

Umweltbericht 2013

Bericht zum Junihochwasser in Dresden

Ansätze zur Verbesserung des vorsorgenden Schutzes
der Landeshauptstadt Dresden vor Hochwasser

Dresden.
Dresden.



www.dresden.de/umweltbericht

Impressum

Herausgeberin
Landeshauptstadt Dresden
Die Oberbürgermeisterin

Umweltamt

Telefon (03 51) 4 88 62 01
Telefax (03 51) 4 88 62 02
E-Mail umweltamt@dresden.de

Redaktion: Dr. Christian Korndörfer, Solveig Döring, Dr. Kirsten Ullrich,
Thomas Jakob, Harald Kroll, Frank Männig, Dr. Matthias Röder,
Jens Seifert, Dr. Horst Ullrich, Frank Wache u. a.

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Telefon (03 51) 4 88 23 90
und (03 51) 4 88 26 81
Telefax (03 51) 4 88 22 38
E-Mail presse@dresden.de

Postfach 12 00 20
01001 Dresden
www.dresden.de

Zentraler Behördenruf 115 – Wir lieben Fragen

Titelfoto:

Peter Haschenz, 05.06.2013
Das Luftbild zeigt die Ausdehnung der Überschwemmung an der Elbe
und den Flutrinnen stromabwärts der Augustusbrücke bis zur
westlichen Stadtgrenze etwa einen Tag vor Scheiteldurchgang.

Stand 4. März 2014

Kein Zugang für elektronisch signierte und
verschlüsselte Dokumente. Verfahrensanträge
oder Schriftsätze können elektronisch, ins-
besondere per E-Mail, nicht rechtswirksam
eingereicht werden. Dieses Informations-
material ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der
Landeshauptstadt Dresden. Es darf nicht zur
Wahlwerbung benutzt werden. Parteien
können es jedoch zur Unterrichtung ihrer
Mitglieder verwenden.

Inhalt

1 Niederschlagssituation	4
2 Kommunale Gewässer zweiter Ordnung	7
3 Wild abfließendes Wasser	9
4 Lockwitzbach	10
5 Vereinigte Weiße Ritz	15
6 Elbe	18
6.1 Vergleich verschiedener Elbhochwasser	18
6.2 Hochwasserverlauf in der oberen Elbe bis einschließlich Dresden	20
Einzugsgebiet der Vltava/Moldau	20
6.3 Vorhersage und Messung der Hochwasserentwicklung an der Elbe für Dresden	23
6.4 Hochwasserbewältigung an der Elbe im Stadtgebiet Dresden	27
7. Grundwasser im Stadtgebiet Dresden	33
7.1 Grundwassersituation	33
7.2 Maßnahmen der Hochwassereigenvorsorge im Grundwasser	34
7.3 Auswertung Grundwasser	35
7.4 Resümee Grundwasser	42
8 Abwassersystem	43
9. Hochwasserabwehr	45
10. Aufwände infolge des Hochwassers	49
10.1 Kosten der Schadensbeseitigung und des Wiederaufbaus	49
10.2 Kosten der öffentlichen Hochwasserabwehr	50
10.3 Aufwände für die öffentliche Abfallentsorgung	50
11. Hochwasserinformationsmanagement	52
12. Zusammenfassung	56

Anlagen:

Anlage 1: Hochwasser an den Gewässern zweiter Ordnung in Dresden vom 01. bis 03. Juni 2013 und nachfolgender Starkregenereignisse am 09.06.2013, 20.-21.06.2013 und 25.-26.06.2013

Anlage 2: Wild abfließendes Wasser und Bodenerosion infolge der Niederschläge im Mai/Juni 2013

Anlage 3: Das Hochwasser der Elbe im Sommer 1954 und das Hochwasser von 1897 im Riesengebirge

Anlage 4: Vergleich berechneter und tatsächlicher Überschwemmungsflächen der Elbe in Dresden

1 Niederschlagsituation

Ab dem 31. Mai 2013 entwickelte sich in Mitteleuropa ein großräumiges Hochwasserereignis, von dem vor allem Deutschland, aber auch die Nachbarländer Tschechien, Österreich, Schweiz und Polen sowie die Slowakei, Ungarn, Kroatien und Serbien betroffen waren.

Die meteorologische Ursache, die das Hochwasser letztlich auslöste, war eine stabile Großwetterlage über Mitteleuropa ("Trog/Mitteleuropa"-TrM). Ein sich langsam ostwärts verlagerndes abgeschlossenes (Cut-Off) Höhentief über dem europäischen Kontinent führte auf seiner Ostseite beständig feuchtlabile Luft subtropischen Ursprungs in weitem Bogen über Nordosteuropa bis nach Mitteleuropa. Über den Zeitraum einer Woche regnete diese als intensiver, langdauernder Starkniederschlag, besonders in Staulagen der Alpen und Mittelgebirge, ab.

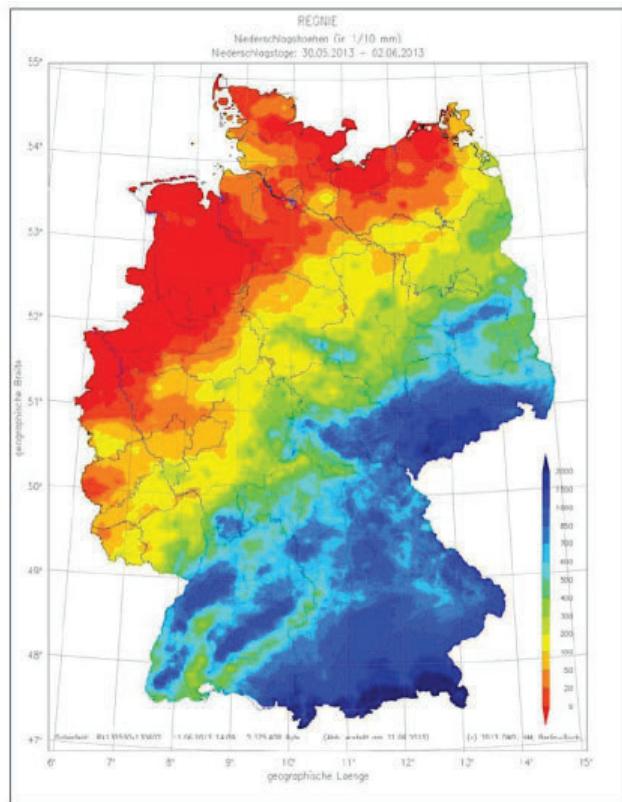


Abb.1.1: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 30. Mai bis 2. Juni 2013 (in 1/10 mm) (Quelle: DWD)

Das Ausmaß des Hochwassers wurde durch die extreme und weiträumige Sättigung des Bodens in den dann betroffenen Einzugsgebieten, verursacht durch den insgesamt sehr feuchten Mai, maßgeblich verstärkt. So wiesen nach Angaben des DWD (in [BfG-13]) Ende Mai 2013 rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands Bodenfeuchtwerte auf, die gegenüber dem langjährigen Mittel 1962 bis 2012 neue Extremwerte darstellten. Dies galt auch für die Region Dresden (s. Abb. 2)

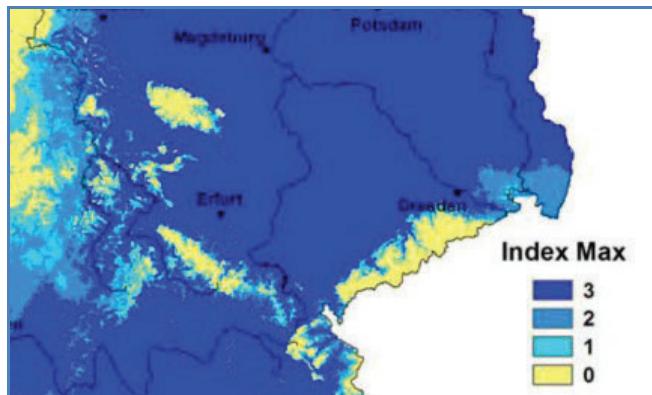


Abb. 1.2: Extremwerte der Bodenfeuchte am 31. Mai 2013, verglichen mit dem 31. Mai der Jahre 1962 bis 2012 (aus [BfG-13])

Legende:

- 3 – der höchste Bodenfeuchtwert wird überschritten
(neues absolutes Maximum)
- 2 – der zweithöchste Bodenfeuchtwert wird überschritten
- 1 – der dritthöchste Bodenfeuchtwert wird überschritten
- 0 – kein Maximum überschritten

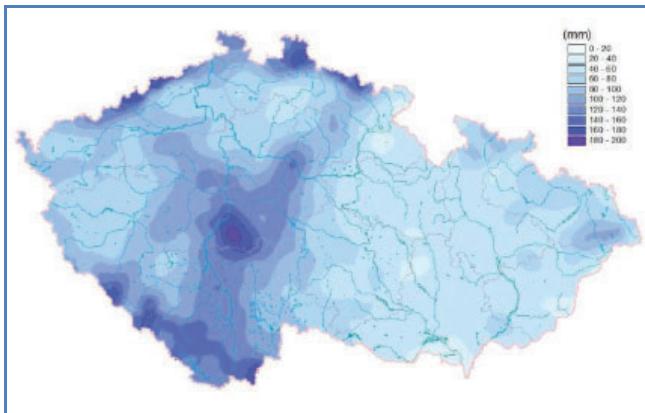
Der Ereignisschwerpunkt lag an Donau und Elbe und ihren großen Nebenflüssen. Die Ereignischarakteristik war vorwiegend die eines (langsam ablaufenden) Flusshochwassers. Die räumliche Ausdehnung des Ereignisses als ein Hochwasser mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit/Jährlichkeit von mind. 5 Jahren war mit > 46 Prozent des betrachteten deutschen Gewässernetzes die größte beobachtete Ausdehnung im Erfassungszeitraum seit rund 1950. Die Wasserstände an Mittlerer Elbe, Saale und Mulde stellten bisherige Maximalwerte ein.

Lang anhaltende und ergiebige Niederschläge hatten im Zusammenspiel mit extrem ungünstigen Vorbedingungen zu einem großräumigen, einzugsgebietsübergreifenden Hochwasserereignis geführt. Das Ereignis übertraf in Ausdehnung und Gesamtstärke das Augusthochwasser 2002 und das bisherige Rekord-Sommerhochwasser vom Juli 1954.

Die das Hochwasser auslösende Wetterlage wird nach den aktuellen Klimamodellen des Deutschen Wetterdienstes und den Ergebnissen der REGKLAM-Studie zum Klimawandel zukünftig häufiger auftreten und länger anhalten. Berücksichtigt man, dass auch für die gefährlichen sog. V-b-Wetterlagen („Trog Südosteuropa“) eine Zunahme an Häufigkeit und Intensität vorhergesagt wird, muss mit häufigeren Hochwasserereignissen nicht nur an den kommunalen und regionalen Gewässern, sondern auch am Elbstrom selbst, gerechnet werden.

Niederschlagssituation im Einzugsgebiet der Elbe

Wie fast bei jedem Sommerhochwasser der Elbe waren auch diesmal ergiebige Niederschläge in Süd- und Westböhmien Auslöser der Katastrophe.



Abs. 1.3: Niederschläge in Tschechien vom 29. Mai bis 5. Juni 2013

(Quelle: Cesky Hydrometeorologicky Ustav(CHMI)

In den Einzugsgebieten der Oberen Moldau, Berounka und Sazava kam es zu extremen Abflüssen mit einer sehr großen Wellenfülle.

Es handelte sich um eine ähnliche Situation wie im August 2002. Dabei trafen die sich ständig erneuernden Niederschläge auf bereits gesättigte Böden, was zu unerwartet schnellen Anstiegen der Abflüsse führte.

Niederschlagssituation in den Einzugsgebieten von Weißeritz und Lockwitzbach

Für den Lockwitzbach und die Weißeritz lag das Wiederkehrintervall vermutlich bei 20 bis 25 Jahren. Eine detaillierte Auswertung seitens des LfUG ist noch in Arbeit.

Die intensiven Niederschläge am 1. und 2. Juni 2013 im Einzugsgebiet der Lockwitz und der Weißeritz führten aufgrund der hohen Vorsättigung der Böden zu den Hochwasseraufflüssen.

Niederschlagssituation im Stadtgebiet von Dresden

Bereits im Mai kam es in Dresden zu zahlreichen Niederschlägen. Im Vergleich zum langjährigen (1981 - 2010) Monatsmittel lag der Monatsniederschlag des Maies 2013 mit 124,8 mm bei 192 Prozent. Davon fielen allein in den letzten zwei Tagen, am 30. und 31. Mai etwa 40 mm.

Nach einer kurzen Niederschlagspause kam es im Zeitraum vom 1. bis zum 3. Juni erneut zu starken Niederschlägen. Diese betrafen das gesamte Stadtgebiet von Dresden, wobei im Süden von Dresden mit über 100 mm deutlich mehr Niederschlag fiel als im Norden mit etwa 80 mm.

Die Gesamtmenge der Niederschläge in Dresden der letzten 30 Tage vor dem Fluthöhepunkt war in 2013 fast gleich in 2002. Während sich im Jahr 2013 in den 12 Tagen vor dem Flutscheitel am 6. Juni insgesamt 183 mm Niederschlag summieren, fielen im Jahr 2002 in den 12 Tagen vor dem Fluthöhepunkt am 17. August insgesamt 189 mm Niederschlag (Werte für RS Klotzsche, siehe Abbildung 1.4).

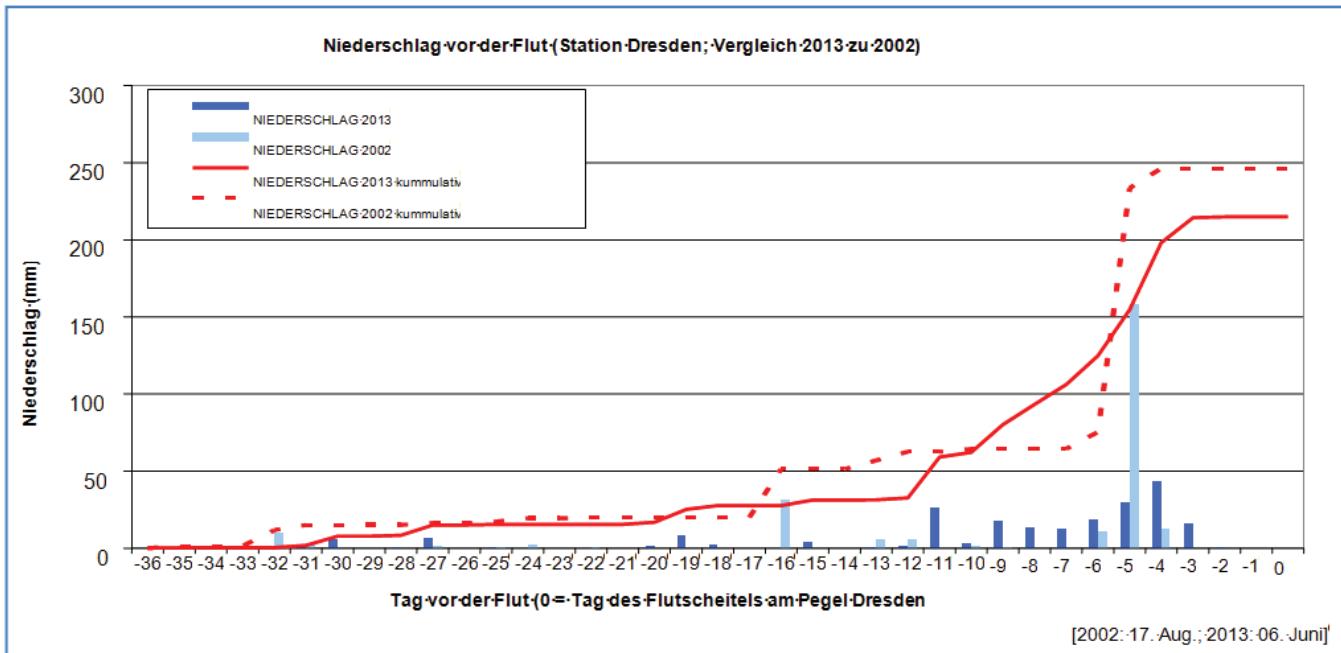


Abb. 1.4: Niederschlag der Station Dresden-Klotzsche vor dem Flutscheitel am Pegel Dresden (Vergleich 2013 zu 2002) (Daten: DWD)

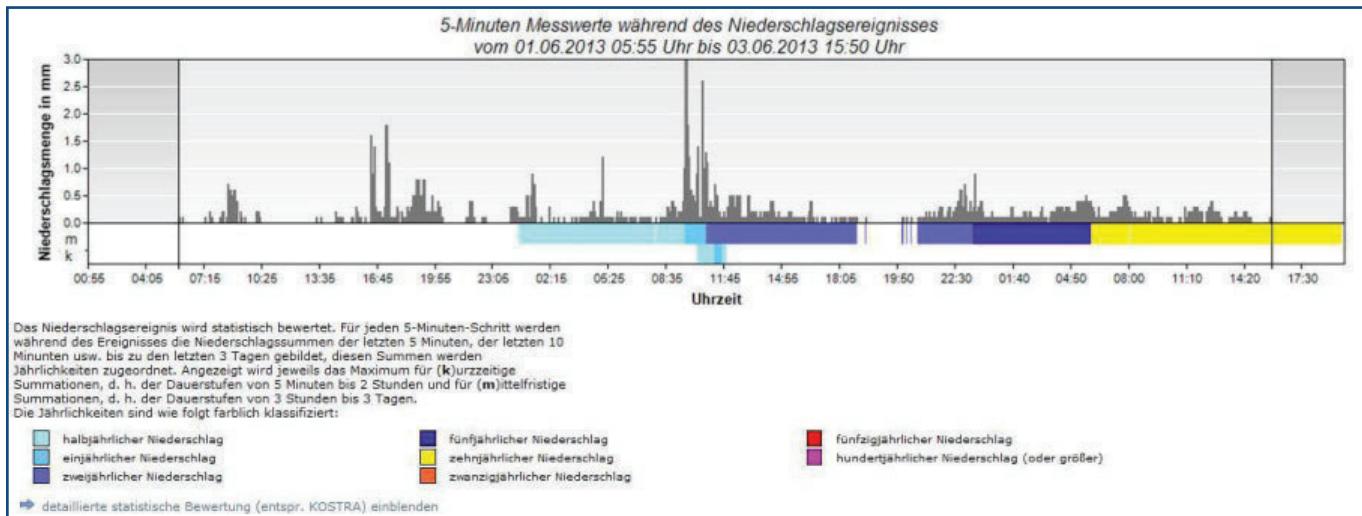


Abb.1.5: 5 min-Messwerte des Regenschreibers Obergorbitz mit statistischer Bewertung

Der stärkste Niederschlag in den ersten drei Junitagen wurde mit einer Gesamtmenge von 113,7 mm vom Regenschreiber (RS) in Obergorbitz registriert (siehe Abb. 1.5). Statistisch ist dieses Ereignis als etwa zehnjährlicher Niederschlag einzutragen. An den meisten anderen Niederschlagsmessgeräten in Dresden wurden zwei- bis fünfjährige Niederschläge registriert.

Allerdings war die Intensität der Niederschläge in Dresden Ende Mai/Anfang Juni 2013 mit maximal 3 mm in 5 Minuten nicht besonders groß. Das heißt, im Vergleich zu 2002 fielen die Niederschläge im Mai und Juni 2013 wesentlich gleichmäßiger. 2002 fielen über 158 mm, d. h. 80 Prozent der Gesamtmenge, an einem Tag, dem 12. August.

Im weiteren Verlauf des Junis gab es, wie beispielhaft Abb. 1.6 mit den am Regenschreiber Dörnichtweg in Dresden -Klotzsche registrierten Niederschlägen zeigt, noch weitere Niederschläge, die jedoch nicht mehr so dicht aufeinanderfolgten. Auch die Gesamtniederschlagsmenge nahm ab.

Am 9. Juni 2013 gegen Mittag kam es zu lokalen Gewitterregen. Die mit den vorhandenen Regenschreibern registrierten

Regensummen waren eher gering (etwa 10 bis 17 mm). Die Auswirkungen in den Gewässern zeigten jedoch, dass lokal eng begrenzt (insbesondere im Schöpfelder Hochland) wesentlich stärkerer Niederschlag aufgetreten sein muss.

Recht heftige Niederschläge gab es aber nochmals am 20./21. Juni mit einem etwa 20-jährlichen Ereignis (RS Dörnichtweg: Niederschlagssumme von 45,6 mm, Intensität von bis zu 8 mm in 5 min).

In besonderem Maße hat sich das online-Informationssystem zu Niederschlägen bewährt. Mit diesem werden auf Basis der Daten der Regenmessstellen der Stadtentwässerung Dresden GmbH im Themenstadtplan der Landeshauptstadt Dresden die aktuellen Niederschläge und deren statistische Bewertung bereitgestellt. Auf dieser Basis konnten laufend die Gefährdungen in der Fläche und in den Gewässern zweiter Ordnung beurteilt werden.

Allerdings zeigte sich, dass insbesondere in den Außenbereichen Dresdens die Informationen unzureichend sind. Hier werden zusätzliche Messstellen benötigt.

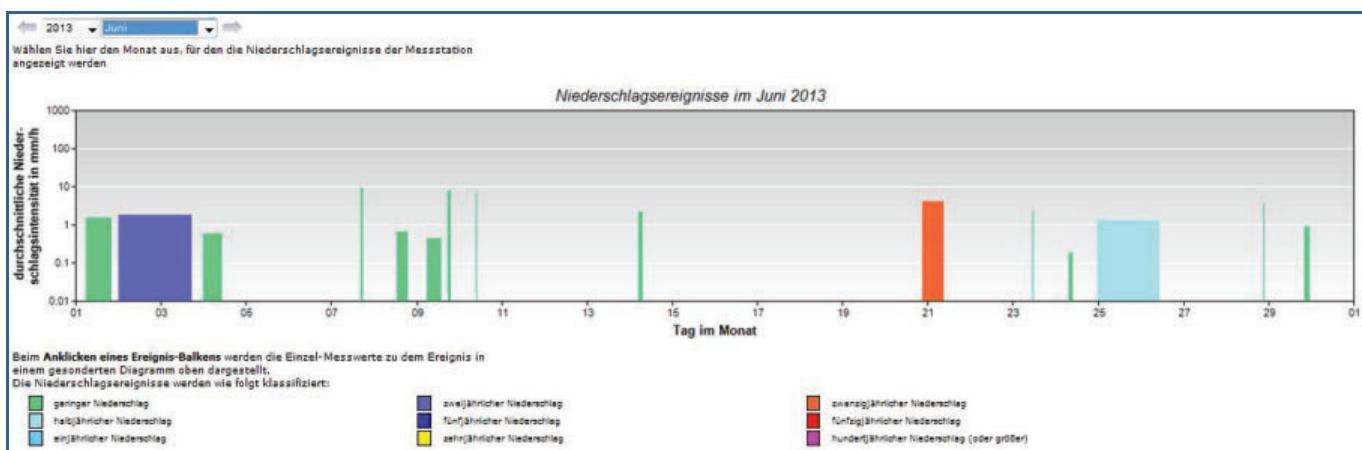


Abb. 1.6: RS Dörnichtweg, registrierte Niederschläge im Juni 2013 mit statistischer Bewertung

2 Kommunale Gewässer zweiter Ordnung

Entsprechend den im Plan Hochwasservorsorge Dresden (PHD) in den Gewässersteckbriefen aufbereiteten Gefährdungen wurden die Gewässer zweiter Ordnung während der kritischen Zeit vom 1. bis 3. Juni 2013 besonders intensiv überwacht.

Dies betraf insbesondere die nachfolgenden Gewässer an den in Abb. 2.1 gekennzeichneten Stellen:

- Lotzebach, Hässiger Bach, Jahnbach, Tännichtgrundbach
- Abschlagsgraben Tummelsbach
- Zschonerbach
- Omsewitzer Graben, Gompitzer Graben
- Weidigtbach, Gorbitzbach
- Roßthaler Bach
- Kirschwiesengraben
- Kaitzbach, Kaitzbachflutgraben, Nöthnitzbach, Zschauke
- Blasewitz-Grunaer Landgraben/Koitschgraben/Leubnitzbach
- Prohliser Landgraben/ Geberbach, Nickerner Abzugsgraben
- Maltengraben
- Lockwitz Mühlgraben
- Graupaer Bach
- Friedrichsgrundbach
- Keppbach, Weißiger Keppbach, Schönfelder Bach
- Helfenberger Bach, Kucksche
- Quohrener Abzugsgraben, Bühlau-Rochwitzer Grenzbach
- Weißiger Dorfbach, Dammbach
- Wiesengraben-Ost
- Schullwitzbach, Eschdorf-Zaschendorfer Grenzbach, Rossendorfer Wasser
- Roter Graben, Forellenbach, Schönborner Dorfbach
- Prießnitz
- Lausenbach, Waldbad Weixdorf 1, Mittelteich, Schelsbach, Ruhlandgraben, Trobischgraben
- Bränitzbach
- Ilschengraben, Bartlake

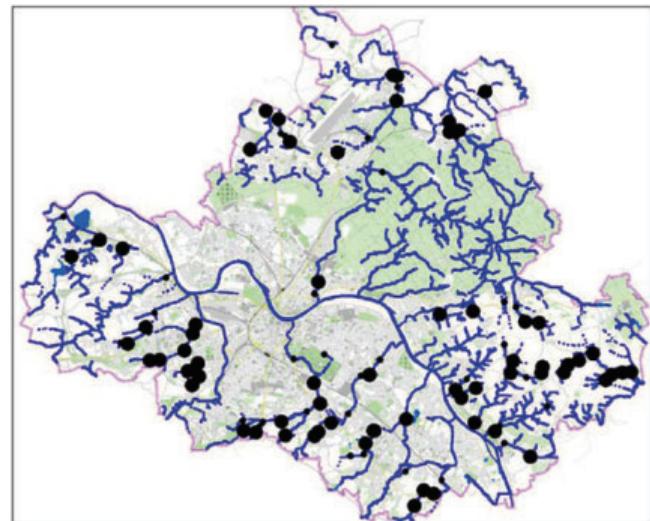


Abb.2.1: Verteilung der Hochwasserbeobachtungspunkte an Gewässern zweiter Ordnung (Quelle: Umweltamt, Landeshauptstadt Dresden)

Die konkreten Beobachtungen für die einzelnen Gewässer werden in der Anlage 1 beschrieben.

Auch an sehr kleinen Gewässern, wie dem Teichwiesenegraben, wurden Überflutungen festgestellt.

Im Zeitraum vom 1. bis 3. Juni trat zwar in allen Gewässern deutlich bis stark erhöhter Abfluss auf, dieser konnte aber insbesondere von den Gewässern, wo schon Hochwasserschutzmaßnahmen realisiert wurden bzw. denen im Rahmen von Renaturierungen und Offenlagen ehemaliger Verrohrungen wieder Raum gegeben wurde, sehr gut bewältigt werden. Überflutungen traten nur an wenigen Stellen auf und beschränkten sich meist auf Flächen, wo sie nur wenig Schaden verursachen konnten. Großflächige Überflutungen gab es am Maltengraben durch Dammbroch und im Großen Garten am Kaitzbach/Kaitzbachflutgraben. Zu Überflutungen von bebauten Privatgrundstücken kam es am Lausenbach und am Roten Graben, beides Bereiche, für die Gewässerertüchtigungen/-renaturierungen zwar in Planung, aber noch nicht hergestellt sind, sowie am Lockwitz Mühlgraben.

Bei den lokalen Gewitterregen am 9. Juni ufereten verschiedene Gewässer im Schönfelder Hochland aus, aber ohne nennenswerte Schäden zu verursachen.

Fast alle Hochwasserrückhaltebecken (HWRB) waren zumindest teilweise eingestaut. Nur für wenige Stellen sind die Füllprozesse selber allerdings beobachtet.

Die HWRB am Forellenbach und das HWRB Kaitzbach 1 Hugo-Bürkner-Park sind übergelaufen, ohne jedoch Schäden für Dritte zu verursachen.

Zu beobachten war auch, dass sich trotz intensiver täglicher Beräumung der Rechen während des gesamten HW-Zeitraumes immer wieder Geschiebe/Treibgut ansammelte. Trotz der geringen Intensitäten wurde also relativ viel Material

in die Gewässer eingetragen.

Bemerkenswert war außerdem, dass in vielen Gewässern noch recht lange nach dem eigentlichen Hochwasserabfluss erhöhte Abflüsse auftraten. So war beispielsweise am Blasewitz-Grunaer Landgraben/Koitschgraben/Leubnitzbach das Gewässerprofil noch am 6. Juni etwa zur Hälfte gefüllt.

Auch wenn die Abflüsse selber durch die Gewässer gut bewältigt wurden, wurden stark technisch ausgebauten Gewässer und ihre Anlagen infolge der lang andauernden und hohen Belastungen zum Teil schwer geschädigt. Insgesamt sind in 25 Maßnahmekomplexen für über 4 Millionen Euro Schäden an den Gewässern zu beseitigen.

Am stärksten ist der Maltengraben südlich der Bahn betroffen, der deshalb komplett saniert werden muss.

Resümee Gewässer zweiter Ordnung

In den kommunalen Gewässern kam es infolge der lang anhaltenden Niederschläge auf gesättigte Böden zu Hochwasser und Überschwemmungen, aber dank der zahlreichen seit 2002 umgesetzten Maßnahmen aus dem Plan Hochwasservorsorge Dresden (PHD), zu keinen Extremsituationen. An den städtischen Gewässern zweiter Ordnung haben sich damit nicht nur die bisher umgesetzten baulich-technischen Hochwasserschutzmaßnahmen, sondern vor allem auch die Strategie der naturnahen gewässerspezifischen Bewirtschaftung (Rückhaltung im oberen Einzugsgebiet, Treibgutfänge vor städtischen Bereichen, Raum und Entwicklung zum geordneten Abfluss im städtischen Bereich, zügige Abführung und Breitlaufen nach den städtischen Bereichen) besonders gut bewährt.

Die gemäß Plan Hochwasservorsorge noch durchzuführenden Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an Gewässern zweiter Ordnung wurden in ihrer Notwendigkeit bestätigt.

Die Gebiete an Gewässern zweiter Ordnung, für die noch ein Umgang mit den Hochwasserrisiken zu entwickeln ist und für die deshalb Hochwasserrisikomanagementpläne aufzustellen sind, haben sich bestätigt.

Nicht zuletzt hat sich auch – wie bereits im PHD benannt – die Notwendigkeit gezeigt, ein online-Informationssystem zu den Wasserständen in den HWRB und den Gewässern zweiter Ordnung aufzubauen.

Aufgrund der immensen Belastungen während der Hochwassertage 2013 sind trotzdem in erheblichem Umfang Schäden in den Gewässern zweiter Ordnung entstanden. Hier sind zusätzlich in den nächsten Jahren die entsprechenden Maßnahmen zu deren Beseitigung zu bewältigen.

3 Wild abfließendes Wasser

Die für die Hochwasserereignisse im Juni 2013 verantwortliche Wetterlage hat an zahlreichen Stellen im Stadtgebiet zu wild abfließendem Wasser mit Schäden durch Erosion, Überschwemmung und Verschlammung geführt. Außerdem gab es zahlreiche Hangrutschungen und andere Massenbewegungen, die vor allem durch gesättigte Böden hervorgerufen wurden.

