probleme und Schäden durch hohe Grundwasserstände dargestellt.

Kleingartenanlage „Fuchsbau“ in Pirna-Copitz

Grundlage für die Darstellungen dieses Fallbeispiels sind ein von der Stadt Pirna beauftragtes Gutachten der Planungsgesellschaft Scholz+Lewis mbH (2011) sowie eine Informationsvorlage (Schädlich 2011) und Auskünfte der Stadtverwaltung Pirna.

Die Kleingartenanlage „Fuchsbau“ befindet sich im Pirnaer Stadtteil Copitz gut 1 km nördlich und rechts der Elbe. Im Südosten der Anlage verläuft in ca. 150 m Entfernung der

Fluss Wesenitz und im Südwesten liegt der Badese eines Naherholungszentrums (NEZ) in ca. 100 m Entfernung (Abbildung 4-70).

Der „Fuchsbau“ befindet sich im Restloch einer ehemaligen Sandgrube in einer Höhe von ca. 123-125 m ü. NN und liegt damit zwischen 2 m und 3,5 m unter der Geländeoberkante der Umgebung (Abbildung 4-71). Das Gebiet weist eine geologische Besonderheit auf. Das anstehende Festgestein (Quartärbasis bzw. Mergel) stellt eine Art flache Wannenstruktur dar, die mit quartären Sedimenten (Sande, Kiese) gefüllt und in Richtung Süden (Bereich NEZ) bzw. zur Wesenitz hin geöffnet ist (Abbildung 4-71). Dadurch strömt das Grundwasser in diesem Gebiet verzögert von Nordost nach Südwest in Richtung NEZ und Elbe. Der mittlere Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der Gartenanlage etwa 2 m. Die Extremniederschläge zwi-