Unter anderem auf folgenden Flächen wurden solche Ereignisse im Juni beobachtet bzw. gemeldet (siehe auch Abb. 3.1):

- Mobschatz: begrünte Rinne und Martin-Luther-Ring
- Cossebaude: Deponie Leuteritz und Breitscheidstraße
- Podemus: Zschonermühle, Zschonergrund, Ockerwitzer Weg
- Gostritz: Hangrutschung Technologiezentrum Dresden
- Nickern: Langobardenstraße, Schönbergstraße
- Wachwitz: Ohlsche, Am Steinberg
- Reitzendorf: Zaschendorfer Straße, KITA
- Schönfeld: Am Sägewerk unterhalb Stallanlage

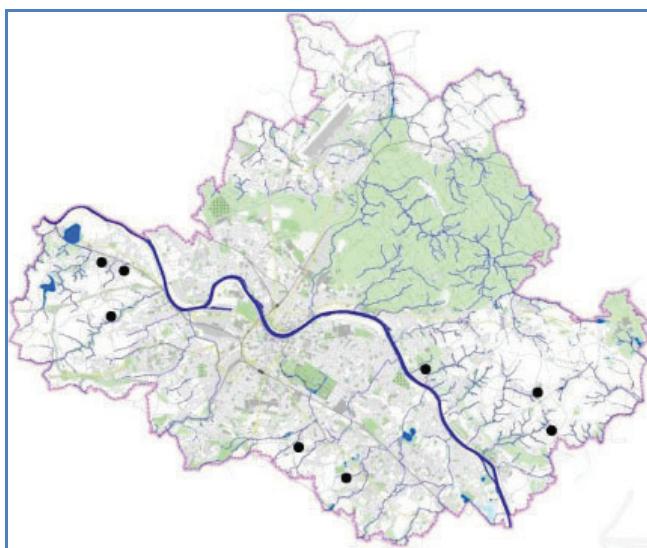


Abb.3.1 : Lage der Gebiete mit wild abfließendem Wasser im Juni 2013
(Quelle: Umweltamt, Landeshauptstadt Dresden)

Neben den oben genannten Schwerpunktgebieten gab es während und nach den Juni-Starkregen zahlreiche kleinere Ereignisse mit wild abfließendem Wasser, vor allem am Loschwitz-Pillnitzer-Elbhäng, am Elbhäng zwischen Stetzsch und Cossebaude sowie in den lössbedeckten Gebieten links und rechts der Elbe. Häufig floss Regenwasser quer über Verkehrswege, ohne von der Kanalisation aufgenommen zu werden. Diese Ereignisse wurden im Regelfall nicht gemeldet.

Austritte aus dem Kanalnetz waren diesmal im Gegensatz

zum Augusthochwasser 2002 selten. Dies ist vor allem dem funktionierenden Hochwasserpumpwerk Johannstadt und den im Vergleich zum Hochwasser 2002 fehlenden Starkniederschlagseinlagerungen zu verdanken.

Aufgrund der weitgehenden Sättigung der Böden wurden auch Hangrutschungen registriert (z. B. Technologiezentrum Dresden, Südhöhe Bergstraße, Weinberge Pillnitz).

Die konkreten Beobachtungen werden in der Anlage 2 beschrieben.

Letztlich haben sich mehrfach die im PHD bereits benannten problematischen Bereiche bestätigt. Besonders betroffen war unter anderem der Bereich Langobardenstraße /Schönbergstraße in Nickern.

Resümee wild abfließendes Wasser

Hangige Bereiche, in denen sich bauliche Nutzungen nahe unterhalb ackerwirtschaftlich genutzter Flächen befinden, bleiben weiterhin Problemschwerpunkte. Hier werden entsprechend des PHD nur die langfristige Umstellung in der Flächenbewirtschaftung in Kombination mit baulich-technischen Maßnahmen Abhilfe schaffen können.

Gerade für die baulich-technischen Maßnahmen fehlen aber gesetzliche Regelungen zu Zuständigkeiten, Finanzierung der Maßnahmen und langfristiger Unterhaltung entsprechender Anlagen.

4 Lockwitzbach

Hydrometereologie

In der Nacht vom 2. zum 3. Juni 2013 bildete sich gegen 1 Uhr in Kreischa der Hochwasserscheitel bei einem Wasserstand von etwa 140 cm aus (Alarmstufe 3).

Der zugehörige Abflusswert beträgt 17 m³/s (HQ25). Gemäß hydrologischer Modellierung entspricht dies einem Abfluss von knapp 30 m³/s im Abschnitt oberhalb des Abzweiges zum Niedersedlitzer Flutgraben.

Das ungesteuerte Hochwasserrückhaltebecken Reinhardtsgrimma (Fluss-km 33+800; Rückhaltevolumen 384.000 m³) kann nur den Abfluss aus etwa 8 km², d. h. etwa 10 Prozent des Gesamteinzugsgebiets von rund 84 km² beeinflussen. Im Hochwasser 2013 wurden nur knapp 25 Prozent des Beckeninhaltes in Anspruch genommen. Dadurch wurde der Abfluss auf rund 3 m³/s gekappt.

Die Abflüsse aus dem übrigen Einzugsgebiet werden nicht durch technische Anlagen zurückgehalten.

Der Pegel Kreischa (Fluss-km 14+500) beschreibt nur die Abflüsse aus der Hälfte des Einzugsgebiets. Wirkungen lokaler Starkniederschläge im Einzugsgebiet zwischen Kreischa und Dresden sind praktisch kaum vorhersehbar, da keine weitere Pegelmessstation existiert. Hier kann man die Gefahrenlage in Dresden – wenn überhaupt – nur noch aus der Situation heraus beurteilen. Darin liegt die besondere Gefährdung am Lockwitzbach begründet. Belastbare Angaben zu Scheitellaufzeiten liegen nicht vor. Bei gleichmäßiger Überregnung des gesamten Lockwitzbach-Einzugsgebiets kann der Scheiteldurchfluss in Kreischa und Dresden auch zeitgleich eintreten.

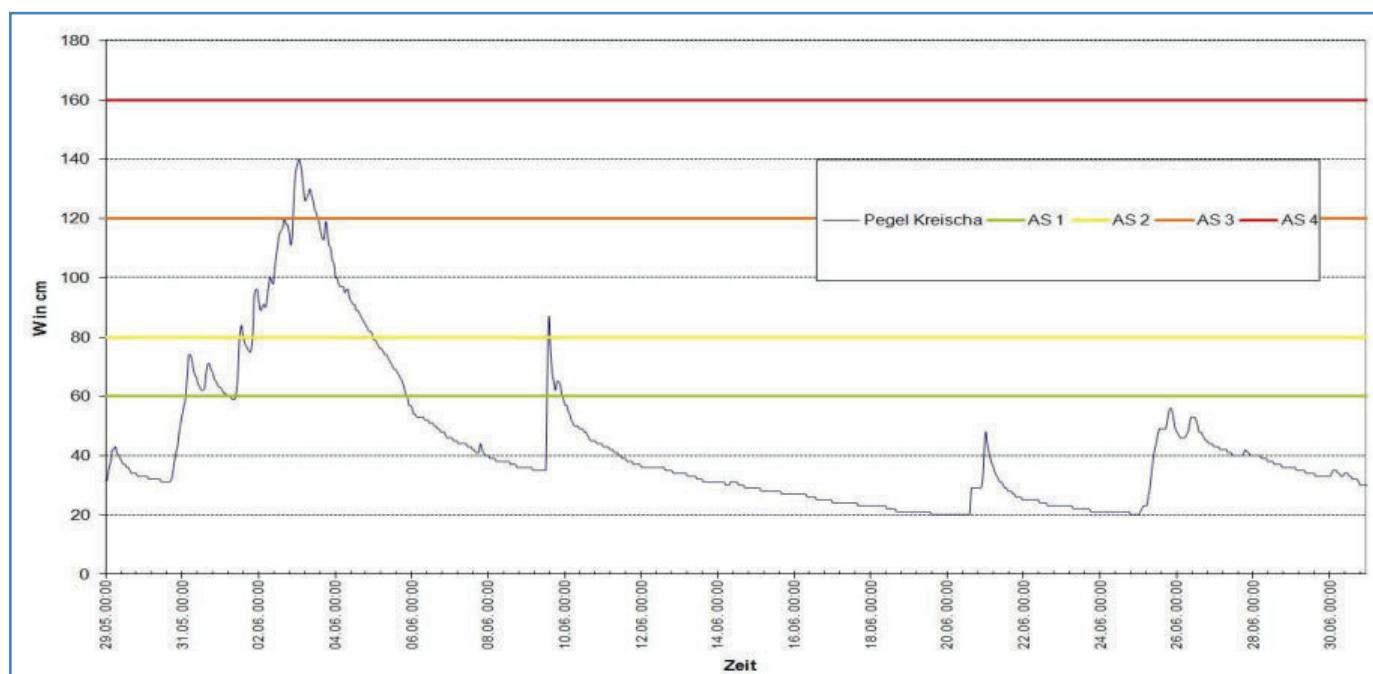


Abb 4.1: Entwicklung des Pegels Kreischa (Quelle: LfULG)

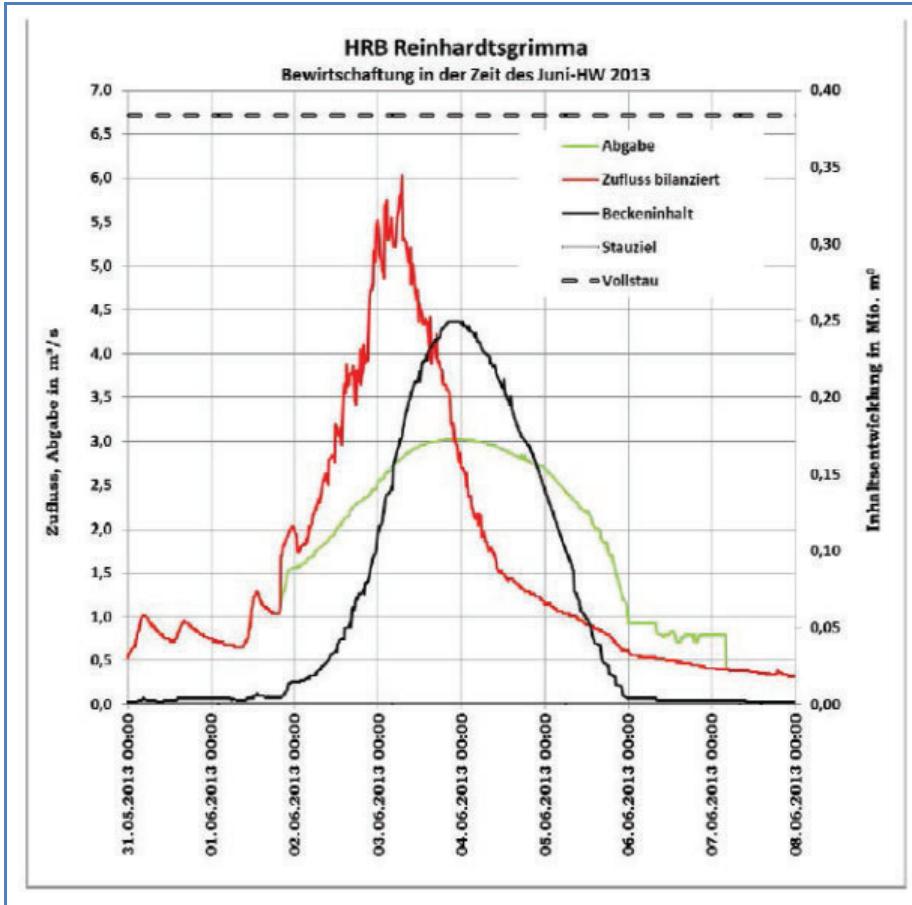


Abb. 4.2 Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens Reinhardtsgrima während des Junihochwassers (Quelle: LfULG, Kurzfassung Ereignisanalyse)

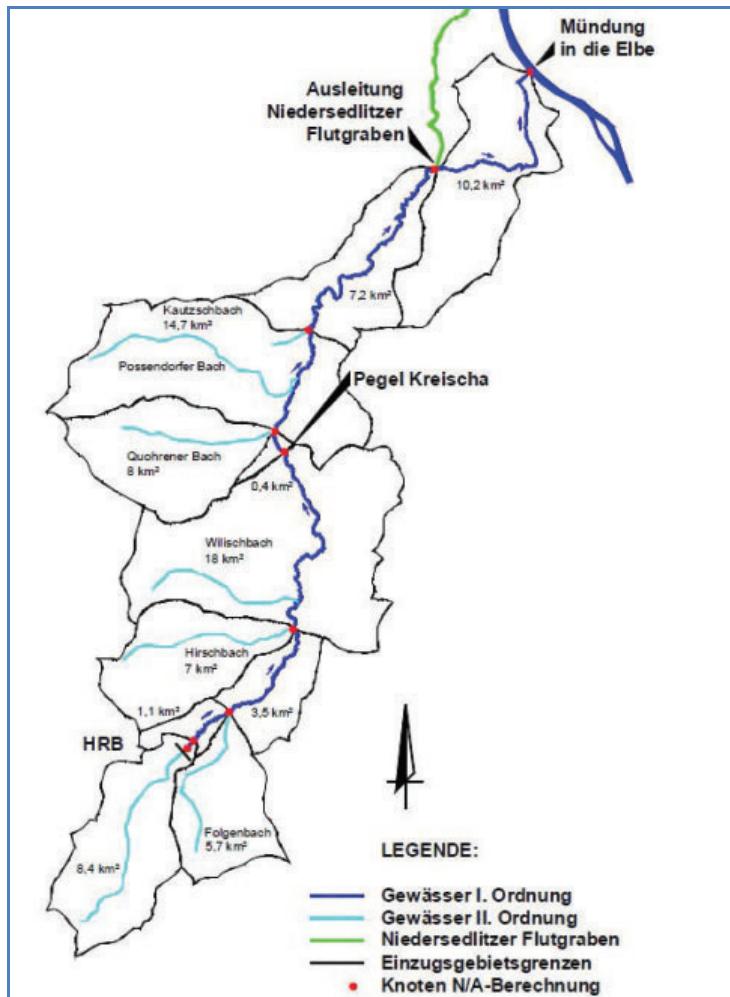


Abb. 4.3: Einzugsgebiete des Lockwitzbaches (Quelle: LTV, HWSK Lockwitzbach)

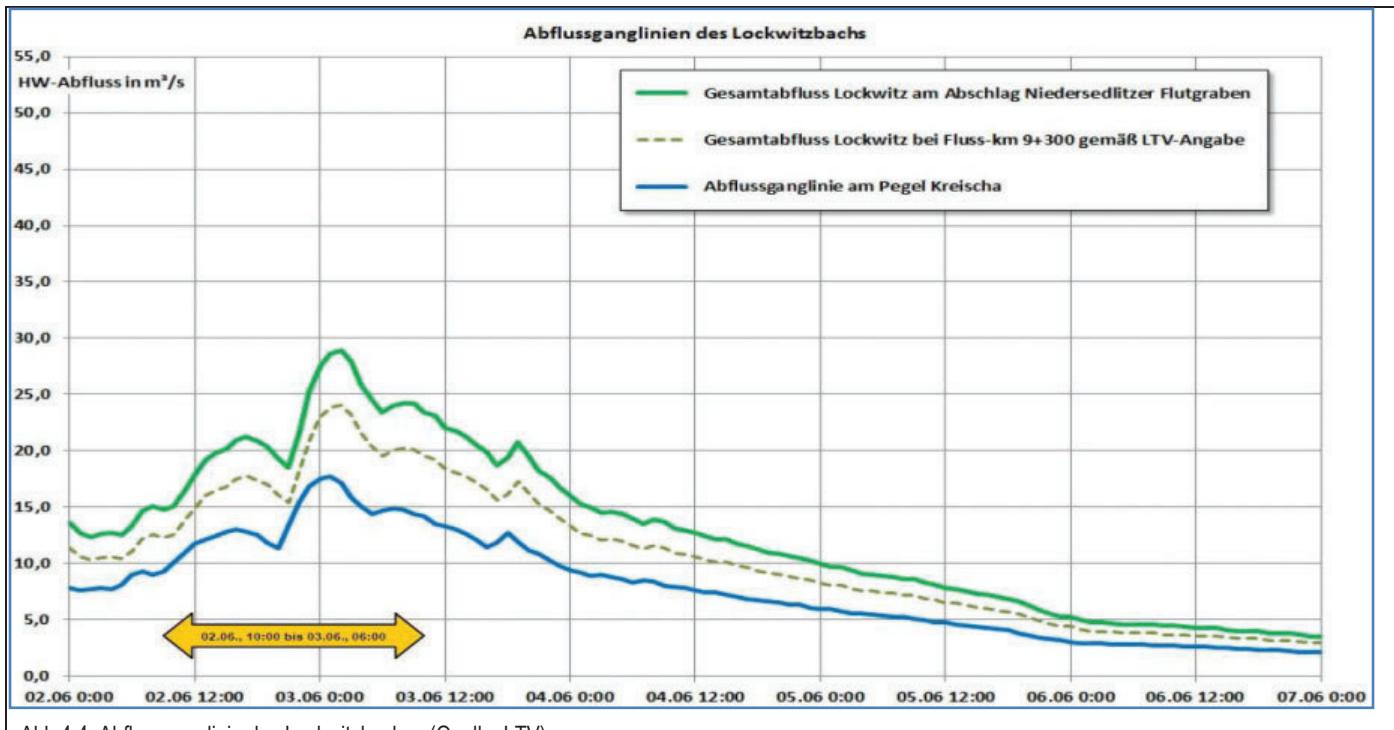


Abb.4.4: Abflussganglinie des Lockwitzbaches (Quelle: LTV)

Die Abflusswerte für den Pegel Kreischa (Fluss-km 14+500) korrespondieren mit den Abflusswerten in Dresden wie folgt:

Jährlichkeit	Durchfluss HQ(T) im [m³/s]	
In [Jahren]	Pegel Kreischa	Oh. Abzweig NSFG
2	4,27	6,41
5	7,77	11,7
10	11,2	16,8
20	15,8	23,7
25	17,5	26,3
50	24,1	36,2
100	33,0	49,5
200	%	67,5

Tab. 4.1: Modellierte Abflusswerte für den Lockwitzbach (Quelle, LTV)

Die Alarmstufen in Kreischa entsprechen damit etwa folgenden Abflüssen in Dresden:

Alarmstufe	Kreischa		Dresden	Jährlichkeit
	W in [cm]	Q in [m³/s]	Q in [m³/s]	In [Jahren]
1	60	4	7	2
2	80	7	12	5
3	120	14	ca. 20	10...20
4	160	24	36	50
	190	33	50	100
	%	%	68	200

Tab. 4.2: Alarmstufen für den Lockwitzbach (Quelle, LTV)

Aufgrund der in etwa gleichmäßigen Überregnung des Einzugsgebietes beim Junihochwasser 2013 dürfte der tatsächliche Hochwasserverlauf am 2./3. Juni 2013 in etwa den

modellierten Werten entsprochen haben. Dem entsprechen die in Tab. 4.2 dargestellten Abflüsse (Hinweis: Fluss km 9+300 entspricht etwa der Stadtgrenze). Glücklicherweise gab es 2013 keine der für Dresden gefährlichen besonders hohen Zuflüsse aus dem Zwischeneinzugsgebiet zwischen Kreischa und Dresden.

Gefährdungen am Lockwitzbach während des Hochwassers 2013

Das Flussbett des Lockwitzbaches in Dresden ist nicht in der Lage, solche Abflussmengen zu bewältigen. Folglich kam es in Dresden-Niedersedlitz im Bereich Randsiedlung, an der Windmühlenstraße, im Zuge der Reisstraße sowie im Gewerbegebiet Sosaer Straße zu Überschwemmungen.



Bild 4.1: Überflutung der Windmühlenstraße

An der sehr kritischen Brücke Prof.-Billroth-Straße konnten

die Wassermengen gerade noch bewältigt werden.



Bild 4.2: Die Brücke Prof.-Billroth-Straße ist eingestaut.

Das sich einstellende Überschwemmungsszenario entsprach in etwa dem, wie es sowohl im städtischen Hochwasserabwehrplan als auch in den Gefahrenkarten für den Freistaat Sachsen für ein HQ25 beschrieben war.

Im Zuge der Fortschreibung des 2 D-HN-Modells hat die Landestalsperrenverwaltung unter Nutzung von Hochwassermärkten das Junihochwasser 2013 modelliert. Die so ermittelten Flächen stimmten mit der Realität sehr gut überein, wie Abb. 4.5. zeigt.

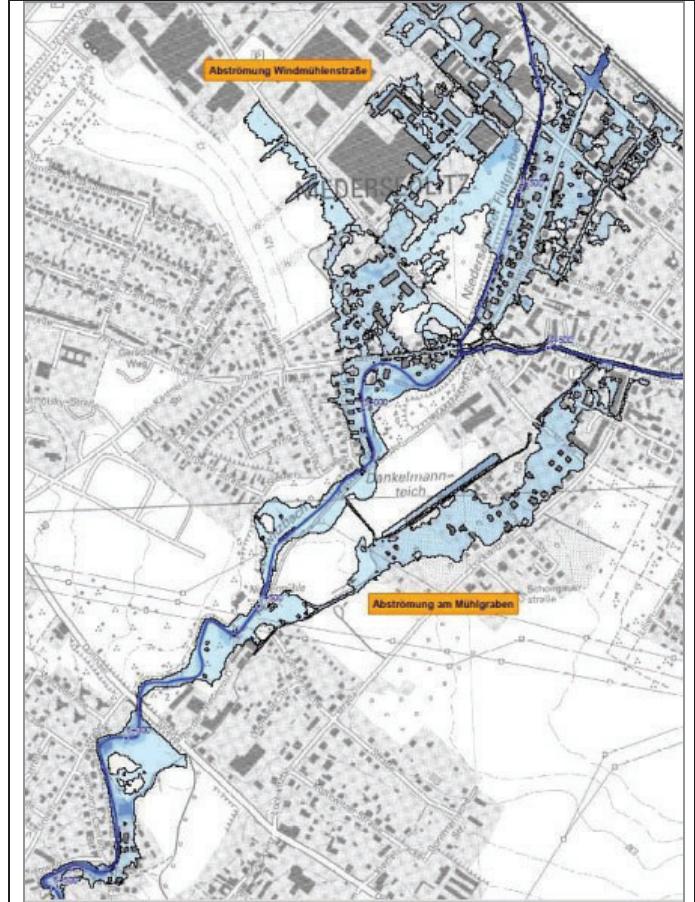


Abb.4.5 Auszug aus dem simulierten ÜG für das Hochwasser vom 2./3.6.2013 (Arbeitskarte; Quelle: LTV)

Maßnahmen zur Verbesserung der Hochwassersituation

Die kritische Situation an der Lockwitz in Dresden wurde bereits im PHD dargestellt. Der jetzige Ausbauzustand ermöglicht nur das sichere Abführen eines etwa 10- bis 20-jährlichen Abflusses von etwa 20 m³. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine schnelle Abhilfe durch Erweiterung des Flussbettes kaum möglich.

Deshalb sieht das Hochwasserschutzkonzept der Landestalsperrenverwaltung ein neues Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Lungkwitz vor, der Zeitpunkt der Realisierung ist allerdings noch offen.

Zudem muss das Gewässer zumindest an den Schwachstellen auf einen Schutzgrad von HQ25 ausgebaut werden.

Diese Schwachstellen haben sich 2013 wieder bestätigt. Insbesondere sind dies:

- Schwerpunkt 1: Lockwitzbach im Bereich um die Brücke Hermann-Conradi-Straße - Verbesserung der Linienführung des Gerinnes und Anhebung der Brücke
- Schwerpunkt 2: Lockwitzbach im Abschnitt von Brücke Randsiedlung bis zum Abschlagsbauwerk zum Niedersedlitzer Flutgraben - Aufweitung des Gerinnes
- Schwerpunkt 3: Niedersedlitzer Flutgraben im Abschnitt zwischen Brücke Niedersedlitzer Straße und Sosaer Straße - beidseitige Erhöhung der Uferböschung.

Da die vorgenannten Maßnahmen nicht in kurzer Zeit realisiert werden können, ist es wesentlich, die Informationssituation weiter zu verbessern. Insbesondere für den Bereich zwischen dem Meldepegel Kreischa und der Stadtgrenze sind praktisch fast keine Informationen zur Entwicklung tatsächlicher Gefahrensituationen verfügbar.

Resümee Lockwitzbach

Der Ausbau des Lockwitzbaches für ein HQ100 ($60 \text{ m}^3/\text{s}$) ist im Stadtgebiet von Dresden aufgrund der städtebaulichen Gegebenheiten nicht möglich. Die einzige Möglichkeit besteht im Bau eines weiteren Hochwasserrückhaltebeckens oberstrom von Dresden. Dies soll gemäß den aktuellen Planungen des Freistaates nahe Lungkwitz gebaut werden und den Scheitelabfluss eines HQ100 auf HQ25 kappen. Die Realisierung dieses Hochwasserrückhaltebeckens ist für den angemessenen Schutz der Siedlungen und Betriebe an Lockwitzbach und Niedersedlitzer Flutgraben von höchster Dringlichkeit.

Die Landeshauptstadt Dresden wird sich bei der Landestalsperrenverwaltung nachdrücklich dafür einsetzen, dass die drei oben genannten Schwachstellen am Lockwitzbach schnellstmöglich beseitigt werden.

Im Rahmen der Hochwasserschadensbeseitigung werden durch das Straßen- und Tiefbauamt die Brücken Prof.-Billroth-Straße, Windmühlenstraße und Sosaer Straße neu gebaut. Als Bemessungsgrundlage dafür dient das HQ25, so dass hier der Hochwasserabfluss wirksam verbessert werden kann.

Auch die Brücke Hermann-Conradi-Straße ist als Hochwasserschaden bestätigt, allerdings nur für eine Reparatur. Ein grundsätzlicher Umbau der Brücke (Höherlegung bzw. Aufweitung) ist nur sinnvoll, wenn die sehr ungünstige Gewässer geometrie in diesem Abschnitt mit verbessert wird. Hierzu sind zeitnah entsprechende Abstimmungen mit der LTV zu führen.

Entsprechend dem Plan Hochwasservorsorge Dresden müssen betroffene Eigentümer/-innen bereits für Ereignisse in den jeweiligen Überschwemmungsgebieten ab einem HQ10 bis 20 Eigenvorsorge betreiben.

Durch den Freistaat soll die Informationslage für Gefährdungen aus dem Zwischeneinzugsgebiet wesentlich verbessert werden. Zu diesem Zwecke ist an der Stadtgrenze eine weitere Pegelmessstelle zu errichten.

5 Vereinigte Weißeritz

Hydrometereologie

Vor vier Jahren begann der Ausbau des Flussbettes der Vereinigten Weißeritz in Dresden durch die Landestalsperrenverwaltung Sachsen. Als Vorleistung waren bereits durch die Stadt Dresden nahezu alle Brücken höher gelegt worden.

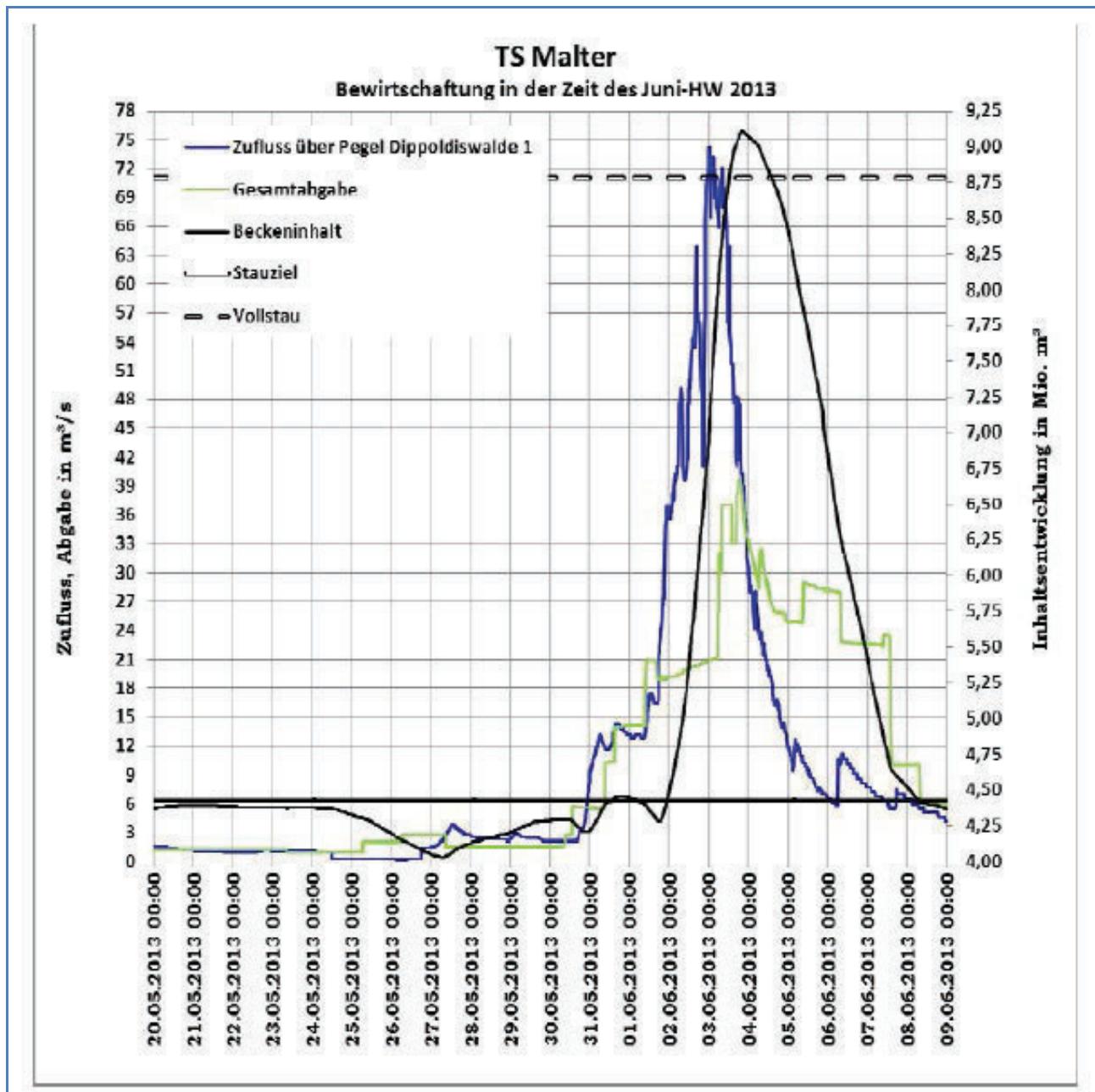
Der erste Abschnitt in Dresden-Plauen ist fertiggestellt. Dort wurden das Flussbett vertieft sowie die Ufermauern erhöht. Am Emerich-Ambros-Ufer laufen die Arbeiten zur Vertiefung des Flussbettes.