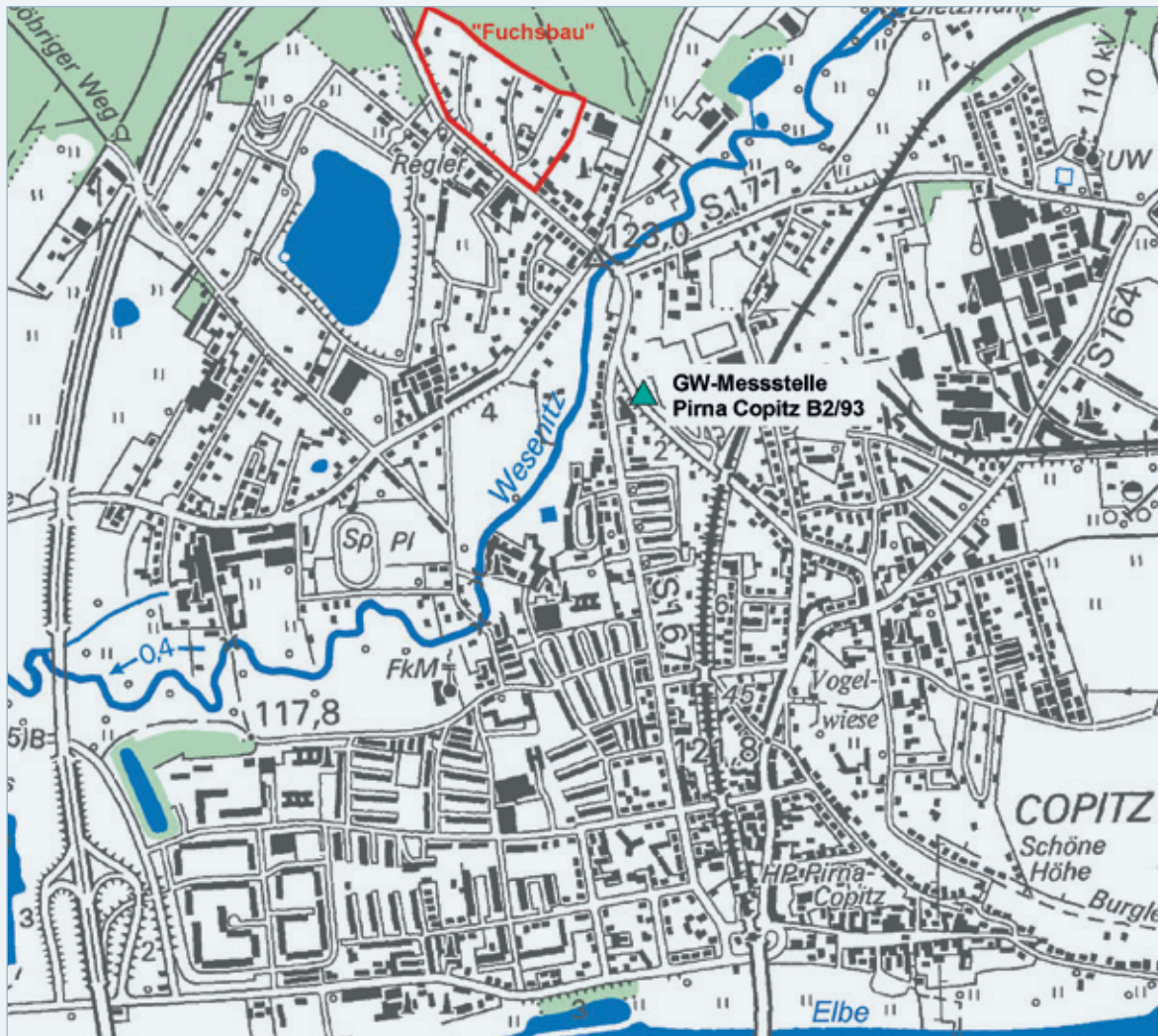


Abbildung 4-70: Lage des Kleingartenvereins „Fuchsbau“ in Pirna-Copitz

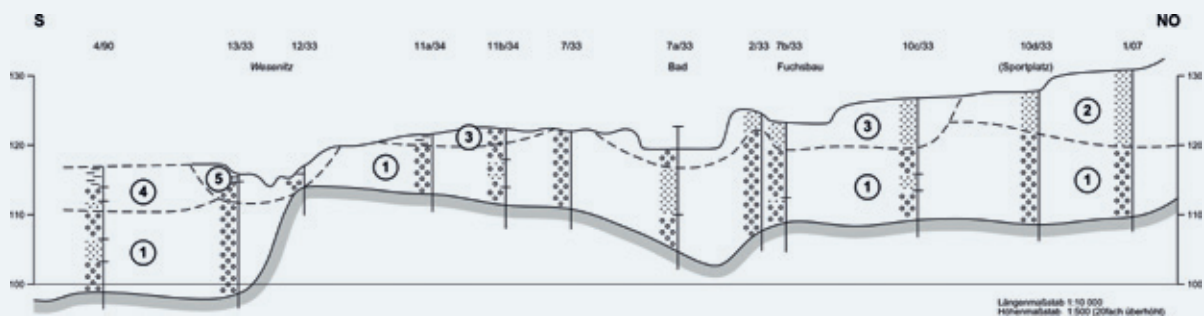


Abbildung 4-71: Geologischer Schnitt des Gebietes „Fuchsbau“ und Umgebung (Geologische Karte Blatt Pirna 1997)

1 Flusschotter des Berliner Elbelaufs; 2 Schmelzwassersande („Heidesand“); 3 Sand der Höheren Niederterrasse der Elbe; 4 Niederterrasse der Elbe (Kiese und Tallemh); 5 Aue der Wesenitz (Kies und Auenlehm); Basis Oberkante der kreidezeitlichen Mergel, Mergelsteine bzw. Pläner