In den Mittagsstunden des 3. Junis 2013 erreichte der Hochwasserscheitel der Vereinigten Weißeritz das Stadtgebiet. Die Abflussmenge lag vermutlich im Bereich von HQ20 bis HQ25 um 150 m³/s, die Bestimmung der exakten Werte läuft noch.

Der Scheitelabfluss in Hainsberg 3 (Wilde Weißeritz) betrug knapp 50 m³/s. Aus der TS Malter sind rund 40 m³/s abgeflossen.

Aus dem Zwischeneinzugsgebiet zwischen Malter und dem Zusammenfluss der Weißeritz kamen rund 20 m³/s

Bild 5.5: Betrieb der Talsperre Malter während des Junihochwassers 2013 (Quelle: LfUG, Kurzbericht zur Ereignisanalyse)



hinzu, so dass in Hainsberg 5 rund $60 \text{ m}^3/\text{s}$ und in Hainsberg 6 folglich $110 \text{ m}^3/\text{s}$. Unter Berücksichtigung der weiteren Zuflüsse zu Vereinigten Weißeritz ergibt sich damit in Dresden der oben genannte Abfluss von etwa $150 \text{ m}^3/\text{s}$.

Somit handelt es sich um das viertgrößte Hochwasser in der Weißeritz in Dresden seit dem Beobachtungsbeginn 1882 und das erste Ereignis dieser Größenordnung, bei dem es in Dresden zu keinen Überflutungen kam.

Hochwassereignisse an der Vereinigten Weißeritz während des Hochwassers 2013



Bild 5.1: In Dresden Plauen ist noch ausreichend Platz.



Bild 5.2: Die Brücke Altplauen ist noch nicht annähernd ausgelastet.



Bild 5.3: Am Weißeritzknick besteht diesmal keine Überflutungsgefahr – die Löbtauer Straße liegt deutlich höher als die Oberkante der linken Ufermauer am Knick. An der linken Seite soll künftig die Flutmulde für die Ableitung extremer Hochwasser entstehen, rechts wird die Ufermauer gestreckt.

Ohne den Ausbau wäre es mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder zu großflächigen Überschwemmungen in Löbtau, Friedrichstadt und der Wilsdruffer Vorstadt gekommen. So zeigt sich, dass das bisher investierte Geld von Freistaat Sachsen und Landeshauptstadt Dresden gut angelegt ist. Nun geht es darum, den Ausbau weiterzuführen. Im Mittelpunkt steht die Streckung und Aufweitung des Weißeritzknicks. Nach Ab-



Bild 5.4: Die neue Brücke Löbtauer Straße hat noch Reserven, die alte hätte es wohl nicht geschafft

schluss des Projektes können dann auch extreme Hochwasser sicher im Flussbett abgeführt werden.

An keinem anderen Gewässer der Stadt Dresden wurde über fast die gesamte Länge so kontinuierlich an der Verbesserung des Hochwasserschutzes gearbeitet wie an der Weißeritz.

Resümee Weißeitz

Dank der Vergrößerung des gewöhnlichen Rückhalteraumes der Weißeitztalsperren und des bereits in Abschnitten erfolgten Ausbaus des Flussbettes und der Vergrößerung der Abflussquerschnitte durch Anhebung der Brücken insbesondere in Dresden-Plauen (Bienertstraße und Altplauen) kam es im Stadtgebiet von Dresden zu keinen Überflutungen.

Eine wesentliche Rolle spielte auch die Vergrößerung der Hochwasserrückhalteräume in den Talsperren durch die Landestalsperrenverwaltung. So kam die Talsperre Malter zwar zum Überlauf, aber der schadlose Abfluss für die Unterlieger wurde nicht überschritten.

Das Gemeinschaftsprojekt zwischen Landeshauptstadt Dresden und Freistaat Sachsen ist konsequent weiterzuführen, damit im Jahre 2020 das angestrebte Schutzziel von HQ500 erreicht werden kann. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der zügigen Fertigstellung der Sohleintiefung im Zuge des Emerich-Ambros-Ufers, um ab 2015 mit dem Ausbau des Weißeitzknicks beginnen zu können.

6 Elbe

6.1 Vergleich verschiedener Elbhochwasser

Es ist bemerkenswert, dass von den 19 Hochwassern mit Wasserständen von mehr als 750 cm am Pegel Dresden drei Ereignisse in den letzten 11 Jahren beobachtet worden sind.

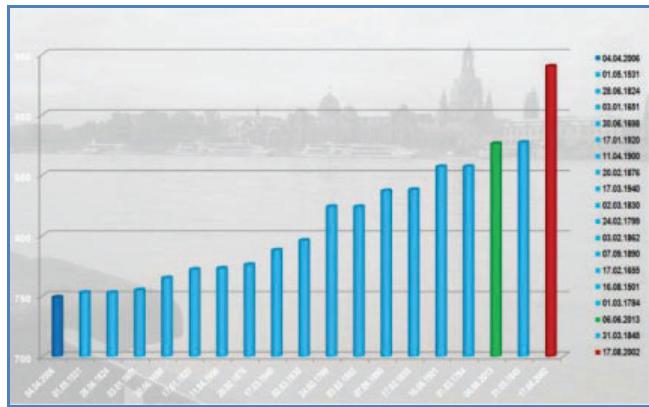
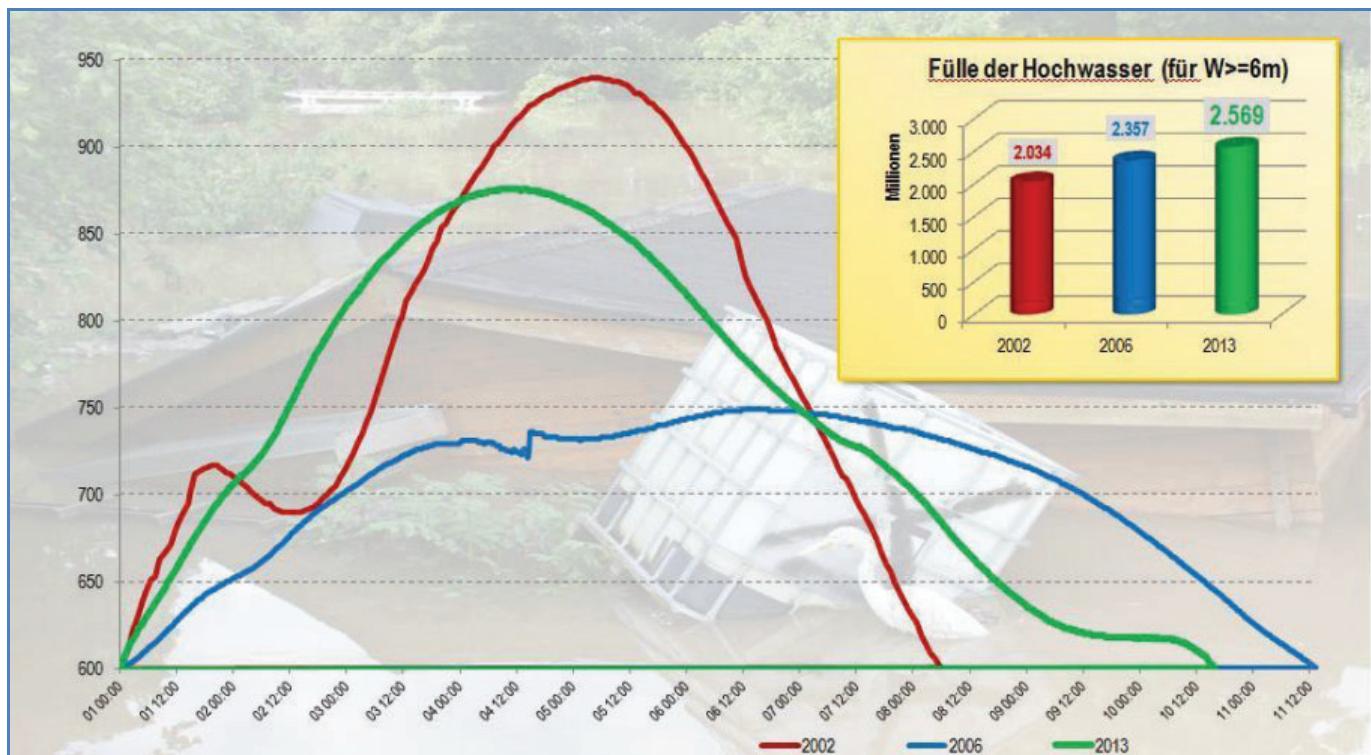


Abb. 6.1.1: 19 Hochwasser mit Wasserständen von mehr als 750 cm am Pegel Dresden (Quelle: Umweltamt, Landeshauptstadt Dresden)

Abb. 6.1.2: Pegelverlauf und Fülle der Hochwasser 2002, 2006 und 2013 für einen Wasserstand ab 600 cm am Pegel Dresden (Quelle: Umweltamt, Landeshauptstadt Dresden)



Die Fülle (das Volumen der Hochwasserwelle, hier oberhalb des Wasserstandes der Alarmstufe 3 = 600 cm am Pegel Dresden) dieser drei Hochwasser war außergewöhnlich hoch. Dies zeigt, dass die im tschechischen Elbebecken gebauten Talsperren mit einem Volumen von mehr als 2 Mrd. m³ zwar wie 2006 und 2013 den Hochwasserscheitel beeinflussen, aber naturgemäß die Fülle nicht wesentlich reduzieren können. Frühere Aussagen ausgewiesener Wasserwirtschaftsexperten, dass insbesondere mit dem Bau der Moldaukaskade die Hochwassergefahr an der Elbe soweit gemindert ist, dass lokale Hochwasservorsorgemaßnahmen (wie z. B. die Flutrinnen in Dresden) überflüssig geworden seien, haben sich definitiv als falsch erwiesen.

Die Dauer des Scheiteldurchgangs (Wasserstände oberhalb des Richtwertes der Alarmstufe 3 = 600 cm am Pegel Dresden) der drei Hochwasser des 21. Jahrhunderts variiert erheblich

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass Elbhochwasser eher im Übergang Winter - Frühjahr als im Sommer auftreten.

Monat/Jahr	Wasserstand (cm)
August 2002	940
Juni 2013	878
März 1845	877
März 1784	857
September 1890	837
Februar 1862	824
Februar 1799	824
März 1830	796
März 1940	788
Februar 1876	776

Tabelle 6.2.1: Die zehn größten Elbhochwasser am Pegel Dresden seit Beginn des 18 Jahrhunderts

Elbhochwasser im Vorsommer, konkret im Juni, sind noch seltener. Das letzte Junihochwasser gab es am 28./29. Juni 1829 nach „tagelangen häufigen Regengüssen in Böhmen und Sachsen“. Es war offensichtlich eine ähnliche Wettersi-

tuation wie in den letzten Tagen, damals wurde allerdings nur ein Wasserstand von 753 cm erreicht.

Bezüglich der Genese bestehen auch Parallelen zum Juli-Hochwasser von 1954 (siehe Anlage 3), als sich in Folge der im Gebiet von Böhmen gefallenen starken Niederschläge sich zunächst in der Moldau und später in der Eger Hochwasser entwickelte, das aufgrund des sprunghaften Anstiegs zu einer steilen Hochwasserwelle im Elbestrom führte. Am 12. Juli Mittag erreichte der Hochwasserscheitel der Elbe Dresden damals einen Pegelstand von 674 cm. Bemerkenswert war, dass es zuvor in Tschechien zum ersten Einstau der Talsperre Slapy kam. Die Talsperre war noch nicht komplett fertiggestellt und deshalb leer. Somit konnten damals Hochwasserscheitel und sogar die -fülle bei einem ähnlichen Zufluss von $2\,920\text{ m}^3/\text{s}$ wie 2013 wesentlich beeinflusst werden. Der Abfluss in Prag wurde dadurch um rund $680\text{ m}^3/\text{s}$ auf $2\,240\text{ m}^3/\text{s}$ gekappt.

Wie in der nachfolgenden Abbildung 6.1.3 deutlich zu sehen, gab es im 18. und 19. Jahrhundert wesentlich mehr mittlere und seltene Hochwasserereignisse als zuletzt im 20. Jahrhundert. Insoweit würde eine Zunahme solcher Ereignisse in diesem Jahrhundert nicht der historischen Erfahrung widersprechen.

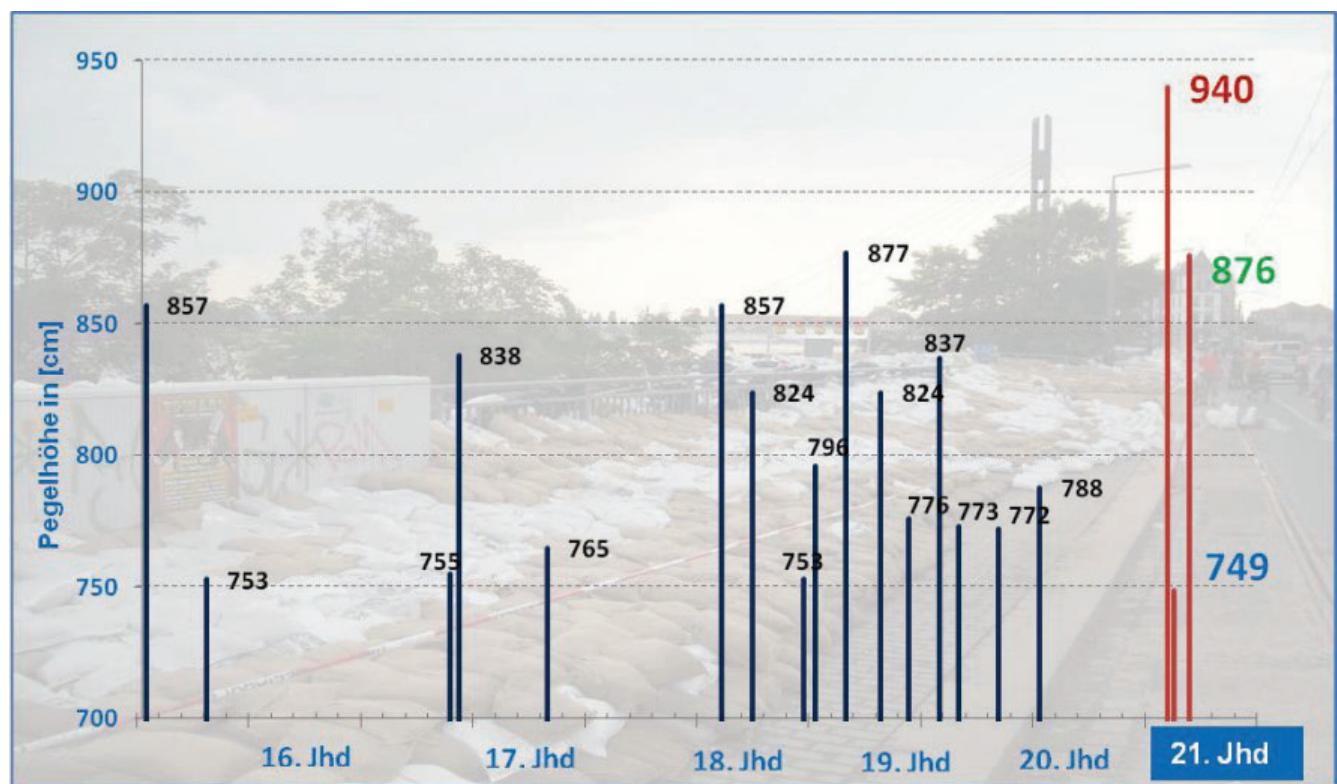


Abb. 6.1.3: Übersicht über die historischen Hochwasser am Pegel Dresden (Quelle: Umweltamt, Landeshauptstadt Dresden)

6.2 Hochwasserverlauf in der oberen Elbe bis einschließlich Dresden

Einzugsgebiet der Vltava/Moldau

Wie bei allen bedeutenden Sommerhochwassern der Elbe wurde auch im Juni 2013 das Geschehen entscheidend durch die Moldau mit ihrer sogenannten Moldaukaskade dominiert.

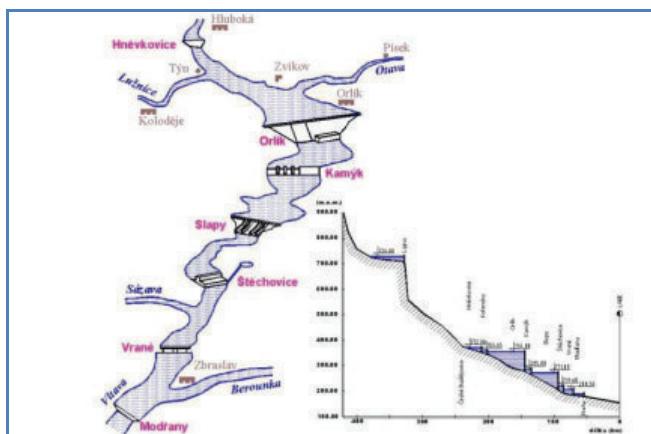


Abb. 6.3.1.1. Die Talsperren der Moldaukaskade

Der Scheitelabfluss am Pegel Praha-Chuchle betrug am 4. Juni 2013 um 06:00 Uhr etwa $3\,210\text{ m}^3/\text{s}$. Dies entspricht einem HQ20 bis HQ50. Wie auch 2002 kam mit einem Abfluss von $960\text{ m}^3/\text{s}$ ein erheblicher Beitrag aus der ungeregelten Berounka (3. Juni 2013, 22:00 Uhr, ebenfalls etwa ein HQ20).

Bereits Mitte Mai hatte eine Vorentlastung der Talsperren der Moldaukaskade begonnen, so dass ein zusätzlicher Hochwasserrückhalterraum von 62 Millionen m^3 zur Verfügung stand. In der gesamten Moldaukaskade war zu Beginn des Hochwassers ein Rückhalterraum von etwa 180 Millionen m^3 frei, das entspricht mehr als dem Doppelten des vorgeschriebenen Wertes.

Als im Laufe des 2. Junis 2013 der Zufluss aus der Oberen Moldau infolge der extremen Niederschläge rasant anstieg, konnte bei der Steuerung der Talsperre Orlík nicht mit einer entsprechenden Abgabeerhöhung reagiert werden, da in Prag der Aufbau der mobilen Hochwasserschutzanlagen noch im Gange war. Fast der gesamte, für das noch ungeschützte Prag maximal verträgliche, Durchfluss von etwa $1\,500\text{ m}^3/\text{s}$ wurde bereits durch die leicht zeitversetzten Scheitel der Berounka mit etwa $960\text{ m}^3/\text{s}$ und der Sázava mit $509\text{ m}^3/\text{s}$ in Anspruch genommen. Aus der Talsperre Orlík konnten deshalb nur noch etwa $300\text{ m}^3/\text{s}$ abgegeben werden.

Hinzu kam, dass sich ein weiterer Schwerpunkt der Niederschläge unterhalb der Talsperre Orlík befand. Allein aus diesem Gebiet flossen noch einmal etwa $300\text{ m}^3/\text{s}$ in die Moldau.

Möglicherweise hat die Niederschlagsprognose des CHMU noch am 31. Mai 2013, die das lange Andauern der Niederschläge nicht vorherahnte, dazu geführt, dass die Montage der Hochwasserwände in Prag erst zwei Tage nach Beginn der Dauerregen begann. Dazu wurde vermutlich die Auswirkung der gesättigten Böden auf die Abflussbildung zu gering bewertet. Die tatsächliche Dramatik der Lage zeichnete sich erst am Morgen des 2. Juni in vollem Umfang ab. Somit wurde der im Vorfeld zusätzlich geschaffene Stauraum für das Abfangen der Spitzen von Berounka und Sázava benötigt.

Erst in den Abendstunden des 2. Juni konnte die Abgabe der Moldaukaskade signifikant erhöht werden, da dann die Scheitel von Berounka und Sázava absehbar waren. Die potentielle Möglichkeit, mit Beginn der starken Niederschläge den Hochwasserschutz in Prag zu errichten und damit bereits ab dem 1. Juni 2013 eine deutlich höhere Abgabe aus der Moldaukaskade zu realisieren, um so den Rückhalterraum in der Talsperre Orlík nicht so stark in Anspruch zu nehmen, konnte nicht genutzt werden. Der bis dahin verfügbare zusätzliche Rückhalterraum der Talsperre war bereits am 2. Juni 2013 erschöpft, und eine aktive Beeinflussung des weiteren Geschehens war nur noch in geringem Umfang möglich.

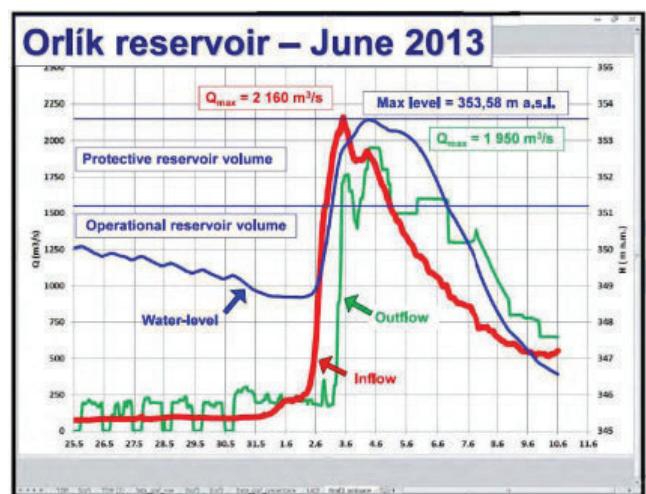


Abb.: 6.3.1.2 Die Talsperre Orlík im Junihochwasser 2013 (Quelle: Povodi Vltavy s.p.)

Es ist gut erkennbar, dass erst deutlich nach Beginn des anwachsenden Zuflusses (rot - Inflow) die Abgabe (grün - Outflow) erhöht wurde. Der Wasserspiegel in der Talsperre (blau - Water-Level) erreichte bereits fast das Hochwasserreservoir, als die Abgabe wieder gesteigert werden konnte.

Die TS Orlík konnte deshalb den Hochwasserscheitel planmäßig „lediglich“ von $2\,160$ auf $1\,950\text{ m}^3/\text{s}$ um etwa $210\text{ m}^3/\text{s}$ reduzieren (Die größte Wirkung in Prag im planmäßigen Betrieb erzielen die Moldaukaskaden mit etwa $350\text{ m}^3/\text{s}$ Reduzierung bei 10- bis 20-jährlichen Ereignissen. Bei einem

etwa 100-jährlichen Ereignis können die Anlagen planmäßig den Scheitel in Prag nur noch um knapp 200 m³/s vermindern.) Immerhin gelang es, eine vollständige Überlagerung des Scheitels aus der Moldau, der Berounka und der Szava dadurch zu verhindern.

Die im jetzigen Betriebsregime planmäßig erreichbaren Reduzierungen der Moldaukaskade sind nachfolgend dargestellt.

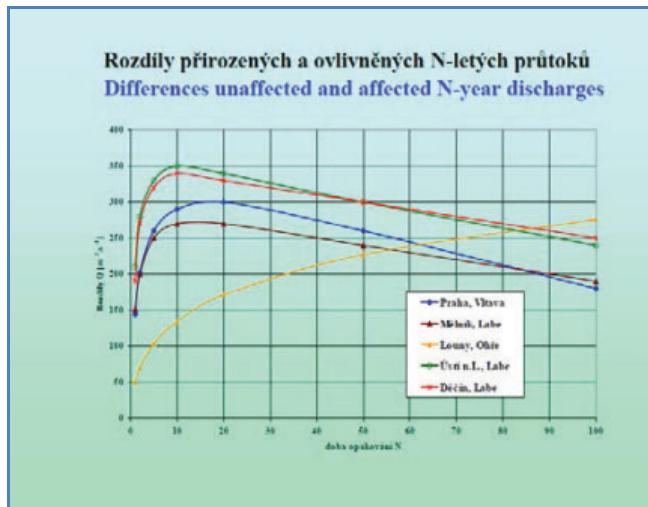


Abb.: 6.3.1.3 Darstellung der Wirkung der Moldaukaskade in Abhängigkeit von der Jährlichkeit (Quelle: IKSE)

Die Regierung der Tschechischen Republik hat den Auftrag für eine umfassende Auswertung des Hochwassers 2013 erteilt. Dabei soll geprüft werden, ob die Bewirtschaftung der Moldaukaskade unter Neubewertung auch der anderen Nutzungszwecke wie der Elektroenergieerzeugung und der Bereitstellung von Kühlwasser noch weiter für den Hochwasserschutz optimiert werden kann. Dies könnte zu einer Revision der Stauziele und einer Anpassung der Betriebsvorschrift führen (Quelle: Tomas Kendik, Povodi Vltavy, 2013).

Allerdings hat auch das Hochwasser 2013 die Risiken technischer Systeme gezeigt. Gerade bei Sommerhochwassern (im Vergleich dazu genutzt werden konnte in den Winterhochwassern 2006 und 2011 die Vorentlastungsmöglichkeiten maximal) kann es aufgrund der letztlich nicht kalkulierbaren Dynamiken des Niederschlags und der Abflussbedingungen auf gesättigten Böden immer wieder besondere Situationen geben, in denen selbst die eigentlich geplanten Reduzierungsleistungen durch die Talsperren nicht in vollem Umfang erbracht werden können (2002 wurde durch eine störfallbedingte Betriebsunterbrechung des Wasserkraftwerkes der zulässige Höchststand im Becken um 1,57 m überschritten. Dieser Sicherheitsraum darf an sich planmäßig nicht für Stauzwecke verwendet werden. Die Kapung des Scheitelzuflusses von 3 900 auf 3 100 m³/s im Abfluss und damit um 800 m³/s war also „eine große Ausnahme“ und kann nicht bei der Einstufung von Ereignissen vorausgesetzt werden. Bei normaler Funktionsweise der Talsperre wäre die Hochwasserreduktion wohl zu vernach-

lässigen gewesen.).

Es ist deshalb für die Festlegung des HQ100 in Dresden durch die zuständigen Behörden im Rahmen der IKSE grundsätzlich zu klären, ob und wie die Reduzierungspotentiale der Moldaukaskade bei der Zuordnung von Jährlichkeiten zu Abflüssen für den Pegel Dresden berücksichtigt werden.

Einzugsgebiet der Oberen und Mittleren Elbe/horni a středni Labe in Tschechien

Am Pegel Brandys nad Labem betrug am 4. Juni um 9 Uhr der Scheitelzufluss 668 m³/s. Das Wiederkehrintervall lag lediglich bei HQ2 bis HQ5. Bemerkenswert ist die Wirkung der relativen kleinen Talsperre Les Kralovstvi, die den Hochwasserscheitel um 125 bis 160 m³/s reduzieren konnte.

Einzugsgebiet der Ohře/Eger

Das Einzugsgebiet der Eger hatte in diesem Jahr kaum Einfluss auf das Hochwassergeschehen in der Elbe. Der Scheitelabfluss am Pegel Louny betrug am 4. Juni 2013, 19 Uhr lediglich 314 m³/s. Dies entsprach einem zwei- bis fünfjährlichen Ereignis.

In der Talsperre Nechranice konnten etwa 35 Millionen m³ Wasser zurückgehalten werden und damit der Scheitelabfluss um etwa 80 m³/s gekappt werden. Hinzu kam, dass der Scheitel der Eger die Elbe erst nach deren Scheitedurchgang erreichte.

Einzugsgebiet der Unterer Elbe/dolni Labe in Tschechien

Am Pegel Usti nad Labem betrug am 6. Juni 13 um 0 Uhr der Scheitelabfluss 3 700 m³/s. Dies entspricht einem HQ20 bis HQ50. In Decin betrug der Abfluss vier Stunden später immer noch 3 740 m³/s, was bereits einem HQ50 entspricht. Die Zuflüsse aus Bilina, Ploucnice und Kamenice spielten keine Rolle.

Von Povodi Labe waren ursprünglich höhere Abflüsse in der unteren Elbe erwartet worden, in Usti beispielsweise zwischen 3 800 und 3 960 m³/s. Ob die großen Retentionsräume an der Mündung der Eger (um Terezin) und im Bereich der Mündung der Moldau (oberhalb Melnik) eine Scheitelreduzierung um 200 m³/s bewirkt haben, ist noch nicht geklärt. Es kann auch daran liegen, dass die Scheitelspitzen von Elbe und Eger nicht – wie ursprünglich befürchtet – sich überlagert haben.

In der nachfolgenden Abbildung 6.3.4.1 sind die großen Überschwemmungsflächen um Litomerice und oberhalb Melnik zu sehen.