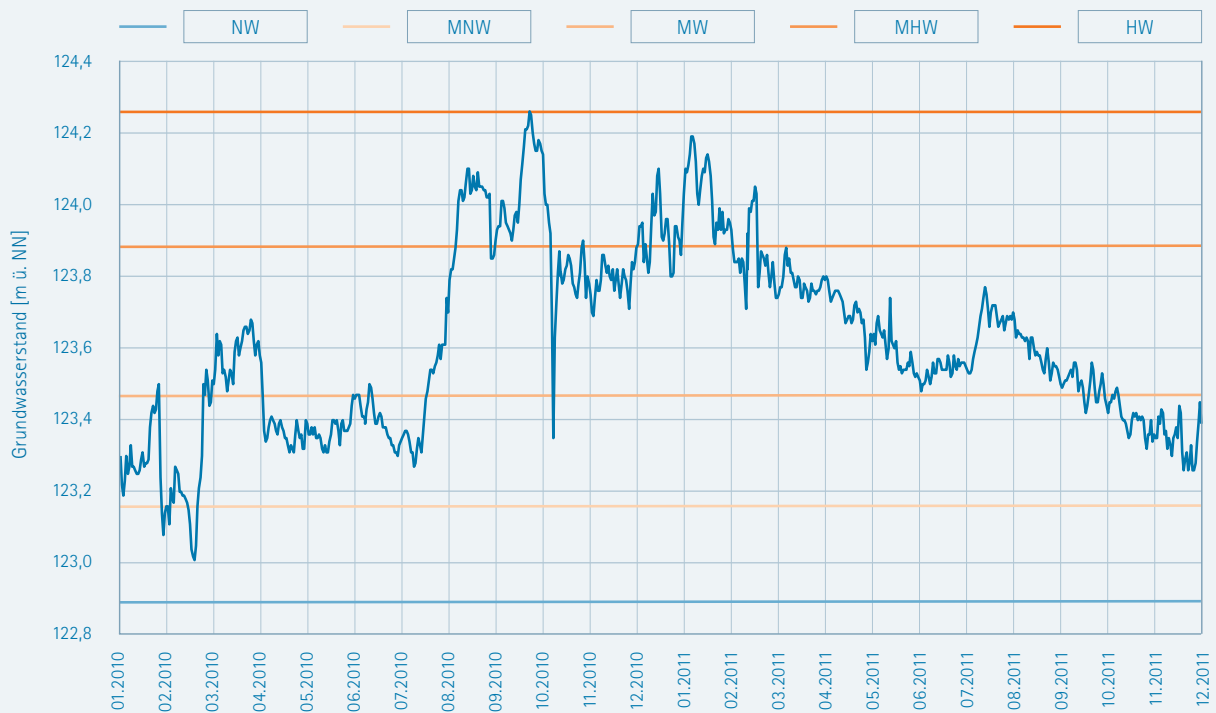


Abbildung 4-72: Grundwasserstand an der Messstelle Pirna Copitz B2/93 des LfULG für die Jahre 2010 und 2011

schen Juli und September 2010 lagen in dieser Region zwischen ca. 200% und 300% über dem langjährigen Mittel und führten auch hier zu einer ungewöhnlich hohen Grundwasserneubildungsrate und somit zu einem schnellen und erheblichen Anstieg des Grundwassers (Abbildung 4-72). Im „Fuchsbau“ selbst betrug dieser Anstieg dem Gutachten der Planungsgesellschaft Scholz+Lewis (2011) zufolge sogar bis zu 2 m über den mittleren Grundwasserstand. Die bis dahin bekannten Höchstwerte der Grundwasserstände wurden dabei überschritten. In der Folge flutete das Grundwasser die Gartenanlage und stand bis zu 50 cm hoch in den Gärten und Gebäuden (Abbildung 4-73). Mittels 2 Saugbrunnen wurde Grundwasser vom 27.11.2010 bis zum 10.04.2011 aus dem Grundwasserleiter und in die Wesenitz gepumpt. So konnte der Grundwasserstand rasch gesenkt, der „Fuchsbau“ in der Frostperiode von oberflächlich anstehendem Wasser freigehalten und massive Gebäudeschäden durch Eisbildung in dem zu Tage getretenen Grundwasser verhindert werden.

Durch die starke Schneeschmelze in Verbindung mit Regen stieg im Januar 2011 der Grundwasserspiegel erneut an (Abbildung 4-72). Folglich kam es in der Gartenanlage nach dem Abschalten der Pumpen im April 2011, teilweise wieder zu Vernässungen und Überschwemmungen durch hoch anstehendes und zu Tage tretendes, sich stauendes Grundwasser.