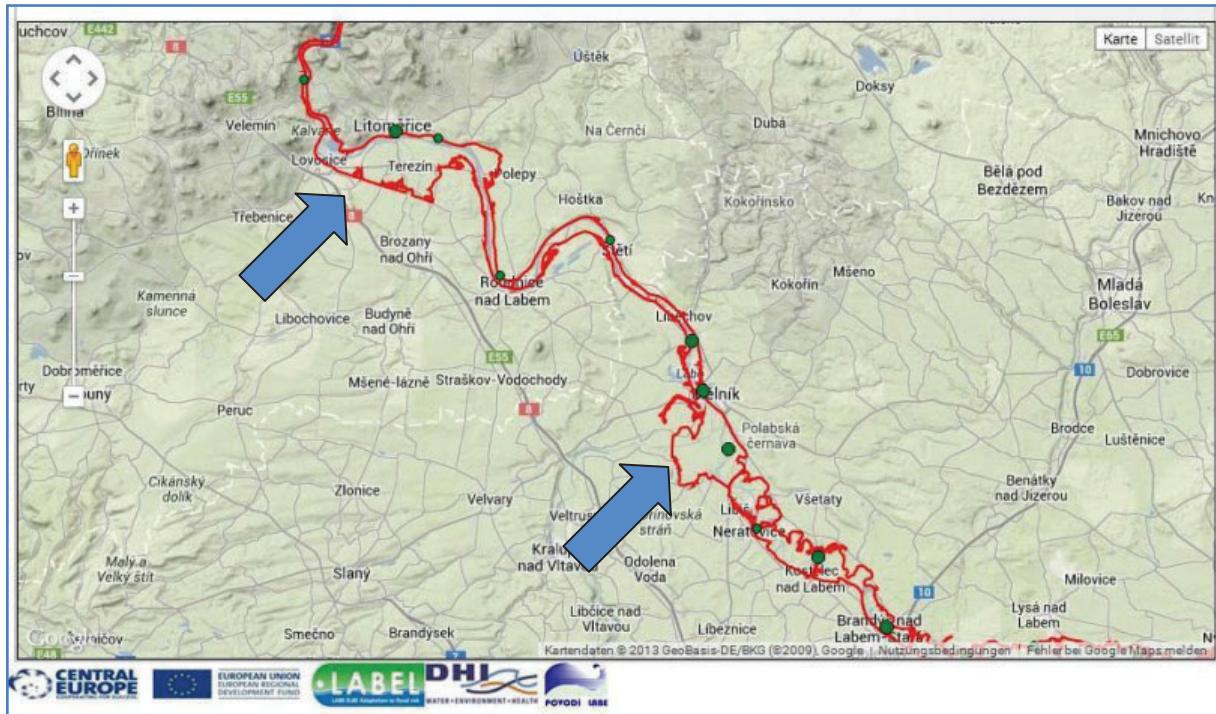
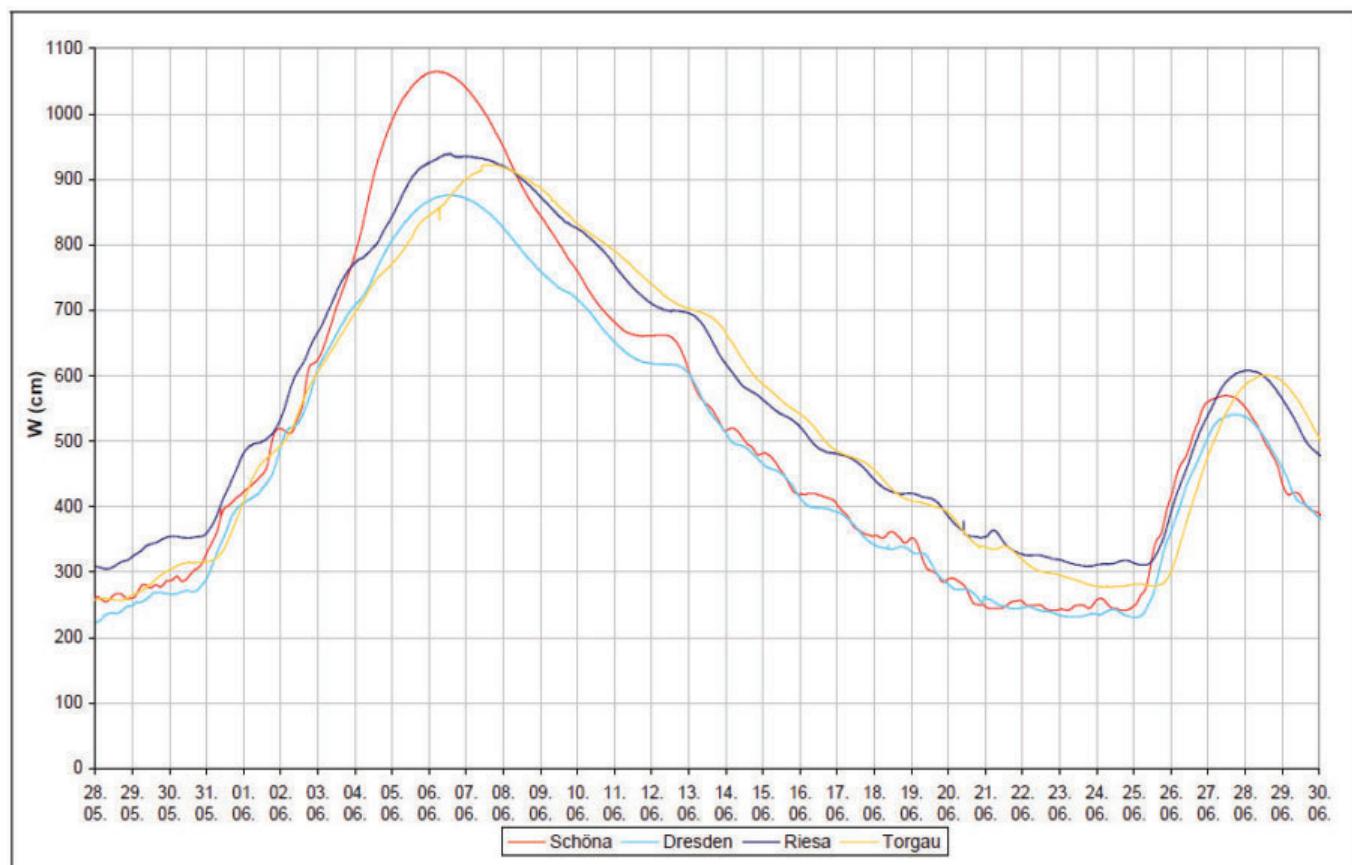


Abb. 6.3.4.1: Retentionsräume an der tschechischen unteren Elbe (Quelle: Povodi Labe s.p.)

Hochwasserverlauf der Elbe im Stadtgebiet Dresden

Der Verlauf der Hochwasserwelle an der Augustusbrücke in Dresden war nicht durch lokale Besonderheiten geprägt. In allen Städten (siehe nachfolgende Abbildung) an der oberen Elbe war ein ähnlicher Wellenablauf zu verzeichnen.

Abb. 6.3.5.1.: Wasserstandsganglinien für die Elbpegel Schöna, Dresden, Riesa und Torgau im Juni 2013 (Quelle. LfULG)



Die zum Scheitel am 6. Juni 2013 durch die Elbe tatsächlich überschwemmte Fläche wurde terrestrisch gemeinsam durch das Umweltamt und das Vermessungsamt der Landeshauptstadt Dresden ermittelt (siehe Anlage 4). Mit aktiver Bürgerbeteiligung, auch über den Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden, wurden die lokalen Beobachtungen und Erkenntnisse der vom Hochwasser betroffenen Dresdnerinnen und Dresdner einbezogen (Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt: Auswertung von Bürgerhinweisen zum Hochwasser 2013 an der Elbe und den Nebengewässern in Dresden, Bearbeitung: Fugro Consult GmbH, Dresden 2013). Als weitere Informationsquellen wurden Luftbildaufnahmen u. a. der Bundeswehr (Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt: Auswertung der Luftbildaufnahmen der Bundeswehr zum Flutereignis 2013 unter Einschluss von ergänzenden Bildserien anderer Autoren, Bearbeitung: Technische Universität Dresden, Institut für Kartographie, Endbericht Dresden 2013) und des Flughafens Dresden genutzt, die am Institut für Kartographie der Technischen Universität Dresden ausgewertet wurden.

Resümierend zeigt sich, dass eine exakte Bestimmung der tatsächlich überschwemmten Flächen nur mit einer Kombination land- und luftgestützter Methoden, durch qualifizierte Mitarbeiter/-innen und mit erheblichem Arbeitsaufwand sicher gestellt werden kann. Im Ergebnis ergab sich die in der nachfolgenden Abbildung blau dargestellte Fläche.

Dank der nach 2002 realisierten Hochwasserschutzmaßnahmen bzw. vorbereiteten HW-Abwehrmaßnahmen kam es

in der Innenstadt, der Friedrichstadt sowie in Pieschen (mit Ausnahme der zwischen Elbe und Leipziger Straße gelegenen Flächen) und Kaditz diesmal zu keinen Überschwemmungen. Erneut schwer betroffen waren der Dresdner Osten mit Pillnitz, Hosterwitz, Zschieren, Laubegast und Loschwitz und der Dresdner Westen mit Gohlis, Stetzsch und Cossebaude.

Zu den festgestellten Unterschieden zwischen prognostizierten Wasserständen im Stadtgebiet und tatsächlich gemessenen Wasserständen siehe nachfolgenden Pkt. 6.3.4

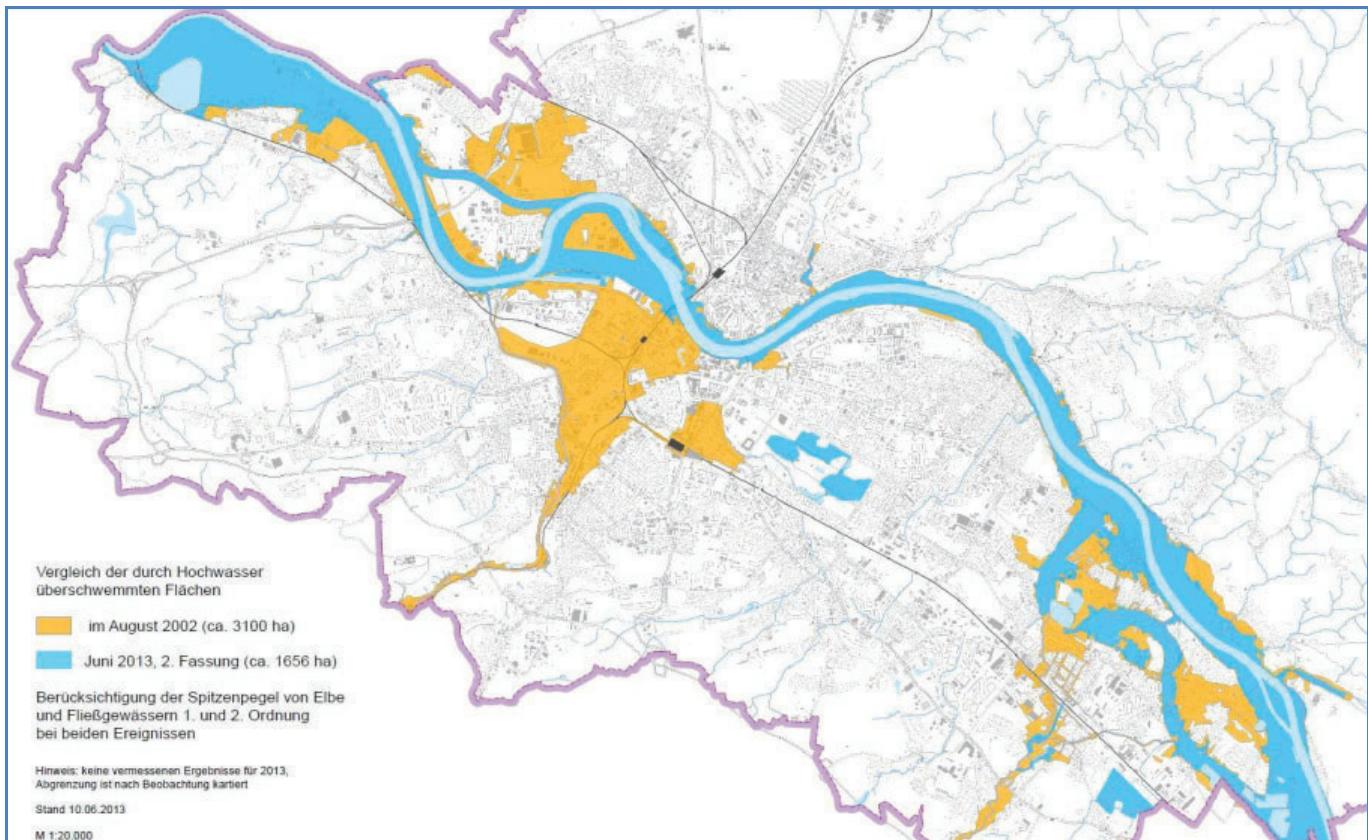
6.3 Vorhersage und Messung der Hochwasserentwicklung an der Elbe für Dresden

Wasserstandsprognose der Elbe für Pegel Dresden

Im Landeshochwasserzentrum Sachsen (LHWZ) werden mit dem Vorhersagesystem WAVOS Elbe der BfG und dem konzeptionellen Elbe-Modell des LfULG die Vorhersagen berechnet (Quelle: BfG-1797; Länderübergreifende Analyse des Juni-Hochwassers 2013). Zu Hochwasserbeginn wurden mit beiden Modellen zuverlässige Ergebnisse erzielt.

Nach technischen Problemen im Informationssystem des LfULG konnte nur noch mit dem konzeptionellen Modell des LHWZ weiter gearbeitet und auch die Scheitelvorhersage

Abb. 6.3.5.2: Vergleich der Überschwemmungsflächen von 2002 (ocker) und 2013 (blau)



vorgenommen werden. Mit der Rechnung am 4. Juni 2013 um 2 Uhr wurde für den Pegel Dresden für den 6. Juni 2013 ein Wasserstand von 875 bis 880 cm errechnet und mit der Rechnung am 5. Juni 2013 um 4 Uhr der Hochwasserscheitel für den Pegel Dresden für den 6. Juni 2013 mit 855 bis 875 cm vorhergesagt.

In der nachfolgenden Abbildung sind beispielhaft die Vorhersagen für den Pegel Dresden gezeigt. Dabei ist zu beachten, dass zur besseren Übersichtlichkeit nicht die in den Hochwasserwarnungen veröffentlichte Von-bis-Spanne, sondern nur deren Mittelwert grafisch dargestellt ist.

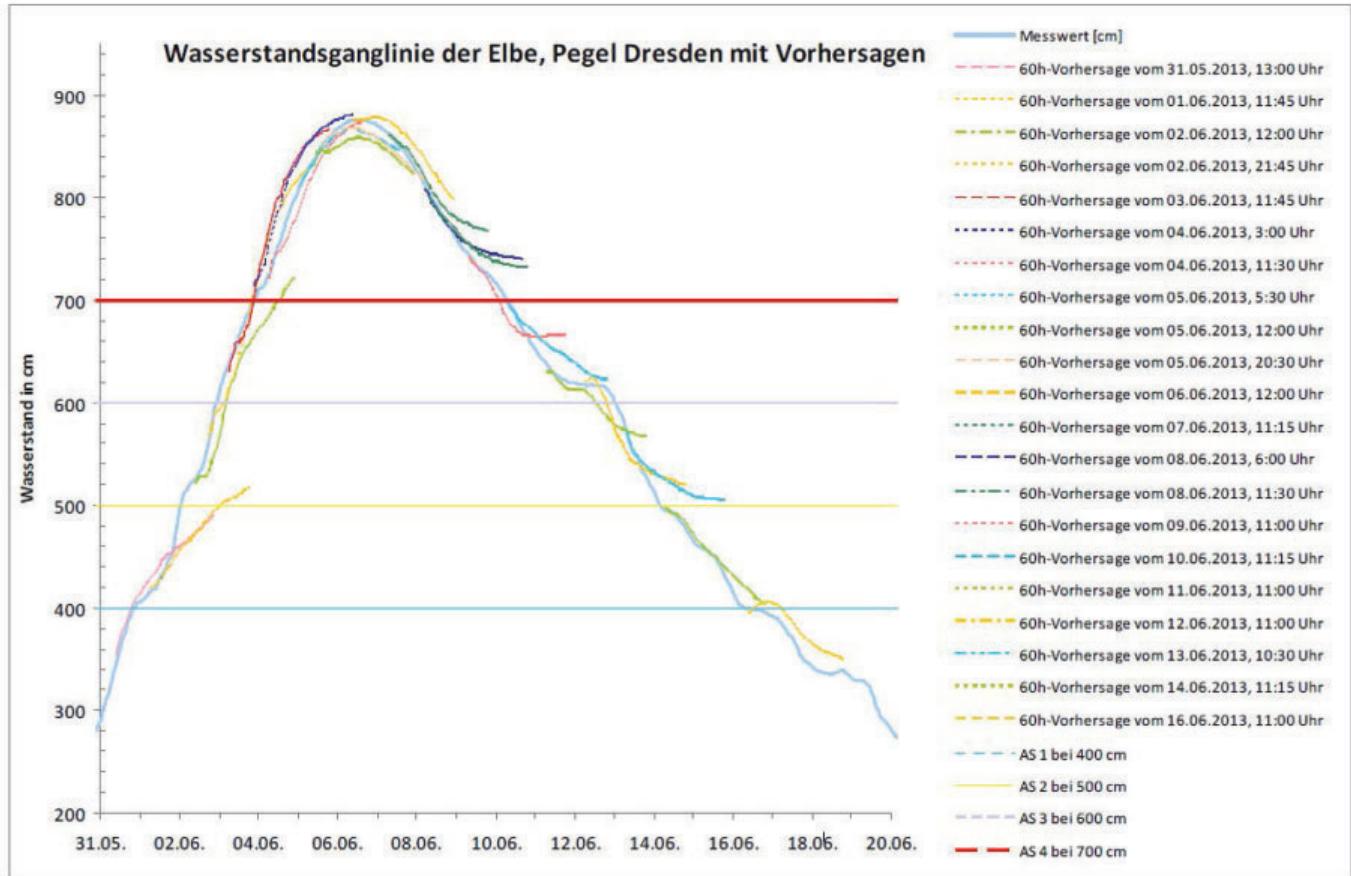


Abb.6.5.5.1: Vorhersagen des LHWZ Sachen für den Pegel Dresden (Quelle: LHWZ)

Für die fachliche Beratung des Katastrophenschutzstabs wurden durch das Umweltamt ab dem 31. Mai 2013 zweimal täglich eine Beurteilung der meteorologischen Situation, eine Darstellung der Lage an allen Gewässern und eine eigene Einschätzung/überschlägige Berechnung der Pegelentwicklung und insbesondere des zu erwartenden Scheitelpegels vorgenommen.

Bereits am 31. Mai 2013, 15:30 Uhr wurde vom Leiter des Amtes informiert, dass sich ein bedeutendes Moldauhochwasser mit Abflüssen deutlich über 1 300 m³/s entwickelt. Am 1. Juni 2013, 11 Uhr früh wurde von ihm festgestellt, dass sich ein Katastrophenpotential ausbildet, wenn die Niederschläge weiter anhalten. Am Abend traf er die Einschätzung, dass mit einem ernsthaften Hochwasser in der Größenordnung des Frühjahrshochwassers 2006 zu rechnen ist. Die Stadtspitze wurde entsprechend informiert. Am 2. Juni 2013, 8 Uhr früh wurde abgeschätzt, dass sich ein Ereignis deutlich über 3 000 m³/s entwickelt. Um 13 Uhr trafen sich die Verantwortlichen des Umweltamtes mit dem Leiter des Brand- und Katastrophenschutzamtes sowie des Straßen- und Tiefbauamtes, um die entsprechenden Vorkehrungen einzuleiten.

Der Katastrophenalarm wurde am 3. Juni 2013 um 11 Uhr ausgerufen.

Am 4. Juni 2013 wurde vom Umweltamt erkannt, dass die seit 2006 gültige Beziehung zwischen Wasserstand und Durchfluss für den Pegel Dresden die tatsächlichen Verhältnisse nicht mehr korrekt abbildet. Daraufhin wurde die Methode zur Pegelermittlung so geändert, dass die offizielle Durchflusstafel nicht mehr benutzt werden musste. Im Ergebnis wurde intern dem Katastrophenschutzstab empfohlen, die Abwehr- und Evakuierungsmaßnahmen auf einen Scheitelwert von 8,75 m auszurichten. Das Hochwasser hat dann mit 8,76 m am 6. Juni 2013 (später durch WSA korrigiert auf 8,78 m) diesen Wert auch tatsächlich erreicht.

Die zum Teil auch von öffentlicher Seite gegebenen Hinweise, dass die Landeshauptstadt Dresden mit einem Hochwasserscheitel von 9,40 m oder mehr rechnen müsse, konnten weder durch die Vorhersagen des Landeshochwasserzentrums noch durch die Rechnungen des Umweltamtes verifiziert werden. Der Katastrophenschutzstab entschied deshalb, das Szenario von 8,75 m für die Hochwasserabwehr beizubehalten. Ein Extremzenario mit 9,40 m Scheitelpegel

hätte die Aufgabe großer Stadtgebiete und Infrastruktureinrichtungen und die großflächige Evakuierung von Bürgerinnen und Bürgern und Krankenhäusern bedeutet mit immensen Kosten und Belastungen für die Betroffenen. Dies zeigt deutlich, wie wichtig eine gute und frühzeitige, aber auch belastbare und transparente Scheitelprognose für eine für die Bevölkerung und Einsatzkräfte optimale Hochwasserabwehr ist.

Aufgrund der frühzeitigen eigenen Einschätzung der zu erwartenden Entwicklung hat das Umweltamt die Alarmstufen 2, 3 und 4 etwa einen Tag früher ausgerufen, als es auf der Basis der offiziellen Werte erfolgt wäre. Damit konnten der Wasserwehr, den Bürgerinnen und Bürgern und Unternehmen zusätzliche Vorbereitungszeit verschafft werden, die sich dann auch auszahlte. Die Feuerwehr konnte die im Hochwasserabwehrplan vorgesehenen Maßnahmen ohne Hektik herstellen. Zusätzliche Hochwasserabwehrbauten wie z. B. am Rosenschulweg oder in Altstetzschen konnten vorbereitet und realisiert werden.

Messung der Wasserstände der Elbe in Dresden

Bis auf kleine Störungen lieferte der Pegel Dresden über die gesamte Zeit verlässliche Informationen. Während dieser Störungen wurde der Pegel durch Mitarbeiter/-innen des Umweltamtes beobachtet. In den Hochwassermeldungen wurde nicht informiert, dass der Pegel zeitweise nicht korrekt funktioniert. Nach Rücksprache mit dem LfULG soll dies künftig verbessert werden.

Nachteilig erwies sich, dass durch die staatlichen Stellen nur Messwerte für den Pegel in der Innenstadt automatisch zur Verfügung gestellt werden können. Als bereits ab Wasserständen von etwa 8 m am Pegel Dresden deutlich wurde, dass unterhalb der Marienbrücke die im 2 D-Modell der LTV modellierten Übertragungsfunktionen nicht den tatsächlichen Entwicklungen entsprachen, wären weitere Pegel für die Beobachtung und Bewertung der Lage sehr hilfreich gewesen.

Zukünftig sollten deshalb an wichtigen Punkten im Stadtgebiet ergänzende Messungen einschließlich der online-Bereitstellung der Daten für die Öffentlichkeit erfolgen. Da durch den Bund bzw. den Freistaat keine weitere Verdichtung des Pegelmessnetzes an der Elbe geplant ist, müsste dies die Landeshauptstadt Dresden in eigener Regie realisieren.

Prognose und Messung der Abflussmengen der Elbe in Dresden

Bereits während des Hochwassers wurden Differenzen zwischen den offiziellen Angaben zur Abflussmenge und den vom Umweltamt berechneten Werten deutlich. Es bestand keine Korrespondenz zwischen den für die Pegel Schöna und Dresden angegebenen Abflussmengen.

Der Scheitelabfluss in Dresden wurde im BfG-Bericht 1793 (Stand 20. Juni 2013) mit $Q = 4\,350 \text{ m}^3/\text{s}$ in Dresden angegeben. Dieser Wert ist zu hoch und nicht plausibel. In Schöna wurde ein Scheitelwert von $Q = 3\,770 \text{ m}^3/\text{s}$ registriert, zwischen Schöna und Dresden sind aus den Nebenflüssen zu diesem Zeitpunkt etwa $150 \text{ m}^3/\text{s}$ zugeflossen, so dass sich ein Scheitelwert von um $3\,900 \text{ m}^3/\text{s}$ für Dresden ergäbe.

Die Angabe der Jährlichkeit für Dresden mit $T = 100$ Jahren in o. g. Bericht ist damit ebenfalls nicht plausibel. Wenn in Prag von einer Jährlichkeit zwischen 20 und 50 Jahren ausgingen wird und Eger (Louny) sowie Obere Elbe in Tschechien (Brandys nad Labem) bei weniger als 5 Jahren liegen, dann ist es nicht erklärlich, warum sich in Dresden ein 100-jährliches Hochwasser eingestellt haben soll. Im Hochwasserschutzkonzept Elbe für Sachsen wird für das HQ100 in Dresden ein Wasserstand von 924 cm angegeben bei einer Durchflussmenge von $4\,370 \text{ m}^3/\text{s}$.

Aus dem Obengenannten ergab sich bereits während des Ereignisses die Vermutung, dass die aktuelle Abflusstafel (gültig ab 1. März 2006) für den Pegel Dresden nicht mehr stimmig war.

Im Auftrag des Umweltamtes führte deshalb Herr Prof. Stamm et al. von der TU Dresden mit seinen Mitarbeitern von einem Boot des THW-Ortsverbandes Saarlouis im Scheitel Messungen der Abflussmengen durch. Durch Schleifenfahrten konnten die Bestimmungsfehler infolge der Bewegung des Sediments auf dem Elbgrund minimiert werden. Die von der BfG verifizierten Messergebnisse bestätigen, dass der tatsächliche Scheitelabfluss in Dresden bei etwa $3\,800 \text{ m}^3/\text{s}$ (zwischen $3\,700$ und $3\,900 \text{ m}^3/\text{s}$) lag, also etwa $500 \text{ m}^3/\text{s}$ unter dem HQ100.

Die alte Abflusstafel (gültig ab 1. August 2002) liefert für den Scheitelwasserstand von $W = 876 \text{ cm}$ einen Abfluss von $3\,800 \text{ m}^3/\text{s}$. Als Jährlichkeit ergäbe sich für dieses Ereignis $T = 50$ Jahre.

Im zweiten Bericht des BfG (BfG-1797 vom 15. August 2013) wurde für die Scheitelabflussmenge für den Pegel Dresden auf eine Messung des WSA Magdeburg Bezug genommen und ein Wert von $Q = 3\,940 \text{ m}^3/\text{s}$ angegeben. Die entsprechenden Messungen wurden von einer Brücke aus durchgeführt. Dabei gibt es naturgemäß Störungen der Strömung, und eine genaue Korrektur der Bewegung des Untergrunds gestaltet sich schwierig.

Die BfG hat angekündigt, dass voraussichtlich im April 2014 die hydrologische/hochwasserstatistische Auswertung des Junihochwasser 2013 vorgelegt werden soll.

Unterschiede zwischen modellierten und tatsächlichen Wasserspiegellagen der Elbe

Jedes tatsächliche Hochwasserereignis muss hinsichtlich seiner Entstehung, Ausprägung, Dauer und Auswirkungen als einzigartig betrachtet werden. Hierin unterscheidet es sich zwangsläufig von Modellen, die immer nur ein beschränktes Abbild der Wirklichkeit darstellen können. Für die Übertragung der für den Pegel Dresden prognostizierten Wasserspiegellagen in die Stadtfläche werden bislang Ergebnisse von Modellierungen genutzt, die 2007/2008 mit dem 2 D-HN-Modell der LTV durchgeführt wurden.

Dies sind die potentiellen Überschwemmungsgebiete der Elbe im Stadtgebiet von Dresden bei Wasserständen von 3,50 bis 10,50 m am Pegel Dresden in 50-cm-Schritten (Grundlage ist eine numerische Simulation des Instituts für

Wasserbau und Technische Hydromechanik der TU Dresden aus dem Jahr 2008. Mit dem Modell konnte bisher eine sehr gute Übereinstimmung im Vergleich zu den bei den Hochwassern 2002 und 2006 tatsächlich überschwemmten Flächen erreicht werden. Die ermittelten Abweichungen im Untersuchungsgebiet liegen größtenteils unter 20 Zentimeter. Grundsätzlich zu beachten ist, dass sich bei einem realen Hochwasserereignis nicht zwangsläufig exakt die gleichen Überschwemmungsflächen einstellen müssen wie im Modell.).

Die tatsächlichen Wasserspiegellagen wurden vor allem durch Vermessungen der Landeshauptstadt Dresden sowohl der Wasserstände als auch der Ausbreitung und deren anschließende Verschneidung mit dem Geländemodell ermittelt (siehe Anlage 4, Dabei zeigte sich, dass für eine belastbare Durchführung nicht nur ein abgestimmter Messplan vorliegen muss, sondern auch die Mitarbeiter/-innen entsprechend qualifiziert in die Besonderheiten einzuweisen sind und geeignete technische Hilfsmittel (z. B. GPS-Kameras mit automatischer Aufzeichnung der Koordinaten) bereithalten werden. Auch im Verlauf des Ereignisses sollten zukünftig entsprechende Messungen erfolgen.)

Wie bereits oben festgestellt, zeigte sich, dass ab einem Wasserstand von etwa 800 cm am Pegel Dresden die modellierten Wasserspiegellagen nicht mehr ohne weiteres genutzt werden konnten. Es wurden erhebliche Abweichungen zu den tatsächlich eingetretenen Zuständen festgestellt. Die Abbildung 6.4.4.1 zeigt klassifiziert die Unterschiede zwischen der tatsächlichen vermessenen und der modellierten Überschwemmungsfläche. In einzelnen Bereichen wurden Differenzen sogar deutlich größer 0,5 m ermittelt.

Es besteht die ernsthafte Besorgnis, dass die Differenzen für höhere Wasserstände noch größer sein können.

Dies hätte auch erhebliche Auswirkungen auf den Abflussbereich bei einem HQ100, der sich dann als deutlich größer erweisen könnte.

Die erheblichen Abweichungen zeigen, dass für die Beurteilung von noch nicht realisierten Maßnahmen und Planungen das 2D-HN-Modell der LTV einer Anpassung an die aktuellen Erkenntnisse des Hochwassers 2013 bedarf.

Dies erfordert eine wesentliche Erweiterung des Modells, die Aktualisierung der Basisdaten entsprechend der heutigen Bauzustände und Flächenausprägungen sowie eine Neukalibrierung des Modells.

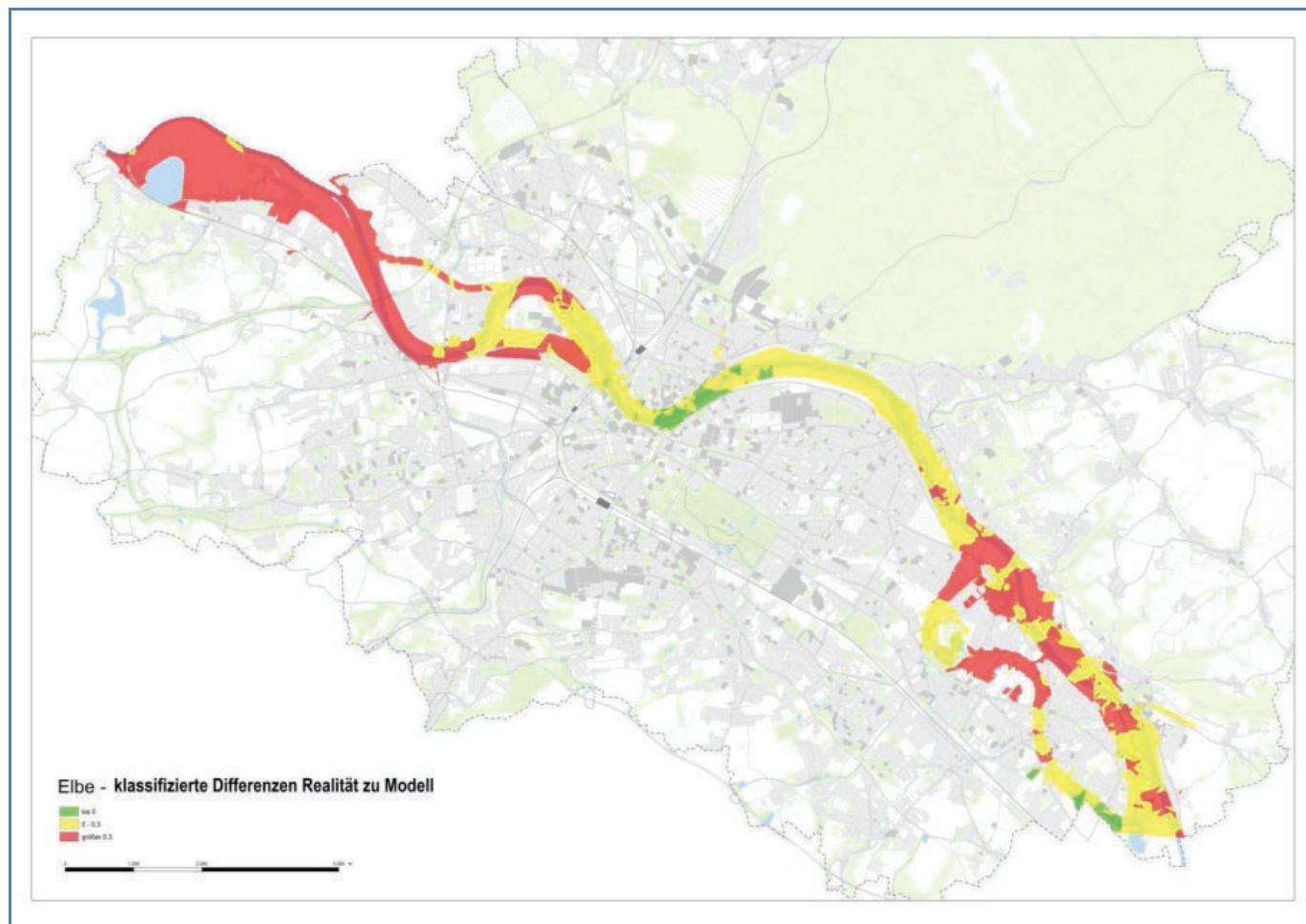


Abb. 6.4.4.1: Differenzen zwischen modellierten und tatsächlichen Wasserspiegellagen der Elbe (Quelle: Vermessungsamt Dresden)

Die Differenzen unterscheiden sich erheblich zwischen verschiedenen Bereichen der Stadt:

- In Cossebaude sind etwa 40 bis 50 cm höhere Wasserspiegellagen eingetreten als mit dem 2 D-HN-Modell simu-

liert.

- Um die sogenannte „Übigauer Insel“ herum sind sie etwa 25 bis 40 cm höher, um die Ostrainsel etwa 20 bis 30 cm höher.
- Von der Marienbrücke bis zur Waldschlößchenbrücke liegen die eingetretenen Werte nahe bei den simulierten Werten.
- Zwischen Waldschlößchenbrücke und Blauem Wunder sind etwa 10 bis 20 cm höhere Wasserspiegellagen eingetreten.
- Zwischen Blauem Wunder und Niedersedlitzer Flutgraben sind etwa 20 bis 30 cm höhere WSL eingetreten.
- Um Laubegast sind etwa 20 bis 40 cm höhere WSL eingetreten, mit zahlreichen lokalen Schwankungen.

Letztlich zeigt dies, dass modellierte Ergebnisse nicht bedenkenlos verwendet werden dürfen. Sie müssen künftig mit den ereigniskonkreten Wasserspiegellagen der Elbe bereits während des Hochwassers verschritten werden, um so die Verlässlichkeit der modellierten Aussagen bezüglich des konkreten Hochwassereignisses beurteilen und die voraussichtlich überfluteten Bereiche ggf. anpassen zu können.

Für die Prognose daraus resultierender Gefährdungen sind vor allem Informationen zur tatsächlichen Lage, Höhe und zum Zustand der Hochwasserschutzanlagen - an der Elbe sind dies vor allem die Deiche der LTV - erforderlich. Diese Informationen sollten durch den Freistaat laufend aktualisiert über entsprechende digitale Schnittstellen bereitgestellt werden.

6.4 Hochwasserbewältigung an der Elbe im Stadtgebiet Dresden

Zur Bewältigung des Hochwassers in Dresden mussten in den verschiedenen Stadtgebieten sehr unterschiedliche Maßnahmen, jeweils abgestimmt auf die spezifische Gebietssituation und die konkrete Gefahrenentwicklung, ergriffen werden. Auch bei diesem Hochwasser zeigte sich wieder, dass das Grundwasser stark mit dem Elbhochwasser korreliert. In einigen Bereichen stand das Grundwasser wieder praktisch direkt unter der Oberfläche an (siehe nachfolgenden Punkt 7).

In den folgenden drei Karten sind funktionierende Hochwasserschutzmaßnahmen jeweils **grün**, funktionierende Abwehrmaßnahmen **gelb** und nicht funktionierende Anlagen bzw. Maßnahmen **rot** dargestellt. **Lila** sind Baumaßnahmen dargestellt, die noch nicht abgeschlossen sind und deshalb noch keinen Hochwasserschutz leisten konnten.

Hochwasservorsorge und –abwehr in Cossebaude

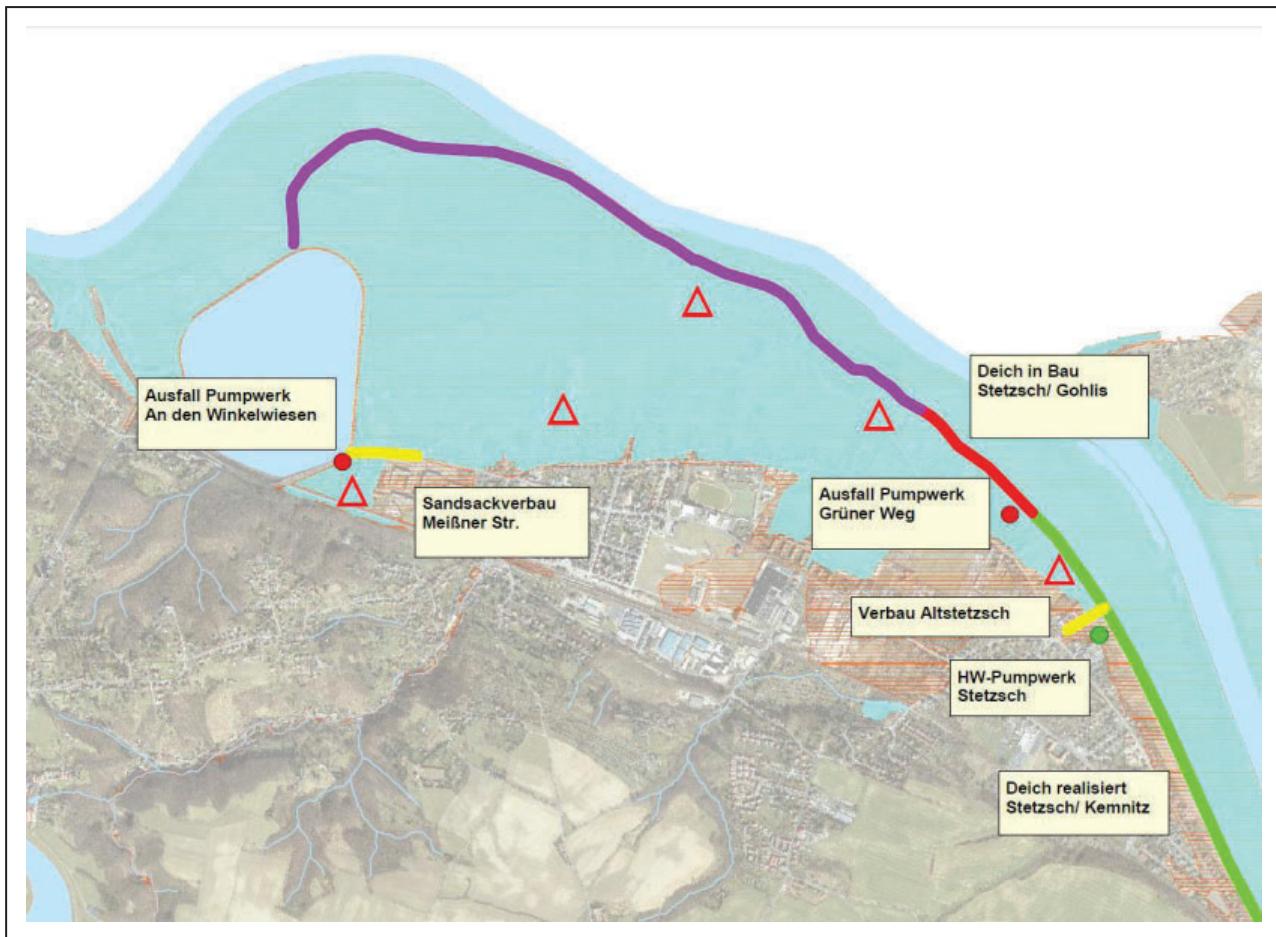


Abb. 6.5.1: Überblick über die Maßnahmen in Dresden-Cossebaude (Quelle: Umweltamt)

Maßgebend für die Hochwassersituation in Cossebaude war, dass der vorhandene Sommerdeich vom Grünen Weg bis zum unteren Staubecken des PSW Niederwartha nur für ein HQ10 ausgelegt ist. Die LTV hatte zwar den alten Deich von der BAB 4 in Kemnitz über Stetzsch bis zum Grünen Weg bereits auf ein HQ100 ertüchtigt bzw. in Teilen neu errichtet und der Bau einer Hochwasserschutzmauer mit mobilen Elementen in der Ortslage in Gohlis wurde begonnen.

Im Bereich des alten Sommerdeiches war eine wirkungsvolle Verstärkung oder Lückenschließung mit Mitteln der Hochwasserabwehr nicht möglich.

Die nur provisorisch an der aktuellen Baustelle am Grünen Weg bis zur Panzerstraße seitens der LTV und des Baubetriebes vorgenommenen Verbaumaßnahmen konnten das Hochwasser nicht aufhalten. Hier kam es zu einem Deichbruch. Dieser führte allerdings nicht zu zusätzlichen Schä-

den, da das Gebiet aufgrund des fehlenden Deichschlusses ohnehin überströmt wurde.

Durch die Landeshauptstadt Dresden konnte unter diesen Umständen nur noch der Bereich östlich von Altstetzsch hinter dem bereits auf HQ100 ertüchtigten Deich durch einen Querverbau als zweite Schutzlinie unter der Verwendung von Big-Packs geschützt werden.

Im Bereich „An den Winkelwiesen“ fiel das Abwasserpumpwerk aus. Dadurch kam es zum Einströmen von Elbhochwasser über den Lotzebach, da kein Gegendruck mehr wirkte. Durch den Einsatz massiver mobiler Pumpkapazitäten und Sandsackverbau zum Wohngebiet konnten die Überflutungen begrenzt werden. Der Sandsackverbau an der Meißner Straße in Höhe des Stauseebades verhinderte außerdem eine Überflutung des Wohngebietes aus Richtung Elbe.

Elbe – Hochwasservorsorge und –abwehr im Stadtzentrum

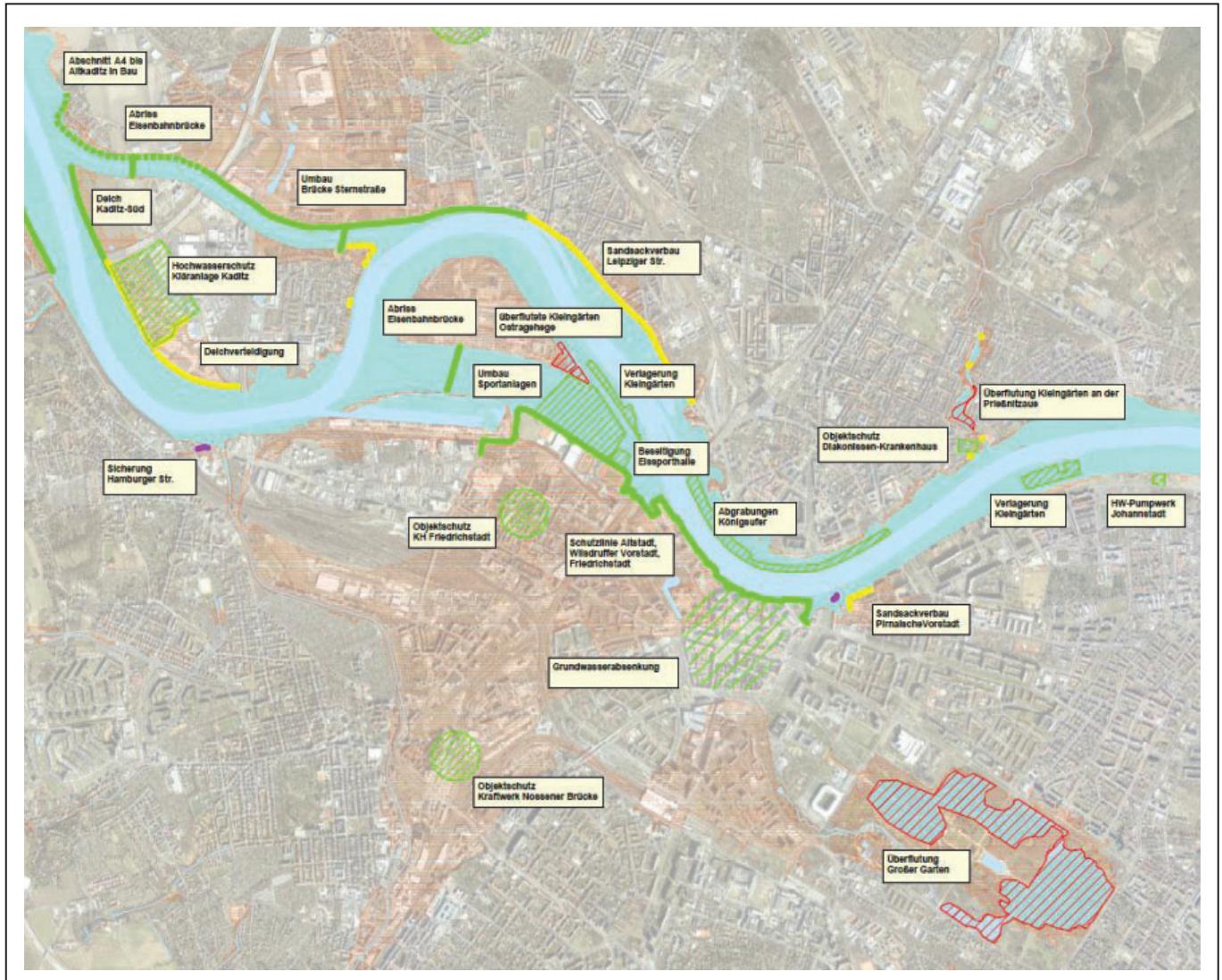


Abb. 6.5.2: Überblick über die Maßnahmen vom Dresdner Stadtzentrum bis Dresden-Kaditz (Quelle: Umweltamt)

Im Dresdner Stadtzentrum zeigten sich 2013 die Erfolge des vorsorgenden Hochwasserschutzes in besonderem Maße. Durch die Kombination verschiedener Maßnahmen wurde das Dresdner Stadtzentrum vollständig geschützt. Das von Freistaat Sachsen und der Landeshauptstadt Dresden in den vergangenen Jahren gemeinsam umgesetzte Maßnahmepaket dafür umfasste u. a.:

■ abflussverbessernde Maßnahmen wie den Rückbau der alten Eisenbahnbrücken in beiden Fluttrassen, den Neubau und die Höherlegung der Brücke über die Kaditzer Flutrinne im Zuge der Sternstraße, die Verlagerung und den Rückbau großer Teile der Kleingärten aus dem Abflussbereich am Ostragehege östlich der Pieschener Allee, die Beseitigung von Ablagerungen am Königsaue zwischen Albert- und Marienbrücke, die Umwandlung der ackerbaulichen Nutzung in der Flutrinne Ostragehege westlich der

Schlachthofbrücken in Dauergrünland und den Umbau der Sportanlagen in der Flutrinne Ostragehege,

- die baulich-technischen Hochwasserschutzmaßnahmen für die Dresdner Altstadt und die Dresdner Friedrichstadt unter Ertüchtigung der Festungsmauern und der Böschungen an der Sportspange im Ostragehege sowie die Erweiterung deren Schutzniveaus durch städtebaulich adäquat ausgebildete Mauern und deren maßvolle Ergänzung durch mobile Elemente und Verschlüsse einschließlich von zwei Hochwasserschutztoren in der Straße Ostra-Ufer sowie der Weißenitzstraße,
- die Ertüchtigung des Abwassersystems unter anderem durch das Errichten des Hochwasserpumpwerkes Johannstadt und die Sanierung des Altstädter Abfangkanals sowie
- den vollständigen Neuaufbau eines online-Grundwasserbeobachtungssystems und die Abstimmung des Betriebes der Absenkanlagen in der Innenstadt.

Zu massiven Schäden kam es insbesondere in den noch vorhandenen Kleingartenanlagen an der Spitze des Ostrageheges zwischen Pieschener Allee und Messering, die im Wirkbereich des Abflussgebietes der Elbe liegen. Zudem wurden längs der Fließrichtung stehende Zaunanlagen der Sportstätten in der Flutrinne Ostragehege, die nicht vor dem Hochwasser abgebaut wurden, durch Querströmungen im Einströmungsbereich stark beschädigt, ebenso wie Teile der Sportflächen selber, hier insbesondere die Kunstrasenplätze.

Komplett wieder überschwemmt wurden die rechtselbischen Flächen südlich der Leipziger Straße, beginnend von der Marienbrücke bis zum Pieschener Winkel. Dabei zeigt sich, dass die Wasserstände deutlich höher lagen als erwartet (siehe Abb. 6.4.4.). Ebenso kann auch in diesem Bereich nicht mehr ohne weiteres vom bisherigen Abflussbereich der Elbe ausgegangen werden. Es ist zu prüfen, ob dieser nicht deutlich größer ist. Nicht zuletzt wird damit auch die Frage eines Gebietsschutzes neu gestellt, für den bisher keine Wirtschaftlichkeit nachgewiesen werden konnte.

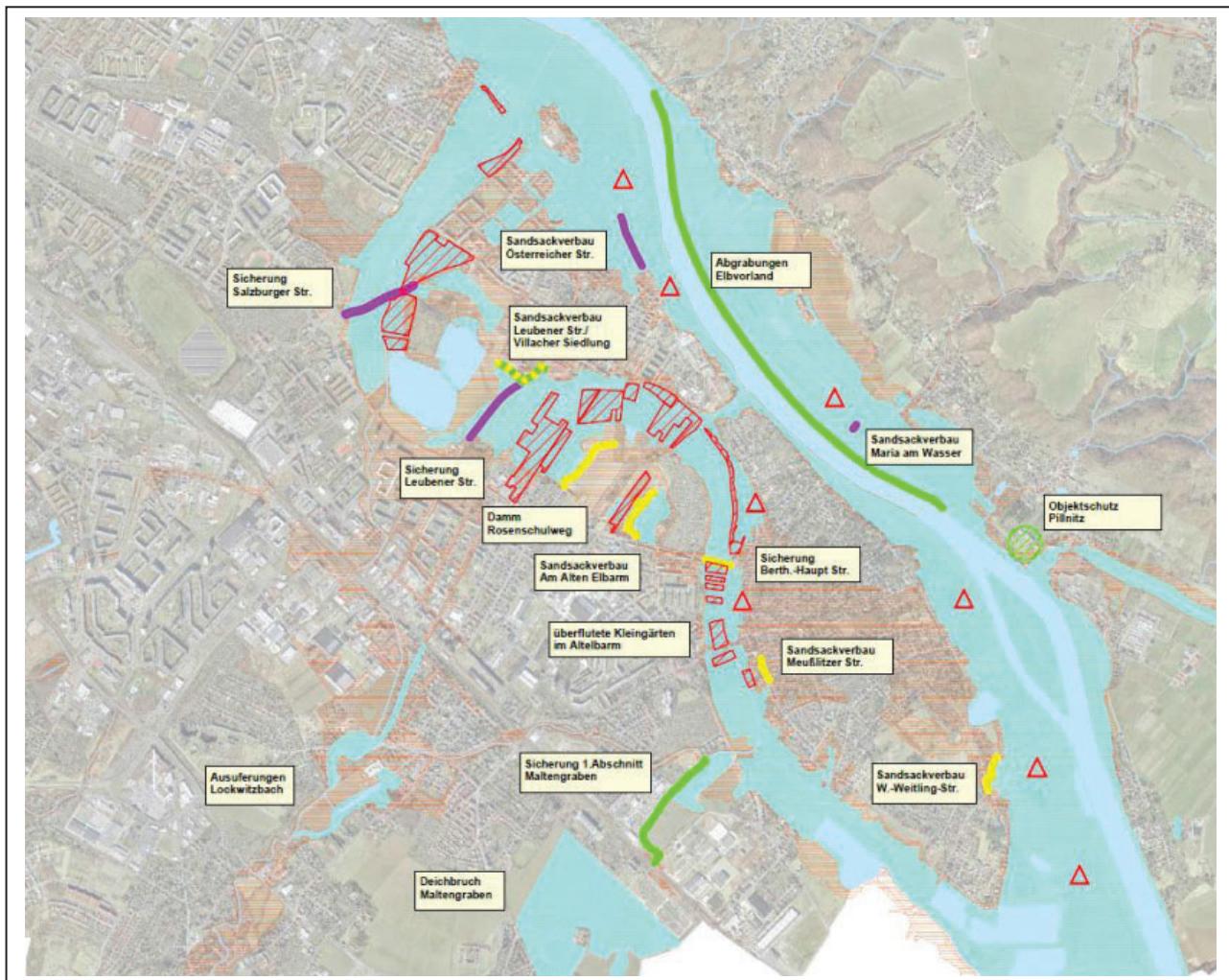
Eine massive Verteidigung der Leipziger Straße bis zur Molenbrücke erfolgte in beeindruckender Weise durch über die sozialen Medien organisierte Bürger/-innen. Die Stadt hätte dies „nur“ an drei kritischen Abschnitten getan. Dadurch, dass kein professioneller Verbau erfolgte, konnte die Leipziger Straße allerdings nicht für den öffentlichen Verkehr genutzt werden.

Allein an der Leipziger Straße wurden durch die Bürger/-innen rund 450 000 Sandsäcke verbaut, die im Nachgang entsprechend wieder geräumt und entsorgt werden mussten. Es müssen Wege gefunden werden, auch Informationen zum Maß sinnvoller Verbauungen schnellstmöglich in die Öffentlichkeit zu kommunizieren.

An der Kläranlage Kaditz hätte der bestehende Deich nicht ausgereicht. Mit den ergänzenden Hochwasserabwehrelementen der Stadtentwässerung Dresden als eine Maßnahme des Objektschutzes konnte ein Überströmen aber noch erfolgreich abgewehrt werden.

Hier zeigt sich in besonderem Maße, dass die Aktualisierung des 2 D-HN-Modells der LTV schnellstmöglich erfolgen sollte, denn es liefert auch die Bemessungsgrößen für die weiteren Planungen des zwingend notwendigen HQ200-Schutz der Kläranlage.

Elbe – Hochwasservorsorge und –abwehr im Dresdner Osten



n)



Im Hochwasser 2013 zeigte sich wieder, dass Gebiete im Dresdner Osten beidseits der Elbe die bei Hochwasser am stärksten betroffenen Stadtteile Dresdens sind. Durch das Ausbilden einer Insellage im linkselbischen Bereich und die eingeschränkte Befahrbarkeit rechtselbisch erhöhen sich zudem die Schwierigkeiten erheblich, eine Hochwasserabwehr zu organisieren. Es entstanden wieder erhebliche Schäden an privaten und öffentlichen Gebäuden sowie der öffentlichen Infrastruktur.

Vor dem Hochwasser 2013 wurden „nur“ abflussverbessernde Maßnahmen rechtselbisch durchgeführt. Weite Teile des Dresdner Ostens, z. B. in Zschieren und Meußlitz/Kleinzschachwitz, können auch langfristig nicht mit angemessenen Mitteln baulich-technisch geschützt werden. Dies wurde auf vielen Bürgerversammlungen diskutiert und bekannt gemacht.

Für den Bereich Dresden-Laubegast wurde darüber hinaus mit einer intensiven Öffentlichkeitsbeteiligung die planerische Prüfung eines baulich-technischen Hochwasserschutzes vorbereitet. Die Planungen für den Schutz vor

Hochwasser der Elbe aus dem Bereich des Altelbarms (M30) waren zum Mai 2013 bereits bis zur Entwurfsreife geführt worden. Die Planung für die Stromelbe selber (Z1) konnte bis zum Hochwasser noch nicht beginnen.

Damit konnte während des Hochwassers der Elbe nur mit Maßnahmen der Hochwasserabwehr agiert werden. Insbesondere wurden folgende notfallmäßigen Verbaue realisiert:

- Schutz der Villacher Siedlung durch Sandsäcke entlang und in Höhe der geplanten HWS-Maßnahme M30,
- Schutz des Laubegaster Zentrums entlang der Österreicher Straße und der Donathstraße mittels Sandsäcken (Diese Maßnahme scheiterte.),
- Sicherung der Zugänglichkeit über die Berthold-Hauptstraße durch Sandsackwälle entlang der Straßenränder,
- Schutz der Bebauung „Am alten Elbarm“ durch provisorischen Erddamm in der Verlängerung des Rosenschulweges,
- Schutz der Bebauung an der Wilhelm-Weitling-Straße durch einen Sandsackverbau an der Ecke „An der Wostra“,
- Sandsackverbau Pillnitz am Parkplatz (war erfolgreich gegen Rückstau Elbe über Mündung Graupauer Bach).

Im Bereich des Altelbarms wurden auch wieder viele Kleingärten erheblich in Mitleidenschaft gezogen und zum Teil auch zerstört.

Alle im Plan Hochwasservorsorge Dresden benannten Ansätze für die Verminderung der Hochwasserrisiken im Dresdner Osten wurden bestätigt. Dabei gibt es vier Schwerpunkte:

- Zum Ersten sind Planung und Bau des Schutzes der Villacher Siedlung (Maßnahme M30) konsequent weiter zu führen. Die planerische Prüfung des Hochwasserschutzes von Laubegast an der Stromelbe (Z1) muss schnellstmöglich wieder beginnen.
- Zum Zweiten ist die Verlagerung der Kleingärten aus dem Abflussbereich der Elbe im Bereich des Altelbarmes konsequent umzusetzen. Dies kann schrittweise erfolgen.
- Zum Dritten ist die Zugänglichkeit für die Bereiche Zschieren, Meußlitz und Kleinzsachwitz durch eine Höherlegung der Berthold-Haupt-Straße im Rahmen der Hochwasserschadensbeseitigung abzusichern. Für Laubegast muss durch eine Umgestaltung und Hochlegung der Salzburger Straße die Erreichbarkeit bei mittleren und seltenen Hochwassern sichergestellt werden.
- Viertens muss auch hier geprüft werden, ob sich durch ggf. geänderte wasserfachliche Rahmenbedingungen die Wirtschaftlichkeit des baulich-technischen Schutzes von Gebieten neu darstellt.

Im rechtselbischen Gebiet zwischen Pillnitz und Körnerplatz konnten keine vollwirksamen gebietsschützende Maßnahmen der Hochwasserabwehr realisiert werden. In Hosterwitz konnten aber die Zeiten für die Räumung der Gebäude etwas verlängert werden.

Grundsätzlich ist zu prüfen, ob solche Maßnahmen zum

„Zeitgewinn“ auch anderer Stelle sinnvoll sein können. Zudem ist auch zu prüfen, wie ein Einströmen der Elbe – zumindest bis zu einem bestimmten Wasserstand - über vorhandene unterirdische Anlagen in rückwärtige Bereiche kontrolliert verhindert werden kann. Dies können Regenwasserkänele sein oder z.B. das unterirdische Bauwerk unter dem Schloß Pillnitz, dass die Elbe mit dem Gebiet des Graupera Baches verbindet.

Resümee Elbe: Zwei extreme Hochwasser in einer Generation

Die Erfolge des gemeinsamen Wirkens von Landeshauptstadt Dresden und Freistaat Sachsen für eine Verbesserung des Hochwasserschutzes an der Elbe waren bei der Bewältigung des Hochwassers 2013 besonders gut zu sehen.

An der Elbe waren wesentliche Hochwasserschutzmaßnahmen für die Dresdner Innenstadt sowie für Dresden-Pieschen bereits fertiggestellt. Durch Hochwasserabwehrmaßnahmen konnten weitere Gebiete bzw. die Funktion wichtiger Infrastrukturen, wie die Kläranlage Kaditz, gesichert werden.

Die Schäden dieses Hochwassers waren in Dresden deshalb im Vergleich zum August 2002 deutlich geringer, auch wenn es zu den bei einem HQ50 erwarteten Ausuferungen insbesondere im Dresdner Osten und in Dresden-Cossebaude kam.

Hier müssen die im Plan Hochwasservorsorge aufgezeigten Maßnahmen und Defizite konsequent weiter verfolgt werden.

Für die Beurteilung der Gefahrenlage an der Elbe ist eine grundlegende Überarbeitung der wasserfachlichen Basisdaten durch die staatlichen Institutionen erforderlich.

Die Landeshauptstadt Dresden muss prüfen, ob sie für die Steuerung der Hochwasserabwehr eigene online-Pegel im Westen und Osten der Stadt betreibt.

7. Grundwasser im Stadtgebiet Dresden

7.1 Grundwassersituation

Ausgangssituation im Grundwasser

Schon vor dem Beginn des Elbhochwasserereignisses vom Juni 2013 waren im gesamten Stadtgebiet erhöhte Grundwasserstände zu verzeichnen. Abbildung 7.1.1.1 zeigt die bereits vor dem Beginn des hochwasserbedingten Grundwasseranstieges vorhandene Aufhöhung des Grundwasserstandes um etwa 1 m gegenüber den Mittelwasserverhältnissen. Insgesamt wiesen Anfang Juni alle städtischen Grundwassermessstellen (GWM) im Stadtgebiet Wasserstände von bis zu 1 m über den Mittelwasserständen auf!

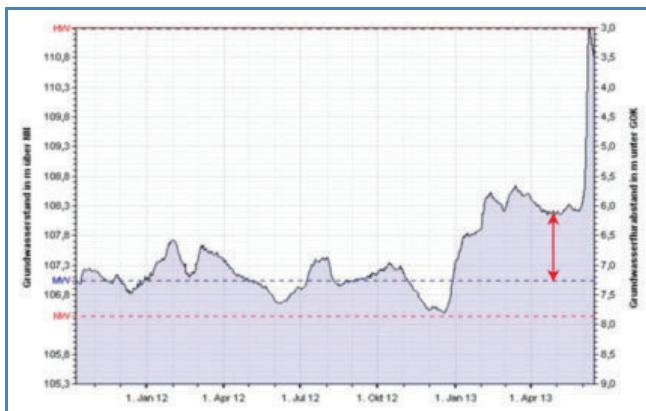


Abb. 7.1.1.1: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle 5892, Salbachstraße

Eine Ursache hierfür lag in der hohen Vorfeuchte und damit auch hohen Grundwasserneubildung im Zeitraum vor dem Hochwasserereignis (vgl. Abschnitt 1).

Ablauf des Grundhochwasserereignisses

Den wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Grundwasserstände während des Hochwassers hatte wie schon 2002 die Wasserführung der Elbe und die damit verbundene Druckhöendifferenz zwischen Elb- und Grundwasserstand, die zum Ansteigen des Grundwassers führt. Parallel zum Anstieg des Elbwasserstandes begann im elbnahen Bereich auch der Anstieg des Grundwasserspiegels.