Aufgrund der besonderen geologischen Situation des Gebietes geht die Normalisierung des Grundwasserstandes hier nur sehr verzögert vonstatten. Im Jahresverlauf 2012 gingen die Grundwasserstände um ca. 20-30 cm zurück, sind aber bereits im Januar 2013 wieder um ca. 15 cm gestiegen. So liegen die Grundwasserstände im Fuchsbau noch immer deutlich über

den ursprünglichen (vor 2010) Werten. Es muss eingeschätzt werden, dass es in der Gartenanlage „Fuchsbau“ immer wieder zu Problemen durch hohe Grundwasserstände kommen kann. Der dauernde Betrieb einer Grundwasserentlastungsanlage stellt aus Kostengründen keine entsprechende Lösung dar. Daher müssen sich die Gartenpächter im Fuchsbau auf die vorgenannten Risiken einstellen und entsprechende Anpassungsmaßnahmen treffen oder auf andere Gartengrundstücke ausweichen. Leer gewordene Parzellen in den am tiefsten liegenden Bereichen werden nicht wieder verpachtet, Neupächter in den weniger stark betroffenen Bereichen auf die besondere Situation explizit hingewiesen.

Freizeit- und Bildungszentrum „Grillensee“ in Naunhof und Großsteinberger See

Die Auswertungen und Darstellungen zu diesem Beispiel beruhen auf Auskünften des Umweltamtes des Landkreises Leipzig, einem unveröffentlichten Bericht der BfUL zur hydrologischen Situation im Gebiet um Naunhof (2011) sowie auf Artikel der Leipziger Volkszeitung und der Naunhofer Nachrichten

Das Freizeit- und Bildungszentrum (FBZ) „Grillensee“ befindet sich am nördlichen Stadtrand Naunhofs. Infolge des Hochwassers 2002 wurde die Anlage von Trebsen nach Naunhof an einen vermeintlich hochwassersicheren Standort verlegt. Im Zuge des Schneeschmelzhochwassers kam es in der Nacht vom 7. zum 8. Januar 2011 jedoch zur Überschwemmung des Areals. Dazu beigetragen hatten verschiedene Ursachen.

Vom Großsteinberger See, der gut 1 km südlich des FBZ liegt, kommend, fließt der Klengelgraben bis an die westliche Seite



Abbildung 4-73: Von Grundwasser überschwemmte Kleingartenanlage „Fuchsbau“ in Pirna-Copitz am 23.10.2010 (Foto: H.-J. Wolf)

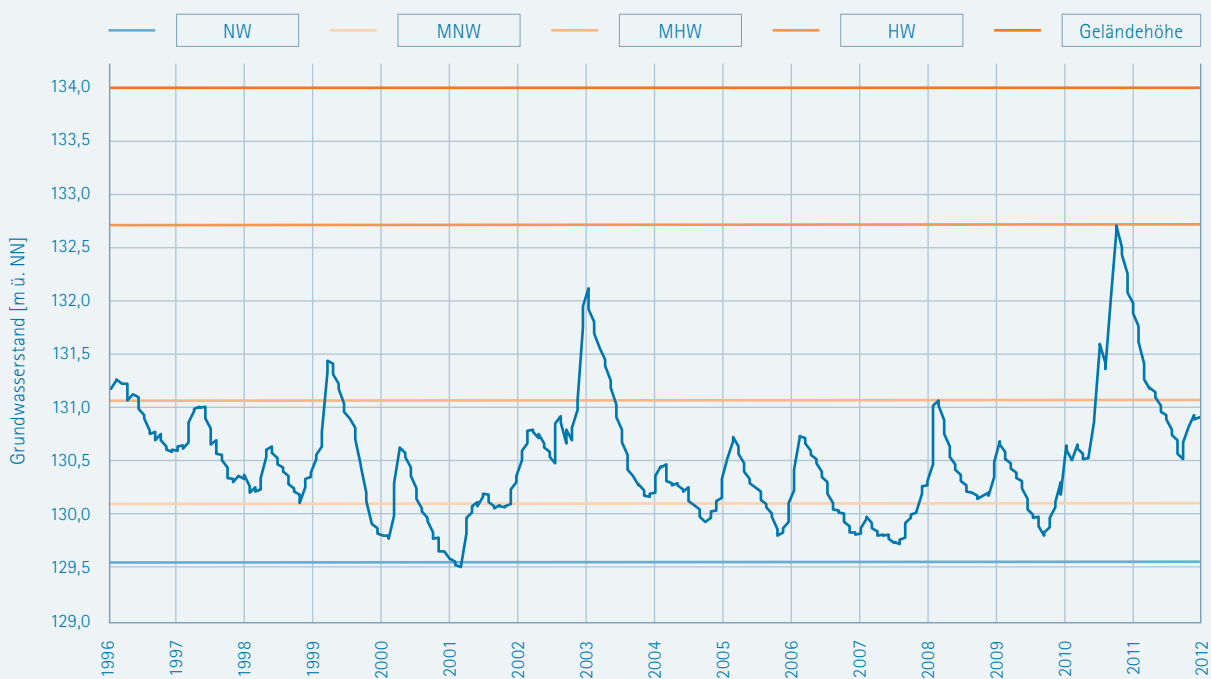


Abbildung 4-74: Grundwasserstand an der Messstelle Naunhof (MKZG 474100B6) für den Zeitraum von Januar 1996 bis April 2012