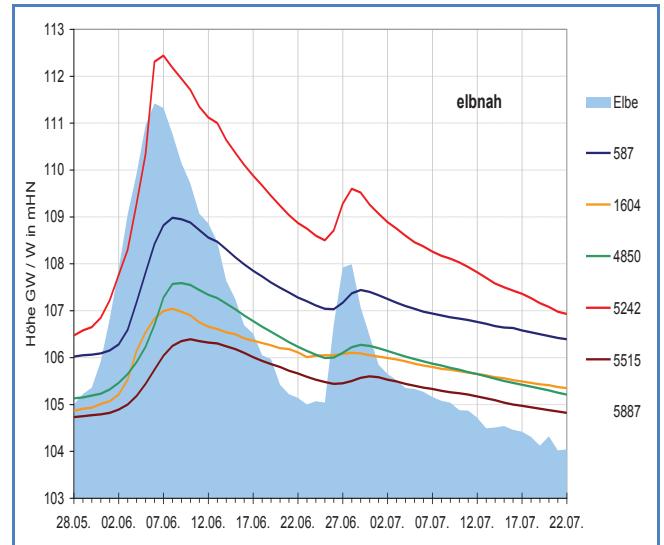


Abb. 7.1.2.1: Grundwasserstandsverlauf an elbnahen Grundwassermessstellen im Vergleich zur Wasserführung der Elbe

Am 4. Juni 2013 erreichte die Elbe mit 7 m am Pegel Dresden die Alarmstufe 4. Zu diesem Zeitpunkt zeigten bereits 90 Prozent aller städtischen Grundwassermessstellen steigende oder stark steigende Grundwasserstände an. Die Messstellen mit fallender Tendenz befinden sich im Einflussbereich von Grundwasserabsenkungsanlagen. Die wenigen Messstellen mit gleichbleibender Tendenz liegen in größerer Entfernung von der Elbe und reagieren zeitverzögert.

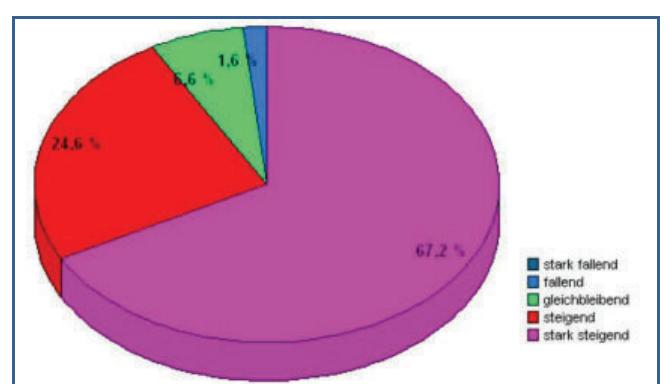


Abb. 7.1.2.2: Starkes Ansteigen der Grundwasserstände bereits mit der auflaufenden Hochwasserwelle

Hochwasserbeobachtungssystem Grundwasser

Während des Hochwassereignisses lag der Schwerpunkt neben den Beratungen zur operativen Bewältigung des Ereignisses auf den Abschätzungen zum zu erwartenden Grundwasserstand mittels Modellierungen mit dem Grundwassersmodell Dresden.

Die Erhebung von räumlich und zeitlich hoch aufgelösten Informationen zum tatsächlich vorhandenen Grundwasserstand war nicht nur dafür die Grundlage.

Die Bereitstellung der Daten bildete die Grundlage für die Eigentümer/-innen, sachgerechte Entscheidungen zum Schutz ihrer Gebäude zu treffen (Statisch gefährdete Gebäudeteile können beispielsweise mit klarem Wasser geflutet oder durch zusätzliche Auflast gesichert und so vor dem Aufschwimmen bewahrt werden. Tiefgaragen können geräumt, Technik sowie weitere Einrichtungsgegenstände aus Kellern können bei ansteigendem Grundhochwasser rechtzeitig geborgen werden.) Gleichzeitig werden durch zeit- und ortskonkrete Kenntnis der Grundwasserstandsentwicklung Fehlentscheidungen und unnötiger Aufwand vermieden.

Das Grundwassermanagementsystem des Umweltamtes hat sich dabei sehr gut bewährt. Vor allem in der Phase nach dem Durchgang des Hochwasserscheitels, als an einer Vielzahl von Messstellen ein weiterer Grundwasseranstieg und partiell - besonders elb-, elbaltarm und flutinnennah - aber auch bereits wieder zurückgehende Grundwasserstände zu verzeichnen waren, war nur durch die webbasierte Lösung des Themenstadtplanes eine ausreichend differenzierte Informationsbereitstellung möglich.

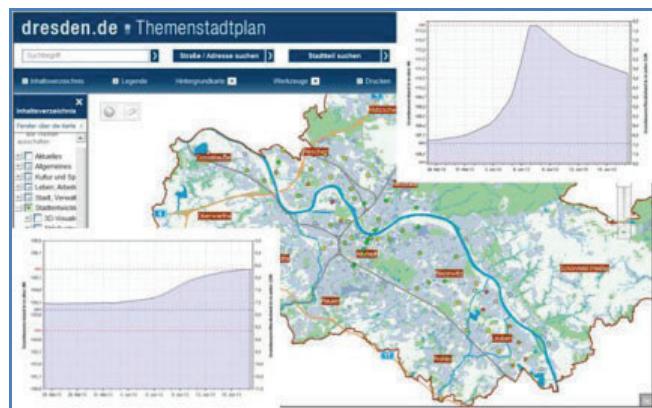


Abb. 7.1.3.1: Bereitstellung der Informationen zum Grundwasserstand im Internet im städtischen Themenstadtplan

Die Informationen wurden von der Bevölkerung sehr intensiv nachgefragt. Im Zeitraum vom 29. Mai 2013 bis 16. Juni 2013 wurden fast 55 000 Zugriffe auf diese Internetseite registriert.

Der weitgehend geordnete Betrieb des Messnetzes zeigte jedoch auch einige Schwachstellen auf die allerdings zum Teil nur mit erheblichem finanziellem Aufwand eliminiert werden können. Probleme durch zu geringe Funkfeldstärken oder das Überparken von Messstellen, Ausfälle von Messsonden durch erschöpfte Batterien oder in Einzelfällen durch das Hochwasser selbst konnten durch das Mitwirken externer Kräfte beherrscht werden. Eine 100-prozentige

Messwertverfügbarkeit wird auch perspektivisch nicht realisiert werden können.

Für die Zukunft ist es daher unerlässlich, dass Eigentümer besonders gefährdeter und hochwertiger Objekte die Situation am Objekt selbst unter Kontrolle halten, so wie es derzeit im Regelfall auch bereits geschieht.

7.2 Maßnahmen der Hochwassereigenvorsorge im Grundwasser

Im Gegensatz zum Hochwasserschutz an oberirdischen Gewässern sieht der Gesetzgeber flächenbezogene Schutzziele für den Schutz gegen Grundhochwasser nicht vor. Deshalb kommt der Eigenvorsorge für den Bereich des Grundwassers eine besondere Bedeutung zu. Der für ein Bauwerk erforderliche Schutz gegen Grundhochwasser ist immer objektkonkret durch die jeweiligen Gebäudeeigentümer festzulegen und die vorbereiteten temporären Schutzmaßnahmen wie Grundwasserabsenkung oder Flutung von Gebäudeteilen sind im Ereignisfall durch die Eigentümer zu realisieren. Der Entscheidung sind sowohl die Gefährdung der Bauwerksstatik durch Auftrieb als auch die Nutzungsart der gefährdeten Geschosse zugrunde zu legen.

In der Hochwassersituation sind vor allem Maßnahmen von Bedeutung, die der Sicherung der Gebäudesubstanz vor Zerstörung durch Auftrieb dienen oder die gezielte Absenkung des Grundwasserstandes über Entlastungsbrunnen. Bei zu geringer Gebäudelast kann die Flutung des Kellergeschosses oder das Aufbringen von Auflast eine unverzichtbare Maßnahme gegen die Zerstörung des Gebäudes durch Auftrieb sein. Beim aktuellen Hochwassereignis im Juni 2013 wurden einzelne Bauwerke wie beispielsweise die Turnhalle der 64. Mittelschule zur Vermeidung von Auftriebschäden planmäßig geflutet.

Die Grundwasserabsenkung durch Brunnen ist durch die hohen Kosten für Einrichtung und laufende Vorhaltung der Anlagen oft nur für besonders hochwertige Nutzungen oder kulturhistorisch wertvolle Gebäude wirtschaftlich. Auf der Altstädter Elbseite gibt es jetzt zehn Hochwasserentlastungsanlagen privater und staatlicher Eigentümer, acht Anlagen befinden sich in der historischen Innenstadt. Größtes Einzelobjekt ist die Absenkungsanlage der Semperoper, an der insgesamt neun Brunnen für deren Schutz sorgen. Auf der Neustädter Elbseite gibt es zwei Hochwasserentlastungsanlagen mit insgesamt fünf Brunnen.

Während des Hochwassers vom Juni 2013 sind alle Hochwasserentlastungsanlagen weitgehend planmäßig in Betrieb gegangen. Jedoch lagen den Behörden nicht zu jeder Zeit alle erforderlichen Informationen vor und mussten teilweise aufwändig recherchiert werden. Im Nachgang erfolgt deshalb jetzt eine entsprechende Anpassung der wasserrechtlichen Bescheide.

In der Abbildung 7.2.1 ist die Entwicklung an der städtischen Grundwassermessstelle 5847 an der Frauenkirche dargestellt.

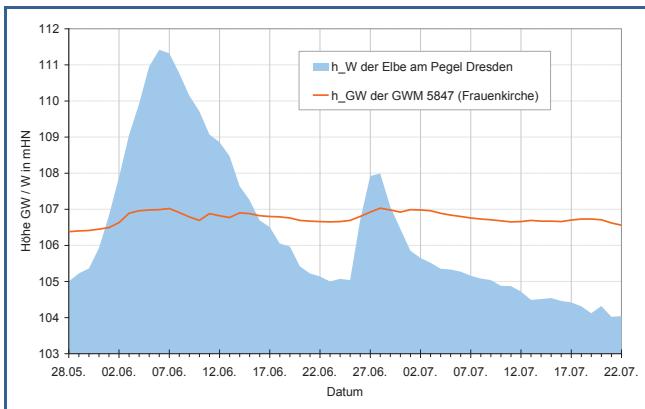


Abb. 7.2.1: Einfluss der Grundwasserentlastung an der Messstelle 5847(Frauenkirche) während des Hochwassers Juni 2013; Begrenzung Grundwasserhöhe bei 107 mHN

Die Abbildung zeigt die Wirksamkeit der Grundwasserentlastungsanlagen auf der Altstädter Elbseite. Durch die Grundwasserentnahmen konnte der Grundwasserstand auf einem gleichmäßigen Höhenniveau gehalten werden.

7.3 Auswertung Grundwasser

Maximalwasserstände und zeitliche Einordnung der Grundwasserstände

Im Nachgang des Hochwassers wurden alle verfügbaren Grundwassermessdaten aus dem Zeitraum des Hochwassers zusammengestellt und hinsichtlich der zeitlichen und räumlichen Entwicklung der Grundwasserstände ausgewertet. In die Auswertung gingen neben den 63 Messstellen des städtischen Hochwasserbeobachtungssystems 17 Messstellen des LfULG, 8 Messstellen der SIB und außerdem 56 manuell gemessene und damit insgesamt 144 Messpunkte ein. Ab dem 13. Juni 2013 wurden nur noch Messstellen mit weiterhin steigender Tendenz beobachtet. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere die in den Randbereichen des Grundwasserleiters zusätzlich manuell gemessenen Messstellen für die Abbildung des Gesamtsystems erforderlich sind. Eine Ausrüstung mit Datenloggern wäre allerdings aufgrund der langen Reaktionsgeschwindigkeit dieser Bereiche unverhältnismäßig.

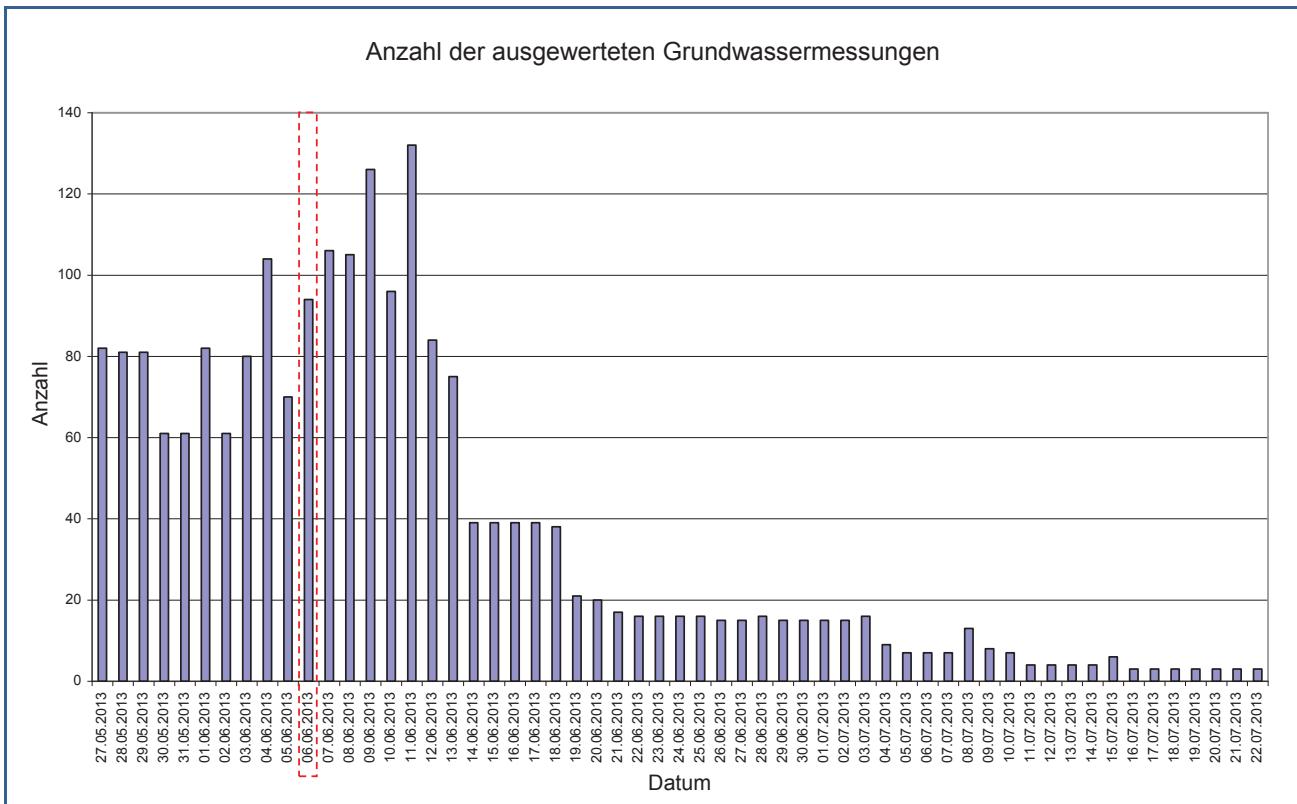


Abb. 7.3.1.1: Anzahl der bei und nach dem Hochwasserereignis 2013 beobachteten Grundwassermessstellen

Abbildung 7.3.1.1 zeigt die zeitliche Abfolge des Auftretens der Maximalwasserstände. Deutlich sichtbar ist, dass die höchsten Grundwasserstände für einen Großteil der Messstellen erst mit zeitlicher Verzögerung auftreten. Eine intensive Überwachung und Information der Betroffenen ist daher zumindest im Zeitraum von etwa einer Woche nach dem Durchgang des Hochwasserscheitels unverzichtbar.

Von wesentlicher Bedeutung für die Eigenvorsorge der Be-

troffenen wie auch für die Vorbereitung einer Inbetriebnahme von Grundwasserentlastungsanlagen ist die Anstiegs geschwindigkeit des Grundwassers, die sich jedoch in Abhängigkeit von der Entfernung zur Elbe, zu den Flutrinnen und zur Grenze der Überflutungsfläche räumlich sehr unterschiedlich darstellt.

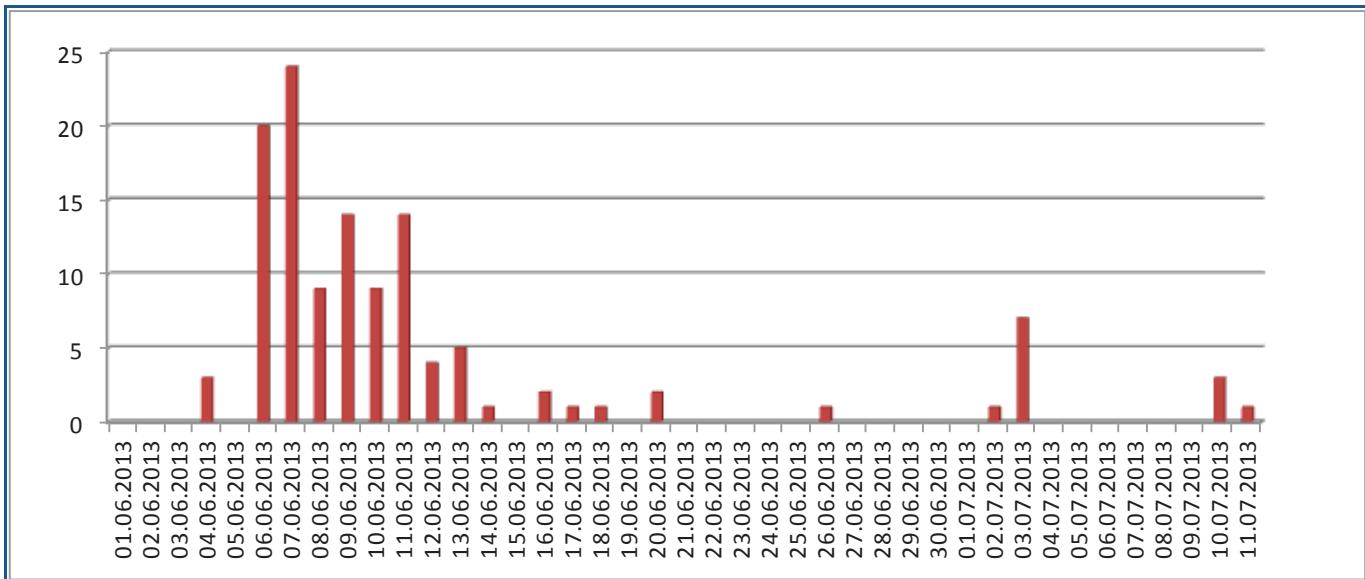


Abb. 7.3.1.2: Zeitliche Einordnung des Auftretens der Maximalwasserstände an den beobachteten Messstellen

Elbnahe und elbaltarm-/fluttrinnennaher GWM erreichten ihre Maxima nur um 1 bis 3 Tage nach der Elbe, wobei die täglichen maximalen Anstiegsgeschwindigkeiten in der Größenordnung des mittleren Wasserstandsanstiegs der Elbe und darüber (!) liegen.

Elbferne Messstellen erreichten die höchsten Grundwasserstände erst um zwei bis fünf Wochen, verzögert nach dem Durchgang des Scheitelwasserstandes der Hochwasserwelle (am Pegel Dresden), jedoch mit wesentlich geringeren Anstiegs- und Rückgangsgeschwindigkeiten.

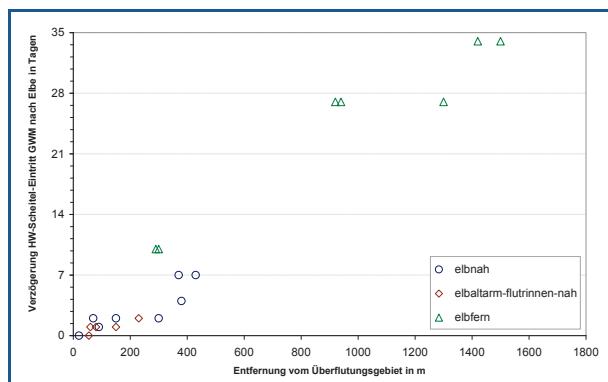


Abb. 7.3.1.3: Zeitliche Verzögerung der maximalen Grundwasserstände gegenüber dem HW-Scheitel der Elbe an 23 ausgewählten GW-Messstellen, farblich differenziert entsprechend ihrer Lagekategorie

Elbaltarm- und fluttrinnennaher GWM reagieren erst stärker, wenn der Elbe-Wasserstand zur Überflutung des Alarms

bzw. der Flutrinne führt. Daher erfolgte bei diesen Messstellen auch keine Reaktion auf das kleinere (Folge-) Hochwasserereignis vom 27. Juni 2013.

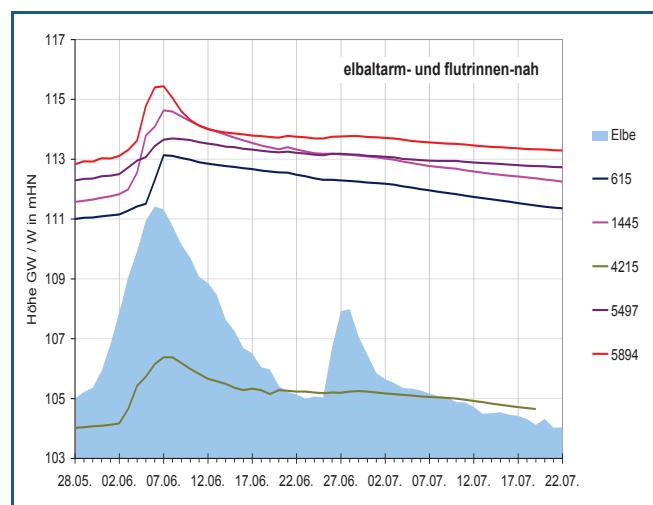


Abb. 7.3.1.4: Grundwasserstandsverlauf an elbaltarm undfluttrinnennahen GMW im Vergleich zur Wasserführung der Elbe

Aus allen Messwerten wurde eine synoptische Karte der minimalen Grundwasserflurabstände erstellt und für die Auswertung des Hochwassers sowie die Beurteilung der Schadensbetroffenheit im Internet zur Verfügung gestellt (Abbildung 7.3.1.5).

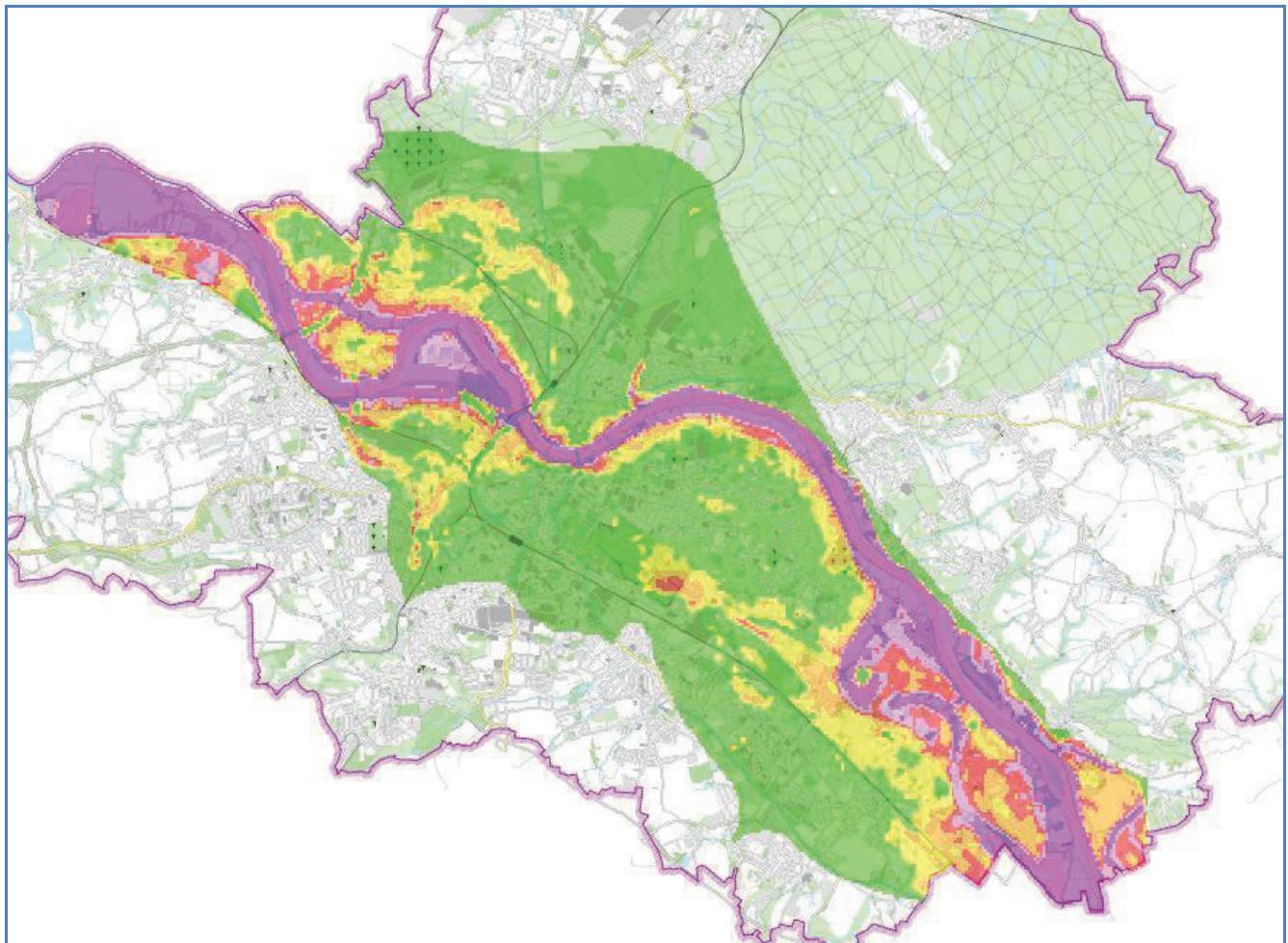


Abb. 7.3.1.5: Synoptische Darstellung der minimalen Grundwasserflurabstände bei und nach dem Hochwasser vom Juni 2013

Anstiegsgeschwindigkeiten im Grundwasser

Entscheidender Faktor für die Gefährlichkeit eines Grundhochwasserereignisses ist neben dem Maximalgrundwasserstand und der Zeitdauer der hohen Grundwasserstände vor allem die Geschwindigkeit, mit der das Grundwasser ansteigt und Eigenvorsorge ermöglicht oder ausschließt. Die Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers hängt dabei in erster Linie von der Entfernung der jeweiligen Messstelle zur Elbe, zu den Fluttritten und/oder alten Elbarmen und zur tatsächlichen Überflutungsfläche ab (siehe Abbildung 12). Für die elb- sowie altarm- und fluttrinnennahen Messstellen tritt der enge Zusammenhang der Anstiegsgeschwindigkeit mit

der Nähe zum Überflutungsgebiet deutlich hervor. Auffällig sind die Maximalwerte an vier Messstellen, die sogar die Anstiegsgeschwindigkeit der Elbe übertreffen (zwei Werte liegen außerhalb des Darstellungsbereiches des Diagramms – Abbildung 7.3.2.1). Gemeinsam ist diesen Messstellen, dass sie innerhalb der maximalen Überflutungsfläche, aber entfernt von der Elbe liegen. Das legt die Vermutung nahe, dass die maximalen Anstiegsgeschwindigkeiten mit der Überflutung aufgetreten sind.

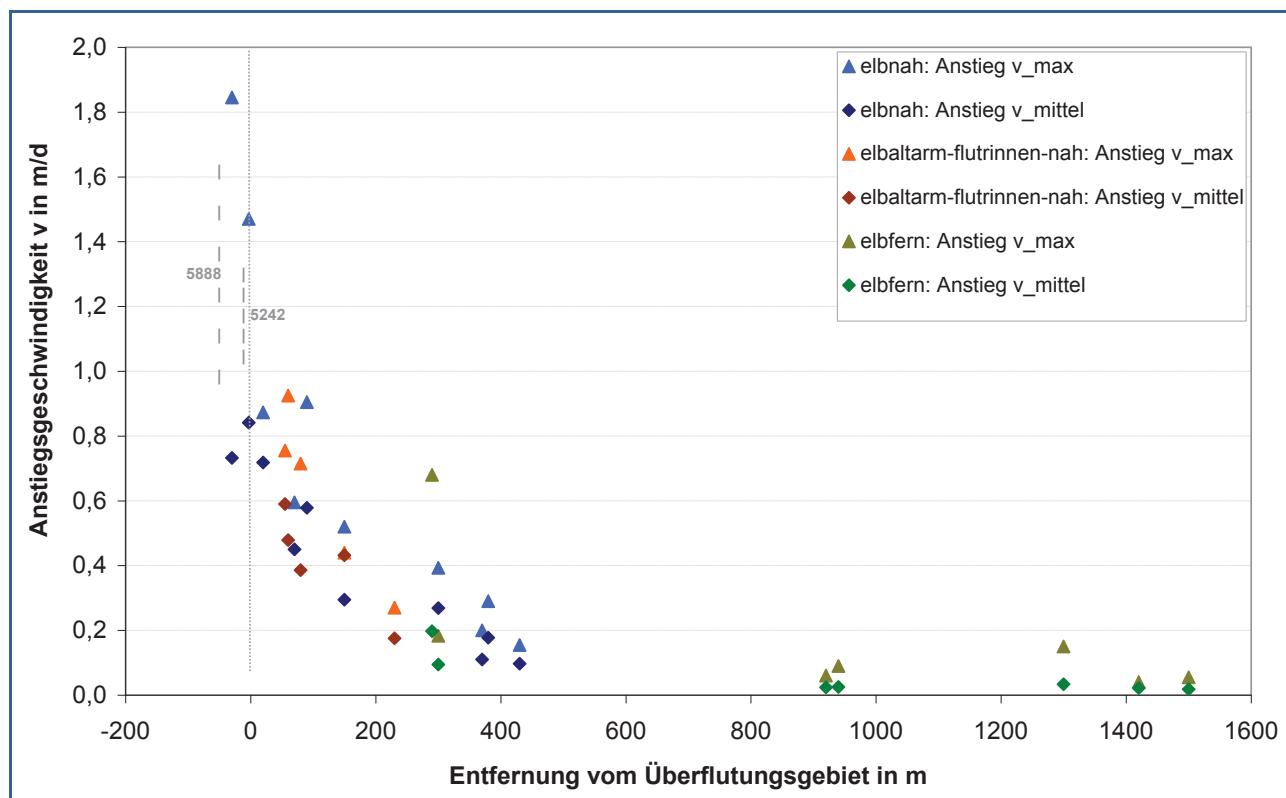


Abb. 7.3.2.1: Mittlere und maximale tägliche Anstiegsgeschwindigkeiten von 23 ausgewählten GW-Messstellen, farblich differenziert entsprechend ihrer Lagekategorie

Abbildung 7.3.2.2 zeigt eine flächenhafte Darstellung der maximalen Anstiegsgeschwindigkeiten im Stadtgebiet. Die größten Anstiegsgeschwindigkeiten liegen dabei innerhalb der Überflutungsfläche. Alle blau und türkis eingefärbten Flächen

weisen maximale Grundwasseranstiegsgeschwindigkeiten von 0,5 bis über 2 m pro Tag auf.