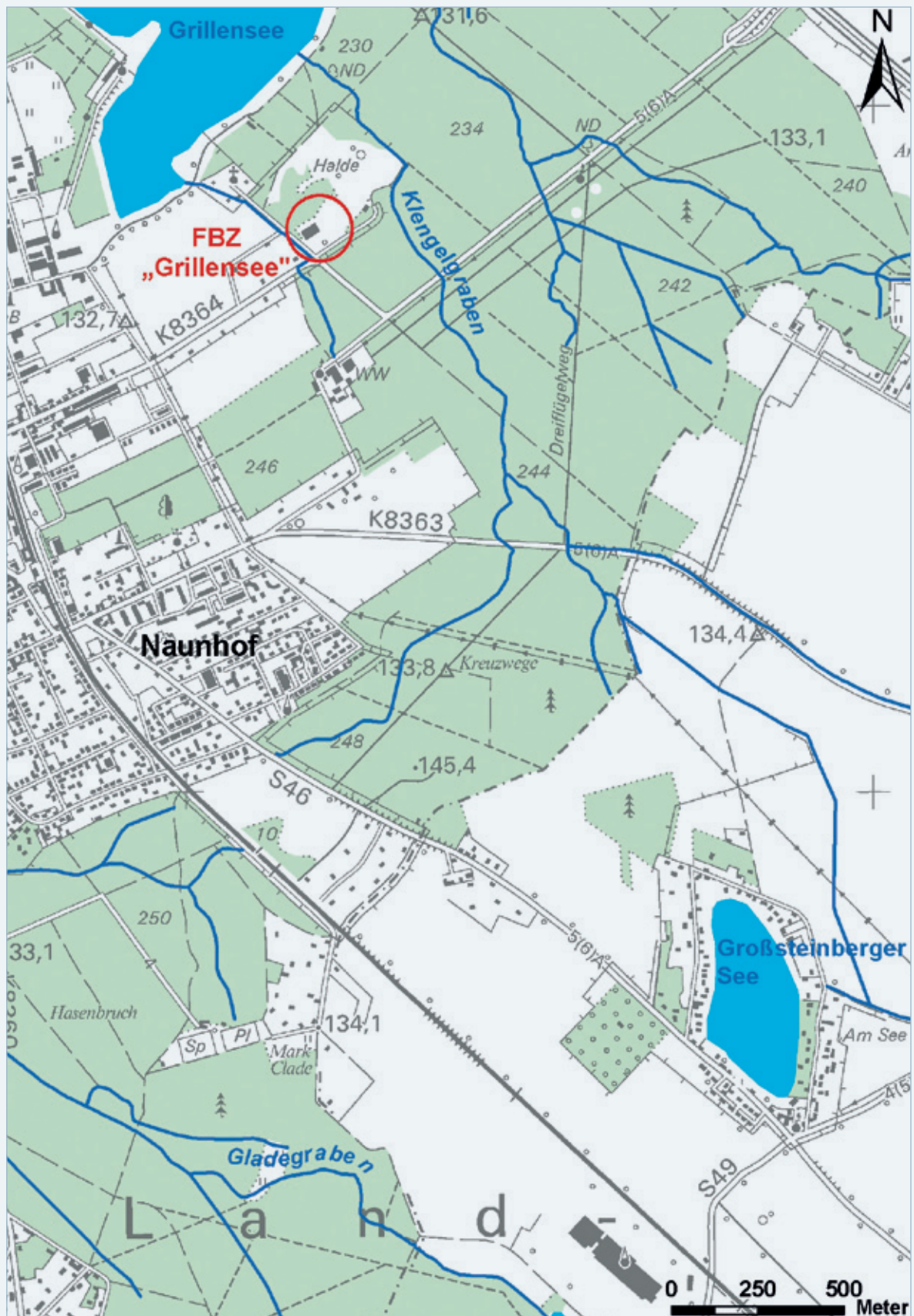


Abbildung 4-75: Lage des Freizeit- und Bildungszentrum „Grillensee“ und des Großsteinberger Sees bei Naunhof