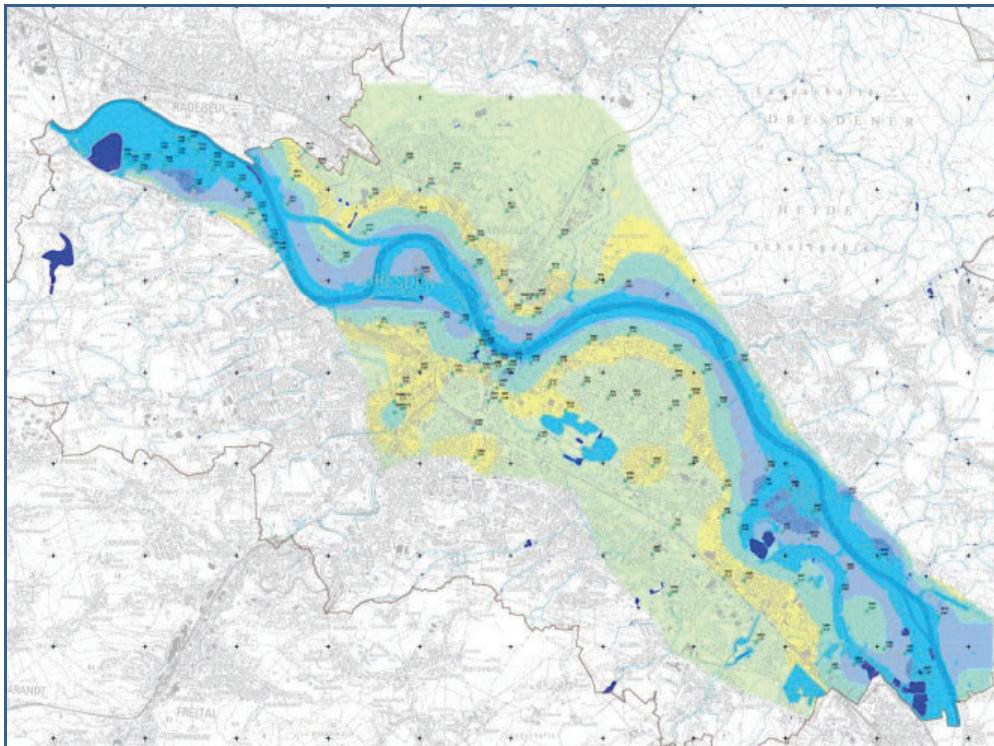


Abb. 7.3.2.2: Maximale Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwassers in Meter/Tag

Legende

Überschwemmte Fläche beim Hochwasser 06/2013
(Quelle: 2. Fassung vom 18.06.2013 der im Juni 2013 durch das Hochwasser überschwemmten Flächen, Umweltamt Dresden)

Maximale Anstiegsgeschwindigkeit des Grundwasserspiegels

infolge des Hochwassereignis 06/2013 [m/d]

- < 0,10
- 0,10 - 0,25
- 0,25 - 0,50
- 0,50 - 1,00
- 1,00 - 2,00
- > 2,00

Erwartungsgemäß nehmen die maximalen Anstiegsgeschwindigkeiten mit zunehmender Entfernung von der Elbe ab. Im Nahbereich der Elbe dominieren Anstiegsgeschwindigkeiten um 1 m/d, während diese in Entfernung 500 bis 1 000 m von der Elbe auf Werte unter 0,25 m/d absinken.

Ausnahmen bei den elbfernen Grundwassermessstellen bilden das Umfeld der Überflutungsflächen und der Weißeritz zwischen Südvorstadt und Löbtau mit größeren Anstiegsgeschwindigkeiten.

Besonders auffällig ist das Umfeld des Alten Elbarms sowie der Überflutungsflächen in Hosterwitz, im Ostragehege und in Cossebaude, wo deutlich über die mittlere Anstiegsgeschwindigkeit des Elbwasserspiegels von etwa 1 m/d (vgl. Abb. 13) hinausgehende Anstiegsgeschwindigkeiten des Grundwasserstandes (bis 2,38 m/d) zu verzeichnen waren. Dies ist damit zu erklären, dass bei der Überflutung von elbfernen Bereichen die treibende Kraft für die Aufhöhung des Grundwasserspiegels einen größeren Gradienten aufweist als im vorflutnahen Bereich.

Hier zeigt sich noch einmal besonders deutlich die dringende Notwendigkeit einer kontinuierlichen Grundwasserüberwachung mittels automatischer Datenlogger.

Vergleich mit dem Grundhochwasser vom August 2002

Das Hochwasser vom Juni 2013 unterscheidet sich in den grundwasserrelevanten Auswirkungen teilweise deutlich vom Hochwasser 2002. Für einen direkten Vergleich der aktuellen Messwerte mit den Messungen zum August-Hochwasser 2002 standen insgesamt 49 Messstellen zur Verfügung, bei denen sowohl 2002 als auch 2013 Grundwasserstandsmaxima ermittelt wurden. Erwartungsgemäß sind bei den meisten Messstellen die Grundwasserstandsmaxima des Jahres 2002 höher als 2013, und zwar im Durchschnitt um 1,58 m.

Die größten Differenzen treten in den Gebieten auf, die im Jahr 2013 im Gegensatz zu 2002 nicht überflutet oder nah der Überflutungsfläche gelegen waren. So waren die Grund-

wasserstände an den Messstellen

■ 3595 (Altstadt, Hauptbahnhof)	um 2,54 m
■ 5481 (Friedrichstadt, Hohenthalplatz)	um 3,47 m
■ 5505 (Johannstadt, Pfotenhauerstraße)	um 3,66 m
■ 5515 (Mickten, Dreyßigplatz)	um 2,80 m
■ 11191 (Altstadt, Schwimmhalle Freiberger Straße)	um 2,99 m
■ 11822 (Altstadt, UFA-Palast)	um 3,01 m

niedriger als 2002. Hier zeigt sich ganz besonders der positive Effekt der an Weißeritz und Elbe bereits umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen.

Besonders deutlich haben sich die bereits umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen auch in dem 2002 nach dem Deichbruch an der Flutrinne Kaditz überströmten Gebiet Dresden-Mickten/Trachau ausgewirkt. Das Profil in Abb. 7.3.3.1 verdeutlicht dies.

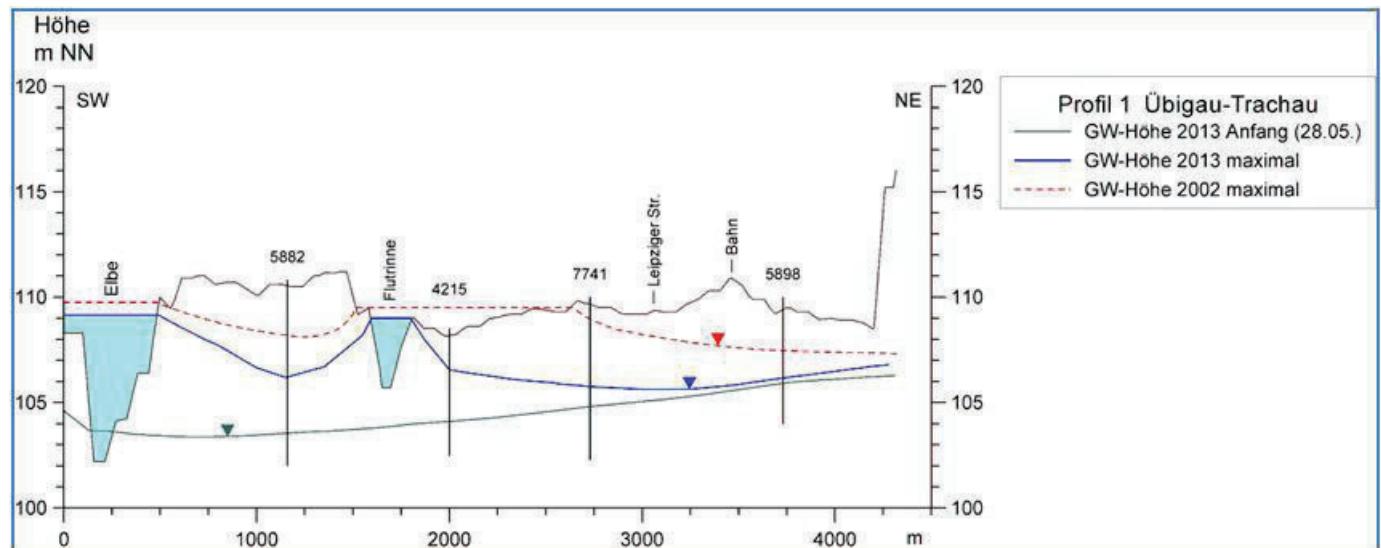


Abb. 7.3.3.1: Schematisches Profil (Übigau-Trachau) mit Eintragung der Grundwasserstände 2002 und 2013

Auch die Hochwasser-Entlastungsanlagen des Staatsbetriebes Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) an Landtag, Semperoper, Schloss, Johanneum und Ständehaus, die private Anlage des Coselpalais und der zusätzlich mit erhöhter Menge betriebene Kälteversorgungsbrunnen der DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH in der Dresdner Altstadt hatten eine nachdrücklich positive Wirkung und reduzierten die Grundwasserstände in der Innenstadt deutlich. Im Verlauf des Juni-Hochwassers 2013 waren demzufolge zum Beispiel die Grundwasserstände an folgenden Messstellen niedriger als 2002:

■ 4841 (Dresdner Schloss)	um 4,02 m,
■ 4856 (Innenhof Zwinger)	um 4,89 m,
■ 5842 (Johanneum, Stallhof)	um 4,17 m,
■ 11639 (Dr.-Külz.Ring)	um 3,56 m,
■ 35381 (Wallstraße)	um 4,80 m.

Schließt man diese, von den bereits umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen direkt beeinflussten Messstellen aus der summarischen Betrachtung aus, so ergibt sich im Durchschnitt eine Differenz der Grundwasserstände von 0,83 m zwischen 2002 und 2013.

An einigen Messstellen waren die gemessenen Maxima aber sogar höher als 2002. Wenn man diejenigen Messstellen ausnimmt, die zwar 2013 kontinuierlich beobachtet wurden, 2002 aber wegen Überflutung nicht zugänglich waren (4012, 4032, 11076), verbleiben die Messstellen.

- 1961 (Laubegast, Fritz-Schreiter-Straße) - 0,42 m,
- 5502 (Rothermundpark) - 0,97 m,
- 5518 (Neustadt, Alaunplatz) - 0,41 m,
- 6127 (Stetzsch, Altstetzsch) - 0,26 m,
- 6591 (Tolkewitz, Hüblerstraße) - 0,60 m,

an denen der 2013 gemessene maximale Grundwasserstand um bis zu 1 m über dem des Jahres 2002 lag. Eine Ursache hierfür ist die aus der Grundwasser-Neubildung resultierende Vorfeuchte (siehe Abb. 7.3.2.2).

Eine weitere Ursache für die höheren Grundwasserstände in den elbfernen Gebieten sind die bereits im Vorfeld des Hochwassereignisses 2013 im Durchschnitt um bis zu 1 m über Mittelwasser liegenden Ausgangsgrundwasserstände. Abbildung 16 zeigt exemplarisch die Ganglinie der Messstelle 3524 (Pohlandplatz) im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten.

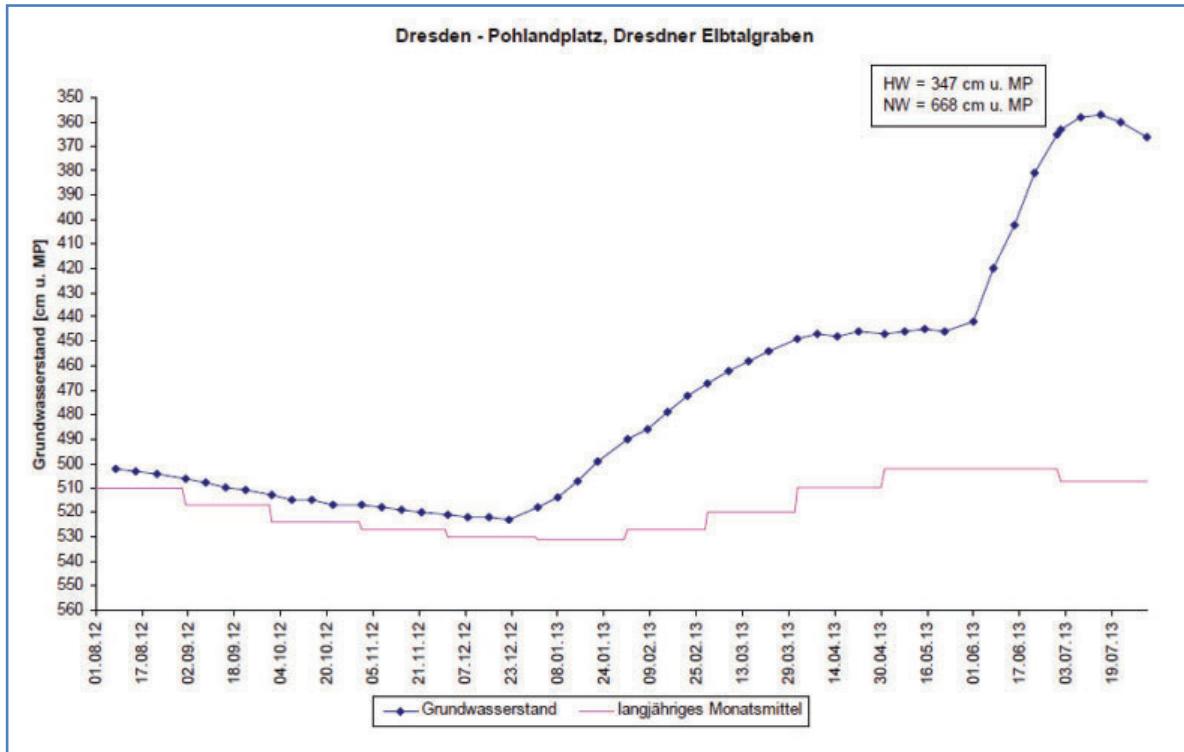


Abb. 7.3.3.2: Grundwasserstandsganglinie GWM 3524 (aus [LfULG-13])

Durch einen Verschnitt der Karte der minimalen Grundwasserflurabstände 2002 mit der des Jahres 2013 wurde eine flächenhafte Darstellung der Differenzen des Wasserstandes 2002 und 2013 erzeugt (Abbildung 7.3.3.3).

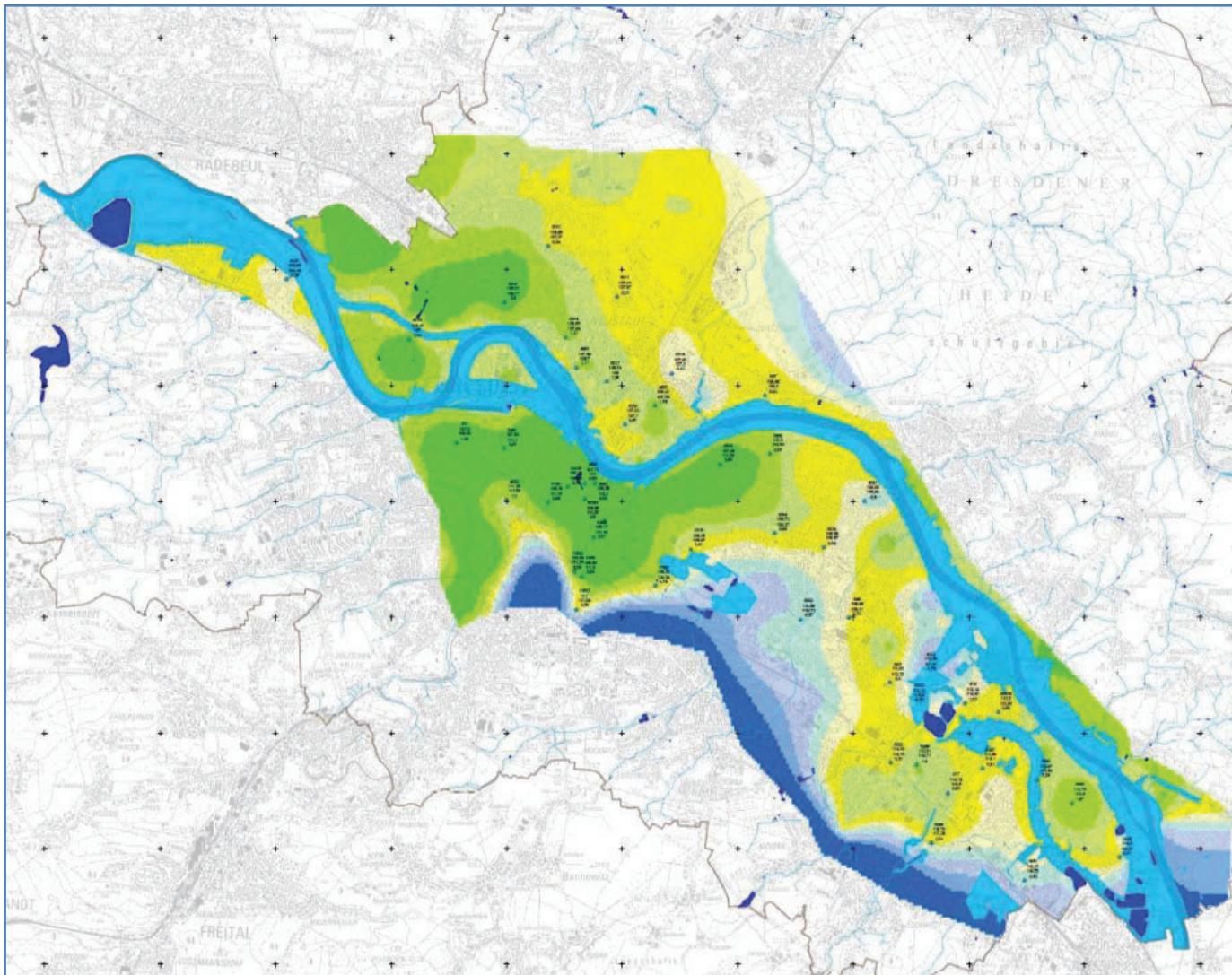
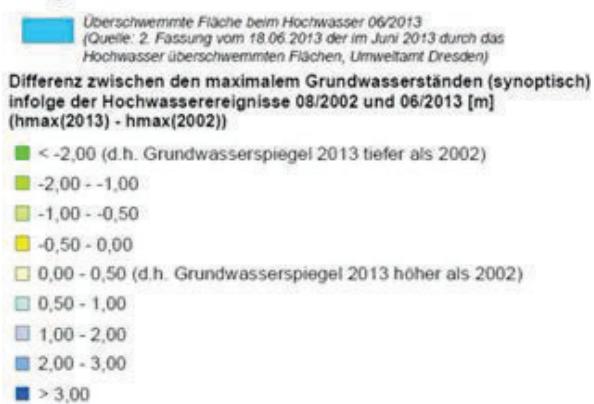


Abb. 7.3.3.3: Vergleich der maximalen Grundwasserstände 2013 und 2002

Legende



Alle grün eingefärbten Bereiche weisen höhere Flurabstände auf als 2002 und damit eine geringere Betroffenheit. Die blau gekennzeichneten Flächen weisen auf höhere Wasserstände im Vergleich zu 2002 hin.

Die während des Hochwassers im Untergrund gespeicherten Wassermengen liegen bei etwa 35 bis 40 Millionen m³ und damit in einer vergleichbaren Größenordnung wie 2002.

7.4 Resümee Grundwasser

Auch im Grundwasser zeigten 2013 die oberirdischen Hochwassermaßnahmen ihre positiven Wirkungen. Ganz erheblich trugen auch die in der Dresdner Innenstadt nach 2002 errichteten Hochwasser-Entlastungsanlagen für die verbesserte Situation in diesem Gebiet bei.

Durch das online-Grundwasser-Messsystem sowie ergänzende Handmessungen und die mit dem Grundwassermodell erstellten Abschätzungen zu den zu erwartenden Grundwasserständen konnten über die gesamte Zeit die notwendigen Informationen für eine sichere Bewältigung der Grundhochwassersituation bereitgestellt werden.

Das online-Grundwasser-Messsystem muss nicht nur in seinem Betrieb abgesichert werden, sondern soll auch um weitere Messstellen erweitert werden.

8 Abwassersystem

Der unerwartet schnelle Pegelanstieg der Elbe führte bereits am Wochenende des 1./2. Juni zur Notwendigkeit des Beginns erster Hochwasserabwehrmaßnahmen im Kanalnetz. Insbesondere wurden elbnahe Baustellen gesichert, Hochwasserschieber geschlossen und die Hochwasserpumpwerke betriebsbereit gemacht. Das Hochwasserpumpwerk Johannstadt wurde erstmalig am 1. Juni in Betrieb genommen und bewies über die gesamte Dauer des Ereignisses seine Leistungsfähigkeit. Über das Pumpwerk wurden in den darauffolgenden Tagen diskontinuierlich, aber jeweils über mehrere Stunden, Fördermengen von bis zu $10 \text{ m}^3/\text{s}$ in die Elbe geleitet. Dadurch konnten die nicht überfluteten Gebiete im Dresdner Osten und die Innenstadt vor Rückstau geschützt werden.

Zur weiteren Entlastung des Neustädter Abfangkanals und der Kläranlage (KA) Kaditz wurde kurzfristig das provisorische Hochwasserpumpwerk Böcklinstraße durch die Firma „Lutz Duwe KG Pumpenservice“ aus Leipzig errichtet und am 5. Juni in Betrieb genommen. Es war in den darauffolgenden Tagen ebenfalls mehrmals stundenweise im Einsatz. Es leistete einen wichtigen Beitrag, regenbedingte Abflussmengen von der KA Kaditz fernzuhalten. Diese hatte zu diesem Zeitpunkt ihre hydraulische Kapazitätsgrenze erreicht.



Bild 8.1: Prov. Hochwasserpumpwerk Böcklinstraße am 5. Juni 2013

Mit dem umfassenden Flächenschutz der KA Kaditz wurde am Montag, dem 3. Juni, begonnen. Auf einer Länge von 700 m wurde das System „Aqua Barrier“ auf der Deichkrone entlang der KA aufgebaut. An einigen Betriebsgebäuden wurden tief liegende Öffnungen abgeschottet bzw. mit Sandsackverbau geschützt sowie gefährdete Anlagen demontiert. Zur Verstärkung des noch nicht sanierten Elbdeiches wurde ein Auflastfilter im gesamten Grabenbereich aufgebracht.



Bild 8.2: Im Bau befindlicher Auflastfilter und Aqua-Barrier am Kaditzer Deich am 3.

Juni 2013

Kritisch war die Standfestigkeit des Elbdeichs auf dem Flurstück 1150/11 der Gemarkung Dresden-Übigau in unmittelbarer Nachbarschaft der KA. Ein Aufweichen des Deiches oder dessen Überflutung hätte die KA Kaditz, wie 2002, über deren Eingangsbereich überfluteten können. Vorsorglich wurde deshalb auch in diesem Bereich „Aqua Barrier“ installiert. Durch einen Einsatz von Kräften der hessischen Feuerwehr wurde später auch an diesem Deichabschnitt ein Auflastfilter aufgebracht und somit die Gefahr gebannt.

Im Stadtgebiet Dresden entstanden nur an vereinzelten Stellen Hochwasserprobleme, die aus der Wechselwirkung mit dem Abwassersystem resultieren.

So kam es beispielsweise am Abwasserpumpwerk Winkelwiesen bzw. dem netzseitig angeschlossenen Wohngebiet zu einer kritischen Situation: Über die Elbe staute der Lotzebach zurück. Es kam zu einer Überflutung des Pumpwerksgeländes, dem Teilausfall der Abwasserförderung und in Folge dessen zu einer unmittelbaren Bedrohung des Wohngebietes.



Bild 8.3: Überflutetes APW An den Winkelwiesen

Grundsätzlich kann bei einer Überflutung der Pumpwerke die Funktionsfähigkeit des Abwassersystems nicht mehr aufrecht erhalten werden. An weiteren überflutungsbedrohten Schmutzwasserpumpwerken, insbesondere im Bereich Zschieren/Meußlitz, mussten deshalb nach Abschaltung des Stromnetzes im Laufe der Woche sukzessive die Schaltkästen zurückgebaut werden. Die Entsorgung der angeschlossenen Grundstücke wurde aber solange wie möglich mittels Saugfahrzeugen „per Achse“ aufrechterhalten.

Bei der Auswertung von Prognose- und Messdaten im Hochwasserstab der SEDD zeigte sich, dass die auf dem Dresdner Pegel beruhenden Maßnahmepläne einer kritischen Prüfung bedürfen, was folgender Vergleich der Elbhöchststände und der beobachteten Einstauhöhen an der KA Kaditz unterstreicht:

Jahr	Max. Dresdner Pegel in m	Max. Wasserstand an der KA Kaditz [in müNN]
2002	9,40	110,31
2013	8,78	109,91
Differenz	0,62	0,40

Auch bei der Grundwasserproblematik der KA Kaditz konnte nicht unkritisch auf die nach dem Hochwasser 2002 erfolgten Berechnungen der Entwicklung der Grundwasserstände in Abhängigkeit von Elbpegelhöhe und -dauer zurückgegriffen werden. Die mehrfach täglich gemessenen Grundwasserstände wichen im elbnahen Bereich stark von den berechneten Prognosen ab. Planmäßig ausgeräumte Keller waren zu keinem Zeitpunkt durch eindringendes Grundwasser oder Grundwasserdruk gefährdet.

Das Schadenspotenzial der KA Kaditz lag durch den zwischenzeitlich erfolgten Ausbau im Jahre 2013 sogar wesentlich höher als 2002. Der im Vergleich zu 2002 deutlich geringe Schaden beruht im Wesentlichen auf funktionierenden baulichen und organisatorischen Hochwasserschutzmaßnahmen, dem besonnenen Handeln vor Ort sowie dem Einsatzwillen der Belegschaft. Gleichwohl traten einige Schäden auf. Recht spektakulär stellte sich der Einbruch eines Schachtunterteils im Bereich der Kleingartensparte Leuben dar:



Bild 8.4: Kanalschaden im Bereich der Kleingartensparte Leuben

Durch das Hochwasser im Juni 2013 entstanden der Stadtentwässerung Dresden GmbH Schäden in Höhe von 3 326 000 Euro. Diese verteilten sich wie folgt (Stand 28. November 2013):

Zuordnung	ca. Kosten [in TEUR]
KA Kaditz	
KA Malschendorf	
Wiederherstellung der Pumpwerke	
Schadensbeseitigungen an Baustellen	
Schäden im Kanalnetz	
Mobiles Hochwasserpumpwerk Böcklinstraße	
weitere Vorsorgemaßnahmen	
Eigenleistungen/Fahrzeuge/Lagerentnahmen	

Die Schadensbilanz zeigt nicht zuletzt, dass sich die in den vergangenen Jahren für passive Hochwasserschutzmaßnahmen eingesetzten rund 26 Millionen Euro als sinnvolle Investition zur Minderung der negativen Folgen eines solchen Katastrophenhochwassers erwiesen haben.

Es bestätigte sich zudem, dass der Schutz der Kläranlage vor einem mindestens 200-jährlichen Hochwasser durch einen Ausbau des Elbdeiches die wichtigste baulich-technische Maßnahme für die Minimierung der Hochwasserrisiken im Zusammenhang mit dem Abwassersystem darstellt. Dabei müssen - wie bereits benannt - aber die fachlichen Grundlagen für die Dimensionierung anhand der Erkenntnisse aus dem Hochwasser 2013 überprüft werden.

9. Hochwasserabwehr

Die Hochwasserereignisse 2013 konnten nicht zuletzt aufgrund der langjährigen und kontinuierlichen Vorbereitung der Hochwasserabwehr so gut bewältigt werden.

Zeitlicher Ablauf und organisatorische Bewältigung

Schwerpunkt war auch bei diesen Hochwassern im Mai/Juni 2013 der Umgang mit den Gefährdungen durch die Fluten der Elbe. Die Ausbildung der Hochwassergefahr kann man an der Entwicklung der Wasserstände der Bundeswasserstraße Elbe und der dadurch ausgelösten Alarmstufen sehen:

31.05.2013; 20:00 Uhr	4,00 m	Meldedienst
01.06.2013; 24:00 Uhr	5,00 m	Kontrolldienst
02.06.2013; 21:30 Uhr	6,00 m	Wachdienst
03.06.2013; 20:30 Uhr	7,00 m	Hochwasseabwehr

Die Ausrufung des Katastrophenalarms erfolgte dann am 3. Juni 2013; um 11 Uhr bei einem steigenden Wasserstand von 6,63 m am Pegel Dresden.

Zur Bewältigung der Ereignisse wird auf eine stabsmäßige Führung der Verwaltung gewechselt. Dazu werden ein Verwaltungsstab und ein Technische Einsatzleitung gebildet, die beide direkt der Oberbürgermeisterin unterstehen.



Bild 9.1: Verwaltungsstab der Landeshauptstadt Dresden während des Hochwassers 2013 (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Zeitgleich mit dem Ausrufen des Katastrophenzustandes wurde die Arbeitsfähigkeit des Verwaltungsstabes im Ferdinandshof und der Technischen Einsatzleitung in der Feuerleitwache Übigau hergestellt. Somit konnten die frühzeitigen fachlichen Empfehlungen zeitnah umgesetzt werden.



Bild 9.2: Technische Einsatzleitung der Landeshauptstadt Dresden während des Hochwassers 2013 (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Die Verwaltung hat in der Katastrophe neben der Arbeitsfähigkeit der vorgenannten Leitungsstrukturen unter anderem und vor allem auf den Schutz des Lebens, der Gesundheit und der Versorgung der Menschen mit lebensnotwendigen Gütern und Leistungen hinzuwirken sowie Schäden für die Umwelt und erhebliche Sachwerte durch das Katastrophen geschehen zu minimieren. Dazu gehören auch:

- den Einsatz von Kräften, die zur Bekämpfung des Katastrophengeschehens und zur Minderung seiner Auswirkungen geeignet sind, anzuordnen sowie erforderliche Hilfeleistungen anzufordern,
- Auskunftsstellen zur Erfassung von Personen zum Zwecke der Vermisstensuche und der Familienzusammenführung einzurichten,
- die Sammlung und Auswertung von Schadensmitteilungen zu veranlassen.

Ein wesentlicher Teil der Stabsstruktur sind die Fachberater/-innen Umwelt, die die Hochwasserlage analysieren und z. B. Maßnahmen zum Schutz von Gebietsteilen mit den notfallmäßigen Mitteln der Hochwasserabwehr vorschlagen, soweit die im Hochwasserabwehrplan vorgesehenen Maßnahmen nicht ausreichen oder angepasst werden müssen. Im städtischen Informationssystem CARDO und im System DISMA des BKSA sind die dafür erforderlichen Fachdaten hinterlegt. Durch die Arbeit in den letzten 10 Jahren wurden die fachlichen Grundlagen geschaffen, um wirkungsvolle Maßnahmen der Hochwasserabwehr zu identifizieren und umzusetzen. Das Hochwasser 2013 hat gezeigt, dass die IT-Systeme vernetzt werden müssen, um einen einheitlichen Wissensstand sicherzustellen.

Zahlen und Fakten zur Hochwasserabwehr

Als Katastrophengebiet wurden die Ortsteile Zschieren, Kleinzschanitz, Laubegast sowie Cossebaude, Gohlis und Stetzsch abgegrenzt. Damit waren etwa 6 Prozent der Stadtfläche mit etwa 51 600 Einwohnerinnen und Einwohnern betroffen. Dies entspricht etwa 9 Prozent der Bevölkerung. Evakuierungsempfehlungen wurden für etwa 13 300 Einwohner/-innen ausgegeben. Die maximale Belegung der Evakuierungsausweich-Objekte betrug mit 86 Personen nur 0,6 Prozent der Betroffenen. Dies zeigt, dass die jeweiligen persönlichen Netzwerke recht gut funktioniert haben. In Dresden waren keine Toten zu beklagen (bundesweit 8 Tote).