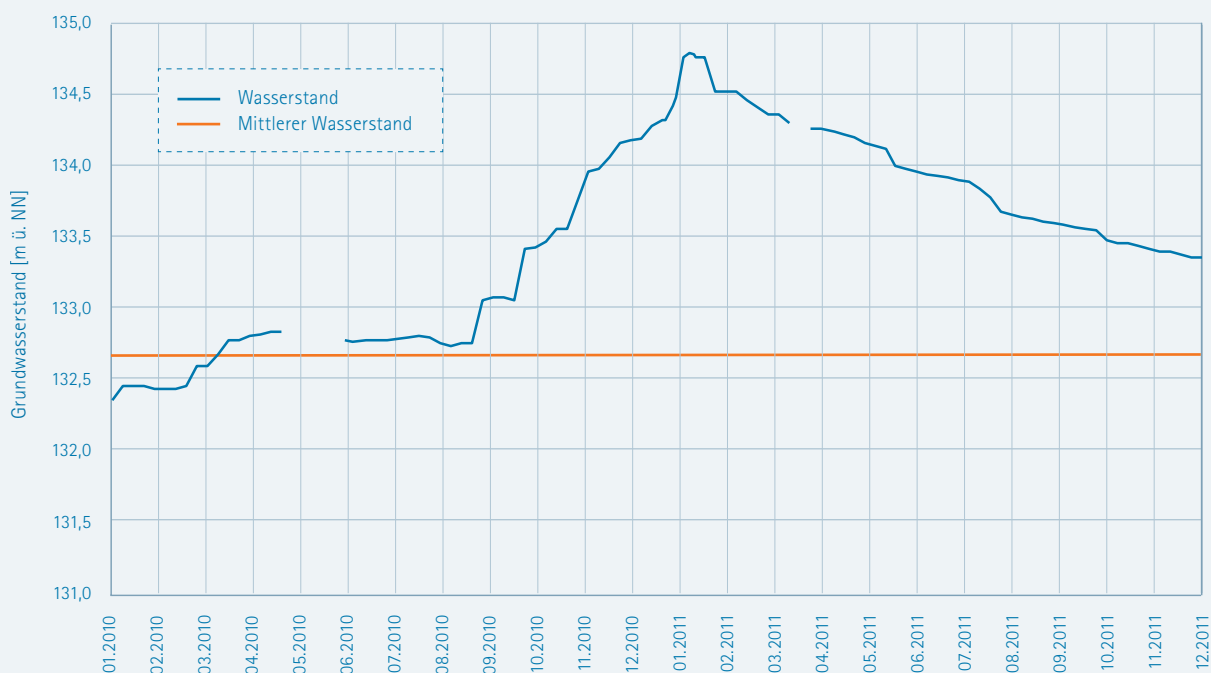


Abbildung 4-76: Wasserstand des Großsteinberger Sees für die Jahre 2010 und 2011

des FBZ-Areals (Abbildung 4-75). Hier wurde in den 70er Jahren durch das Aufschütten einer Abraumhalde im Zuge des Aufschlusses der Kiesgrube, die jetzt den Grillensee bildet, der natürliche Verlauf des Klengelgrabens und seine Anbindung an die Vorflut unterbrochen. Seitdem floss das Wasser des Klengelgrabens in den Wald in unmittelbarer Nähe des FBZ, wo es unter den bisher durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen versickerte.

Seit Anfang August 2010 war in der Region Leipzig etwa die anderthalbfache Niederschlagsmenge gefallen wie im Vergleichszeitraum eines durchschnittlichen Jahres. Dies führte zu einem ungewöhnlich starken Anstieg des Grundwasserspiegels und vielerorts zu den höchsten Grundwasserständen, die seit Beginn der Aufzeichnungen gemessen wurden, wie z.B. an der Messstelle Naunhof (Abbildung 4-74). Durch das „Grundhochwasser“ und die hohen Niederschlagsmengen war der Boden in dem Gebiet des FBZ gesättigt und die Versickerung von Oberflächenwasser nicht mehr möglich bzw. stark verzögert.

Des Weiteren kam hinzu, dass infolge des „Grundhochwassers“ die meisten der 38 Trinkwasserbrunnen des Wasserwerkes Naunhof I, die sich im Naunhofer Forst (Bereich Dreiflügelweg) ca. 600 m östlich des FBZ befinden, durch hohe Grundwasserspiegel überstaut oder durch Oberflächenwasser überschwemmt waren. Ein sicherer und kontrollierter Betrieb der Trinkwassergewinnungsanlagen war folglich nicht mehr gewährleistet. Somit mussten die betroffenen Brunnen bereits ab Oktober 2010 zeitweise stillgelegt werden. Die dadurch fehlende Wasserentnahme führte zu einer weiteren Erhöhung des Grundwasserstandes.

Bei den Starkniederschlägen im September 2010 sammelten sich im Klengelgraben und auf den Feldern östlich des Großsteinberger Sees erhebliche Mengen Wasser, die über eine bestehende Rohrverbindung in den Großsteinberger See abgeleitet wurden, wodurch eine Überschwemmung von Grundstücken an der Ostseite des Sees verhindert werden konnte. Der Großsteinberger See ist eine ehemalige Kiesgrube und wird direkt vom Grundwasser gespeist. Aufgrund des hohen Grundwasseranstiegs seit dem Sommer 2010, erreichte der See Anfang Januar 2011 einen Wasserstand von gut 2,0 m über dem langjährigen Mittel (1983-2010) (Abbildung 4-76). Dadurch trat der See stellenweise über die Ufer und überschwemmte direkt am See gelegene Grundstücke (Abbildung 4-77). Um weitere Überschwemmungen zu verhindern, wurde in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde und der Gemeindeverwaltung vom 5. bis zum 6. Januar Wasser aus dem See in den Klengelgraben gepumpt. Aufgrund des einsetzenden Tauwetters und um einer Überlastung des Klengelgrabens vorzubeugen, wurde das Wasser ab Ende Januar bis in den Februar 2011 in den Gladegraben abgeschlagen (Abbildung 4-78), der südwestlich des Großsteinberger See verläuft und bei Naunhof in die Parthe mündet.

Durch die starke Schneeschmelze, die Niederschläge und die hydrologischen Gegebenheiten liefen dem Klengelgraben große Wassermengen zu, die dieser nicht fassen konnte und die auch nicht im angrenzenden Waldbereich versickern konnten (Abbildung 4-79). Dadurch flutete das Wasser des Klengelgrabens das Areal des FBZ „Grillensee“, das daraufhin ca. 30 cm unter Wasser stand (Abbildung 4-80). Um ein Nachströmen von Wasser zu verhindern wurde am 12. Januar an der Grundstücksgrenze zum Wald ein rund 300 m langer



Abbildung 4-77: Hoher Wasserstand im Großsteinberger See (Foto: LRA Leipzig, 04.01.2011)



Abbildung 4-78: Abpumpen von Wasser aus dem Großsteinberger See (Foto: LRA Leipzig, 21.01.2011)



Abbildung 4-79: Überschwemmung des Waldes nahe dem FBZ „Grillensee“ (Foto: LRA Leipzig, Januar 2011)



Abbildung 4-80: Überschwemmung des FBZ „Grillensee“ (Foto: LRA Leipzig, Januar 2011)

und ca. 1 m hoher künstlicher Damm aufgeschüttet. Mit dem Damm und dem Abpumpen des Wassers in den Grillensee durch das Technische Hilfswerk gelang es, dass das FBZ ab dem 18. Januar 2011 wieder trocken gelegt war.

Um eine derartige Überschwemmung des Areals zukünftig zu verhindern, wurde der Klengelgraben ertüchtigt. Er führt nun durch den Wald um die westliche Seite der Abraumhalde, um dort zur Versickerung zu gelangen bzw. bei Hochwasserereignissen über eine Schwelle in den Grillensee abzuschlagen. Auch wurde der damals provisorisch geschützte Damm nun als Überschwemmungsschutz fest eingebaut. Nach umfangreichen Sanierungs- und Wiederaufbaumaßnahmen ist das FBZ „Grillensee“ seit Sommer 2012 wieder in Betrieb.