Der Katastrophenalarm wurde am Montag, dem 10. Juni 2013; um 18 Uhr beendet.

Die Kosten der Katastrophe betrugen für die Landeshauptstadt etwa 6,4 Millionen Euro. Die Höchstanzahl der gleichzeitig eingesetzten Kräfte erfolgt am 07. Juni 2013 mit 695 Einsatzkräften. Insgesamt wurden rund 1 600 000 Sandsäcke verbaut, davon durch die Gefahrenabwehrkräfte „nur“ etwa 600 000 Stück. Das heißt, dass im Rahmen der privaten Eigenvorsorge und der selbstorganisierten bürgerlichen Hilfe rund 1 Million Sandsäcke verwendet wurden. Durch die öffentlichen Einsatzkräfte wurden darüber hinaus alle verfügbaren Big-Bags, Quickdämme und Dammkalkensysteme eingesetzt.

Örtliche Einsatzleitung Cossebaude

Zur Bewältigung der Katastrophe in der großen betroffenen Fläche wurden zwei örtliche Einsatzleitungen gebildet.



Bild 9.3: überströmter Deich in Cossebaude während des Elbhochwassers in Juni 2013 (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Im Einsatzabschnitt Cossebaude, der das Siedlungsgebiet hinter dem Elbdeich umfasste, wurden vor allem Evakuierungsanordnungen in den dann überschwemmten Gebieten sowie Pumpmaßnahmen, z. B. an den Winkelwiesen, durchgeführt. Zwar ist ein wesentlicher Teil bereits für ein HQ100 erfüllt. An den noch nicht begonnenen Abschnitten III und IV war mit den bisherigen Deichanlagen nur ein Schutz bis zu

einem Wasserstand von etwa 7,20 m am Pegel Dresden gegeben.

Mit einem Big-Bag-Verbau konnte das Gebiet östlich von Altstetzsch geschützt werden. Nach dem Hochwasser wurden die notwendigen Aufräumarbeiten unterstützt.

Örtliche Einsatzleitung Laubegast

Im Einsatzabschnitt Laubegast, der das Siedlungsgebiet zwischen dem Gebiet des sogenannten alten Elbarmes und der Stromelbe umfasst, erfolgt eine Inselbildung ab etwa 7,50 m Wasserstand am Pegel Dresden. Der Bereich hat bisher keinerlei Grundschutz durch stationäre und/oder ergänzende mobile Elemente. In einem Bürgerbeteiligungsverfahren wurden bereits die Aufgabenstellungen für entsprechende Planungen erarbeitet. Durch die Landeshauptstadt Dresden erfolgt bereits die Planung konkreter Maßnahmen im alten Elbarm, an der Stromelbe war der Beginn der Planungen aber durch den Freistaat aufgrund der Novellierung des Sächsischen Wassergesetzes ausgesetzt worden.



Bild 9.4: Situation Österreicher Straße nach dem Hochwasser am 08. Juni 2013. Mit dem Verbau konnte kein ausreichender Hochwasserschutz hergestellt werden (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Durch die Einsatzkräfte konnten deshalb auch hier im Wesentlichen nur die erforderlichen Evakuierungsmaßnahmen begleitet werden. Während mit Verbau im Zentrum Laubegasts der angestrebte Schutz nicht erreicht werden konnte (siehe Abb. 9.4.), konnte die Villacher Siedlung durch einen Sandsackverbau weitgehend geschützt werden.



Bild 9.5: Sandsackverbau entlang der Leubener Straße zum Schutz der linksseitigen Villacher Siedlung (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Den Gefahren durch das mit dem Elbhochwasser ansteigende Grundwasser im Einsatzabschnitt Laubegast konnte teilweise mit Pumpmaßnahmen begegnet werden. Auch in Laubegast wurden im Nachgang des Hochwassers die Aufräumarbeiten unterstützt.

Selbstorganisiertes bürgerliche Engagement

Eine wichtige Erfahrung des Hochwassers 2013 war der immense Umfang der bürgerlichen Eigenorganisation mit Hilfe der sozialen Netzwerke.

Das besondere daran war, dass die Eigenorganisation ohne jede öffentliche Regulierung oder Führung erfolgte. So wohl Ziele und Aufgaben als auch Art der Durchführung bis zu den erforderlichen Materialien wurden selber organisiert.

Ein besonders eindrucksvolles Beispiel dafür war der Sand sackverbau für die Leipziger Straße. Nach den Hochwasser-abwehrplanungen wären 3 Verbaue bis 0,8 m Höhe und einer Gesamtlänge von etwa 900 m erforderlich gewesen. Gebaut wurde eine geschlossene Linie von 1,50 m Höhe auf 1,8 km Länge. Es wurde geschätzt, dass sich bis zu 1 000 Bürgerinnen und Bürger hier an einem Tag engagierten (siehe Abb. 9.7.)

Während an der Leipziger Straße ein an sich sinnvoller Hochwasserschutz – wenn auch mit hohem Aufwand – hergestellt wurde, wurden an anderen Stellen gefährliche (siehe Abb. 9.6.) Maßnahmen durchgeführt.



Bild 9.6: Sandsäcke auf Kaditzer Deich, die wieder abgenommen werden mussten (Quelle: BKSA)

Manche der selbst organisierten Maßnahmen waren fachlich nicht sinnvoll (Abb. 9.8. rechter Sandsackwall) oder hätten Maßnahmen behindert, die bei noch höheren Wasserständen durchzuführen gewesen wären (Abb. 9.8. Sandsäcke auf der linken Mauer)



Bild 9.7: Abladen von Sandsäcken durch selbstorganisierte Bürger/-innen an der Leipziger Straße (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)



Bild 9.8: Fachlich nicht sinnvolle Sandsackverbau an der Kötzschenbroder Straße (Quelle Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Eine große Unterstützung waren dagegen die Helfer/-innen z. B. beim Befüllen von Sandsäcken wie am Sandsackabfüllplatz Lockwitz.



Bild 9.9.1: Sandsackabfüllplatz Lockwitz am Dienstag, dem 04 Juni 2013

(Quelle: BKSA der Landeshauptstadt Dresden). Abfüllen der Sandsäcke durch Feuerwehrleute mit Hilfe technischer Geräte.



Bild 9.9.2: Sandsackabfüllplatz Lockwitz am Mittwoch, dem 05 Juni 2013

(Quelle: BKSA). Abfüllen der Sandsäcke durch engagierte Bürger/-innen

Resümee Hochwasserabwehr

Strukturen und Organisation der Hochwasserabwehr haben sich bewährt. Das Hochwasser 2013 zeigt, dass die entsprechenden materiellen und personellen Kapazitäten auf dem jetzigen Niveau erhalten und gepflegt werden müssen.

Für die Sicherstellung der Verfügbarkeit konsistenter fachlicher Grundlagen in allen Bereichen der Stadtverwaltung müssen die IT-Systeme CARDO und DISMA vernetzt werden.

Für eine noch wirkungsvolleres bürgerschaftliches Engagement müssen für künftige Hochwasser geeignete Kommunikationsschnittstellen entwickelt werden, mit denen der Unterstützungsbedarf der öffentlichen Hochwasserabwehr, aber auch die fachlichen Grenzen privater Maßnahmen bzw. von Maßnahmen an öffentlichen Anlagen, vermittelt werden.

Eine wichtige Aufgabe in diesem Zusammenhang ist die Festlegung von Plätzen, an denen eine Bereitstellung von

Sand und Füllwerkzeugen durch die Landeshauptstadt Dresden erfolgt und auf denen die Bürger/-innen sich selber die Sandsäcke füllen.

10. Aufwände infolge des Hochwassers

10.1 Kosten der Schadensbeseitigung und des Wiederaufbaus

Durch die Hochwasser im Mai und Juni 2013 entstanden an allen Gewässersystemen, der städtischen Infrastruktur, an Liegenschaften der öffentlichen Hand und auch in privaten Bereichen sowie bei Unternehmen erhebliche Schäden. Durch die Arbeit der vergangenen Jahre in der Hochwasservorsorge und die abgestimmte öffentliche Hochwasserabwehr während der Ereignisse in Verbindung mit einer gegenüber 2002 deutlich verbesserten privaten und öffentlichen Eigenvorsorge sowie der Hilfe vieler Bürger/-innen waren die Schäden 2013 wesentlich geringer als 2002. Ereignisse dieser Größenordnung werden aber immer mit Schäden verbunden sein.

Die Hochwasser 2013 verursachten an der öffentlichen Infrastruktur und den Liegenschaften der LHDD fast 430 Schäden mit einer geschätzten Gesamtsumme von über 120 Millionen Euro.

Davon werden durch den Freistaat Sachsen über die sächsische Richtlinie Hochwasser 2013 im Rahmen des sogenannten Wiederaufbauplanverfahrens 270 Maßnahmen in einem Umfang von 85,5 Millionen Euro zzgl. eines Risikorahmens von 10 Prozent gefördert.

Bereich	Anzahl der Maßnahmen	geschätzte Schadenshöhe [in TEUR]
Schulen	12	9.310
Sportstätten	47	11.005
öffentliche Verkehrsflächen	108	34.709
Stadtgrün und Abfallwirtschaft	27	1.465
Gewässer	30	5.191
Dresdner Verkehrsbetriebe	15	17.361
Elektroversorgung	68	18.313
Abwassersystem	20	2.771

Tab. 10.1: Bereiche der öffentlichen Infrastruktur der LHDD, in denen der gemeldete Schaden insgesamt jeweils mehr als 1 Million Euro beträgt (Quelle: Kämmerei der Landeshauptstadt Dresden)

Die räumliche Verteilung der Schäden im Gebiet der Landeshauptstadt Dresden zeigt die nachfolgende Karte.

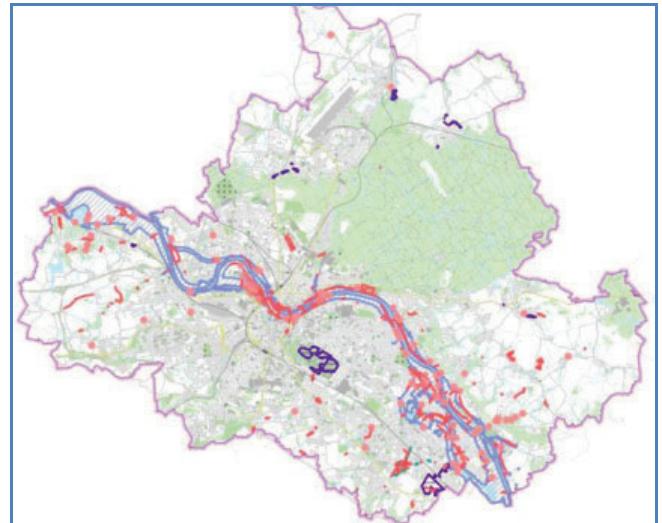


Abb. 10.1.1: räumliche Verteilung der Schäden (rosa) an der öffentlichen Infrastruktur und den Liegenschaften der LHDD (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Den räumlichen Schwerpunkt bildeten Schäden durch das Hochwasser der Elbe. Auch an den Gewässern zweiter Ordnung waren viele Schäden zu verzeichnen.

Im privaten Bereich und bei Unternehmen wurden im Vergleich zu 2002 wesentlich weniger, aber in der Summe immer noch weit über 100 Schäden registriert.

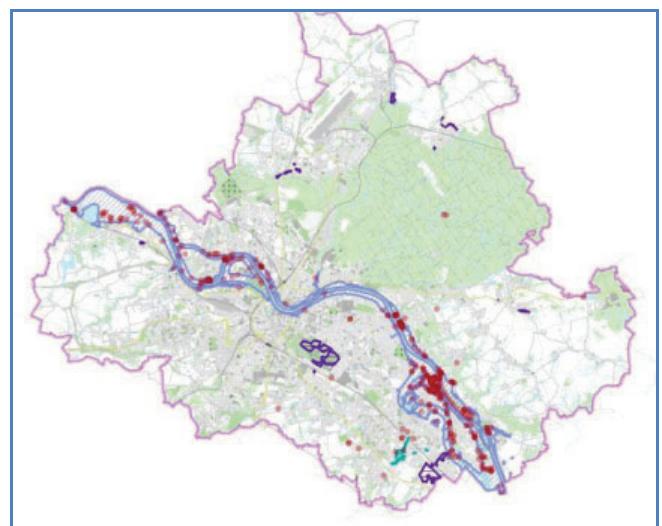


Abb. 10.1.2: räumliche Verteilung privater Schäden und Schäden bei Unternehmen (dunkelrot), die Zuwendungen nach der RL Hochwasserschäden 2013 beantragt haben (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Die meisten Schäden Privater und von Unternehmen wurden ebenfalls durch das Hochwasser der Elbe verursacht.

10.2 Kosten der öffentlichen Hochwasserabwehr

Wie aus der unten stehenden Tabelle ersichtlich, fallen in der Hochwasserabwehr nicht nur Aufwände für die örtlichen und überörtlichen Feuerwehren sowie für die eingesetzte Technik und die verbrauchten Mittel an.



Bild 10.2.1: Einsatz Feuerwehr bei der Deichsicherung in Scharfenberger Straße Ecke Böcklinstraße (Quelle: Hans-Günther Lindenkreuz, Stadtfeuerwehrverband)

Die Aufwände beinhalten die Kosten aller städtischen Ämter im Rahmen der Gefahrenabwehr und der unmittelbar anschließenden Aufräumarbeiten. Sie schließen auch die Kostenentstehungen an städtische Unternehmen ein - wie den städtischen Krankenhäusern, der DVB AG, der DREWAG, der SEDD GmbH oder der Cultus gGmbH.

Leistungen	Gerundete Kosten [in TEUR]
Leistungen für die vertragliche Heranziehung Dritter	1.205
Überörtlicher und örtlicher Einsatz von Feuerwehren nach § 14 Abs. 1 SächsBRKG, insb.:	
■ Personalkosten (Lohnfortzahlungserstattungen, Verdienstausfallerstattungen, ...)	535
■ Kosten für eingesetzte Verbrauchsmittel (Löschenmittel, Ölbindemittel, ...)	64
■ Betriebskosten für Kraftfahrzeuge und Geräte (Betriebsstoffe, Öl, Instandsetzungskosten, ...)	69
■ Schäden und Verluste an Ausstattungen	1
Einsatz der nach § 40 SächsBRKG im Katastrophenschutz Mitwirkenden ¹ , insb.:	
■ Personalkosten (s. o.)	27

¹ soweit dieser auf Anforderung der zuständigen Brandschutz, Rettungsdienst- und Katastrophenschutzbehörde erfolgte

Leistungen	Gerundete Kosten [in TEUR]
■ Kosten für eingesetzte Verbrauchsmittel (s. o.).	26
■ Schäden und Verluste an Ausstattungen	48
Kosten der sich der Katastrophe unmittelbar anschließenden vorläufigen Aufräumarbeiten in den überfluteten Gebieten	1.879
SUMME (gerundet)	3.854

Tab. 10.2: Übersicht über die Kosten der Hochwasserabwehr (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Besonders markant sind die Aufwände für Sandsäcke, die sich auf verschiedene Positionen der obigen Übersicht verteilen. Über 200 000 Euro wurden für den Transport und die Lieferung von Sand im Stadtgebiet benötigt. Und noch einmal 400 000 Euro wurden aufgewendet, um Sandsäcke im Stadtgebiet wieder zu beraumen und zu entsorgen. Dabei ist zu beachten, dass der Großteil der Sandsäcke kostenlos auf der städtischen Deponie entsorgt werden konnte. Hinzu kommen z. B. noch die Aufwände für die Anschaffung der Sandsäcke selber sowie das erforderliche Personal und die eingesetzte Technik. Die Personalkosten waren durch die vielen Freiwilligen, die das Sandsackbefüllen übernahmen, entsprechend niedrig (siehe Bild 9.9.2.).

Bei etwa 1,6 Millionen in Dresden eingesetzten Sandsäcken sind dies Kosten von über 50 Cent, die pro eingesetztem Sandsack im Rahmen der Hochwasserabwehr anfielen.



Bild 10.2.2: Sandsackverbau Scharfenberger Straße Ecke Böcklinstraße (Quelle: Hans-Günther Lindenkreuz, Stadtfeuerwehrverband)

10.3 Aufwände für die öffentliche Abfallentsorgung

Neben den Kosten der unmittelbaren Katastrophenbewältigung sind auch die Aufwendungen für die Abfallbeseitigung nach dem Hochwasser eine wesentliche Größe für die öffentliche Hand.



Abb. 10.3.1: Sperrmüllentsorgung durch die Stadtreinigung Dresden GmbH
(Quelle: SRD GmbH)

Die Beräumungsschwerpunkte während und nach dem Hochwasser 2013 lagen im Ortsamt Leuben und in der Ortschaft Cossebaude.

Die Ortsämter Loschwitz, Pieschen und Blasewitz mussten nur mit einer mittleren Intensität beräumt werden. Bei den Ortsämtern Neustadt und Altstadt war der Bedarf wesentlich geringer.

Die zeitnahe Umsetzung konnte nur durch die sehr gute Arbeit der beauftragten Firmen und die Unterstützung durch freiwillige Helfer/-innen so schnell erfolgen. So wurden in etwa 2 bis 3 Wochen rund 75 Prozent des normalen Jahresabfallaufkommens für Sperrmüll bewältigt.

Abfallart	Abfallmenge
Sand	13.810 t
Schwemmgut	148 t
Schlamm	454 t
Sperrmüll	5.201 t
Sperrmüll mit Bauabfall	9 t
Elektronikschrott	62 t
davon Kühlgeräte	(847 Stück) 34 t
Waschmaschinen	(58 Stück) 2 t
Fernseher, Monitore	(692 Stück) 11 t
Herde	(25 Stück) 1 t
Schadstoffe	64 t
Bauschutt	167 t

Tab. 10.3: infolge des Hochwassers 2013 angefallene Mengen der verschiedenen Abfallarten (Quelle: Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft der Landeshauptstadt Dresden)

Die Kosten für die gesamte Abfallentsorgung hielten sich mit etwa 1,2 Millionen Euro dank der noch verfügbaren städtischen Deponie Radeburger Straße zur Ablagerung der Sandsäcke in Grenzen.

Die Menge des entsorgten Sandes entspricht etwa 1,6 Millionen Sandsäcken (bei 8 bis 10 kg Gewicht pro Sandsack).



Abb. 10.3.2: Beginn des Rückbaus von Sandsackverbauen am Blauen Wunder (Quelle Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft der Landeshauptstadt Dresden)

Schwerpunkte der Beräumung neben Sand und Schlamm von den öffentlichen Straßen waren:

- Sperrmüll, Haushaltsgroßgeräte und Schadstoffe von Wohngrundstücken,
- Schwemmgut und Schlamm von öffentlichen Flächen
- Abfälle aus öffentlichen Einrichtungen (insb. Kindertagesstätten, Schulen, Sportanlagen) sowie
- in erheblichem Umfang auch Abfälle aus Kleingartenanlagen.



Abb. 10.3.3: Sperrmüll aus überfluteten Wohnhäusern
(Quelle: SRD GmbH)

Im Fazit kann festgestellt werden, dass die Entsorgung geordnet und bürgerfreundlich verlief. Das hohe Engagement der Ortsamtsleiter/-innen, der Entsorger und Helfer/-innen hatte eine zügige Beräumung ermöglicht.

Zukünftig kann die Deponie Radeburger Straße nicht mehr zur Ablagerung der Sandsäcke genutzt werden. Hier muss für den Katastrophenfall neu vorgesorgt werden.

11. Hochwasserinformationsmanagement

Eine wichtige Grundlage für die Bewältigung des Hochwassers 2013 war die Informationsvorsorge und das Management der anfallenden Informationen während der tatsächlichen Hochwasserentwicklung.

Dabei ging es nicht nur um die Verfügbarkeit von Hochwasser-Informationen in Texten, Tabellen und Karten, sondern vor allem um deren Aufbereitung für den elektronischen Zugriff in der gesamten Stadtverwaltung und für die Bevölkerung.

Informationsvorsorge vor dem Hochwasser

Während zum Hochwasser 2002 nur 2 Kartenthemen zum Hochwasser digital verfügbar waren, konnte 2013 auf 248 verschiedene, aufbereitete digitale Themen zurückgegriffen werden. Von diesen stehen für Bürger/-innen im Themenstadtplan der Landeshauptstadt Dresden speziell aufbereitet 23 digitale Themen bereit – von den online-Werten der städtischen Messnetze für Grundwasser und Regen, über die Themen mit der Ausbreitung historischer Hochwasser bis hin zu aktuellen Schutzgraden an den Gewässern und den po-

tentiell überschwemmten Flächen an der Elbe in 0,5 Meter-Schritten. Inhaltliche Basis dieser Themen ist der Plan Hochwasservorsorge Dresden. In diesem wurden alle verfügbaren Informationen zusammen mit entsprechenden Untersuchungen, Gutachten und Modellierungen zu einem konsistenten Handlungsansatz für die Hochwassersorge aufbereitet.

Dafür wurde in der Folge des Hochwassers 2002 in der Stadtverwaltung Dresden eine technische Infrastruktur aufgebaut, die es ermöglicht, auf diese Daten von jedem Arbeitsplatz der Stadtverwaltung aus zuzugreifen. Basis sind das Geoinformationssystem CARDO, das auch die Basis für den Themenstadtplan für die Bürger/-innen bildet, und eine zentralisierte Datenablage mit einer vereinheitlichten Metadatenverwaltung.

Die intensive Nutzung des Systems zeigt die Verzehnfachung der gesamtstädtischen Zugriffszahlen (siehe nachfolgende Abbildung). Dabei wird deutlich, dass sowohl in der Vorbereitung als auch nach dem Hochwassereignis der Elbe intensiv mit den bereitgestellten Daten gearbeitet wurde.

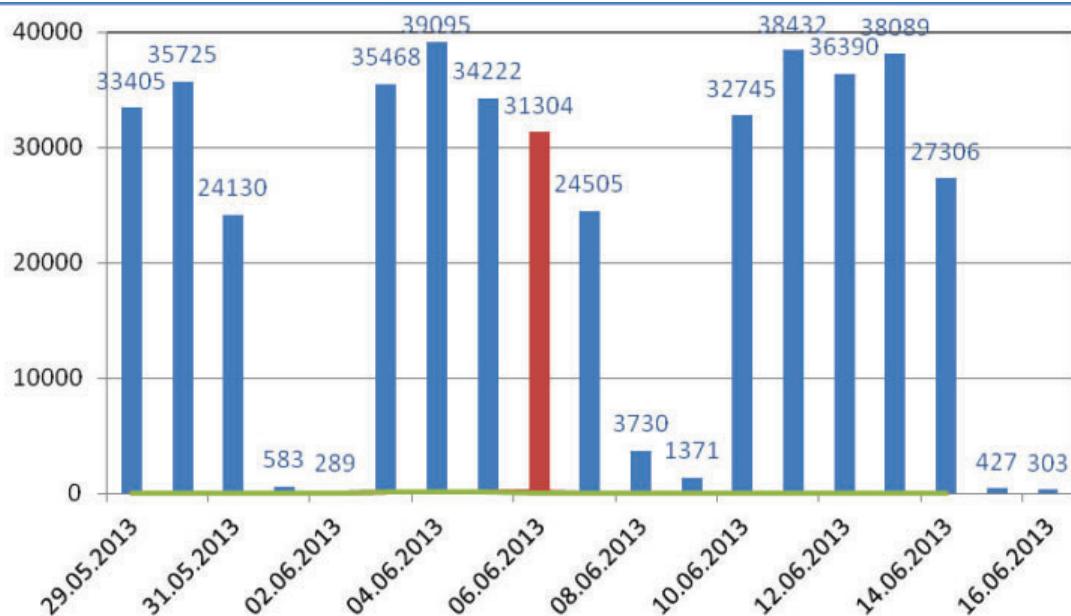


Abb.11.1: Anzahl der täglichen Zugriffe auf CARDO-Themen im Umfeld des Hochwassers 2013 (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Dritter Baustein in der Informationsvorsorge ist die fortlaufende Qualifizierung der Mitarbeiter/-innen. Dies betrifft nicht nur die Ausbildung in der Nutzung von CARDO und in der praktischen Handhabung von Hochwasser, z. B. in Kursen der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ) und der Deutschen Vereinigung für Wasser-

wirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) oder der IT-Spezialisten in der Wartung, Weiterentwicklung und dem Management des Umweltinformationssystems.

Mitarbeiter/-innen des Umweltamtes bilden sich z. B. in Tschechisch weiter, um im Hochwasserfall die wichtigen Informationen aus dem Einzugsgebiet der Moldau und der La-

be verstehen zu können.

Die Mitarbeiter/-innen sichern die fortlaufende Auswertung der Informationen der Landeshochwasserzentrale. Sie beobachten die meteorologische Entwicklung sowie die hydrologischen und hydraulischen Abläufe in den Einzugsgebieten. Dadurch soll ein frühes Erkennen von Gefahrensituationen abgesichert werden, soweit dies objektiv möglich ist, um einen entsprechenden Vorlauf für das städtische Handeln abzusichern.

Informationsmanagement während des Hochwassers

Infolge des sehr zeitigen Erkennens der Gefahrensituation zum Beginn des Junis 2013 konnten die o. g. Vorbereitungen in vollem Umfang genutzt werden. Während des Hochwassers waren die laufende Beobachtung und Analyse der Er-

eignisse in Tschechien, Sachsen und dann in Dresden abgesichert. Mit Hilfe der o. g. Systeme und Daten konnten rechtzeitig die erforderlichen Maßnahmen abgegrenzt und umgesetzt werden.

Durch den Vergleich der vor dem Hochwasser modellierten Auswirkungen mit der tatsächlichen Entwicklung wurde z. B. für die Elbe frühzeitig erkannt, dass sich höhere Wasserstände im Westen und Osten Dresdens einstellen. Dies konnte bei der Festlegung der Maßnahmen durch entsprechende Sicherheitsaufschläge berücksichtigt werden.

Während es geschafft wurde, die CARDO-Systeme trotz der sprunghaft gewachsenen Belastung ohne Unterbrechung verfügbar zu halten, gelang dies beim Themenstadtplan nicht durchgängig. Auch hier hatte sich die durchschnittliche Zugriffszahl weit mehr als verzehnfacht.

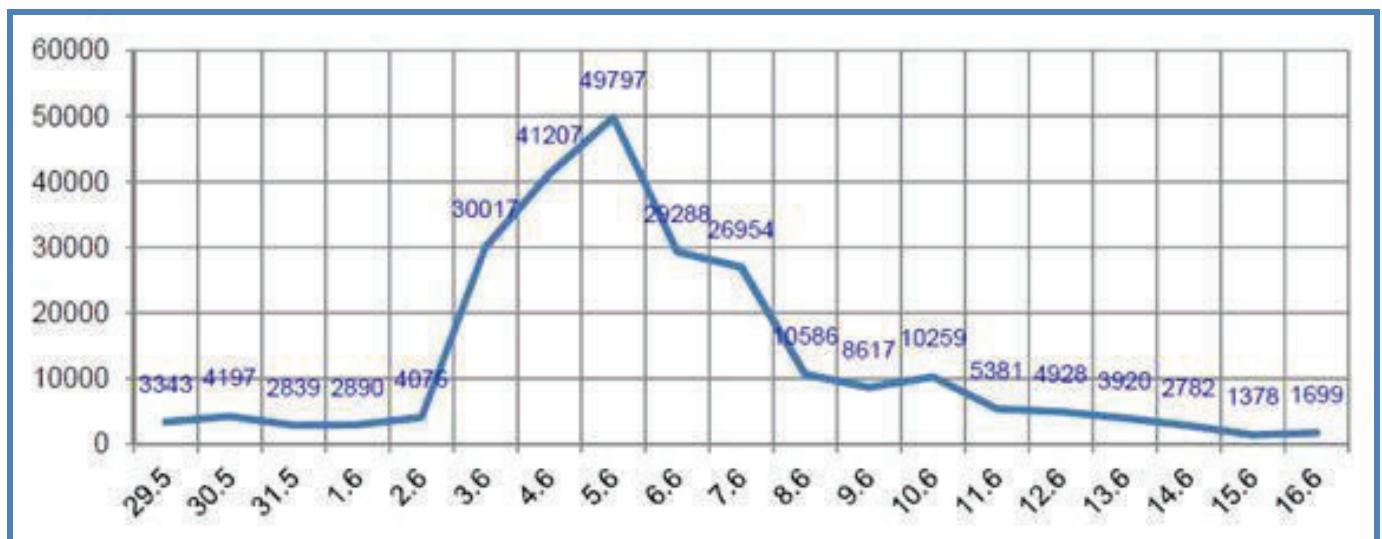


Abb.11.2: Anzahl der täglichen Zugriffe auf den Themenstadtplan während des Hochwassers 2013 (Quelle: Umweltamt der Landeshauptstadt Dresden)

Diese Entwicklung wird durch die Nutzung von online-Medien, Smartphones und Ähnlichem weiter stark zunehmen. Trotz der intensiven Nutzung wurden nicht alle betroffenen und engagierten Bürger/-innen erreicht bzw. die Informationen nicht richtig gewertet. So wurden z. B. an verschiedenen Stellen auch Sandsackverbaue durchgeführt, die in diesem Umfang nicht erforderlich waren (Abb. 11.3.).



Bild 11.3: Sandsackverbau durch Bürger in einem vielfachen des eigentlich benötigten Umfanges (Quelle: Brand- und Katastrophenschutzamt der Landeshauptstadt Dresden)

Parallel zum Informationsangebot der Stadt entstanden während des Hochwassers eigenständige Informationsportale, wie z. B. www.Dresden-Hochwasser.de oder die Facebook-Seite „Fluthilfe Dresden“. Hier ist es zukünftig besonders wichtig, die städtischen Informationen solchen Portalen als Multiplikatoren effizient zur Verfügung zu stellen.

Informationsmanagement nach dem Hochwasser

Nach dem Hochwasser liegt der Schwerpunkt bei der Auswertung des Hochwassers. So musste schnellstmöglich die tatsächlich überschwemmten Flächen abgegrenzt werden (s. o.), um z.B. die Auszahlung von Soforthilfen abzusichern. Dabei wurden nicht nur die Messungen der Fachexperten und der Einsatzkräfte sowie die Aufnahmen aus Befliegungen ausgewertet. Durch eine Beteiligung der Öffentlichkeit über das Internet konnten die Erfahrungen und Kenntnisse der Dresdner Bürger unmittelbar Eingang finden.

Der zweite große Bereich des Informationsmanagements nach dem Hochwasser ist das Management der Informationen zu den Hochwasserschäden der öffentlichen Hand. Hier wird auf mit CARDO verknüpfte und flexibel konfigurierbare Fachdatenkataster zum Management von Umweltmaßnahmen zurückgegriffen. Ein Ziel ist es auch, die Öffentlichkeit laufend über die Umsetzung der durch den Stadtrat be-

schlossenen Maßnahmen zu informieren.

Entwicklungsbedarf in der Hochwasserinformationsvorsorge

Das Hochwasser 2013 hat gezeigt, dass die sehr gute Informationsvorsorge Dresdens der stetigen Anpassung und Weiterentwicklung bedarf. Dazu gehört nicht nur, das Ereignis 2013 in digitalen Themen aufzubereiten und diese im Themenstadtplan zur Verfügung zu stellen.

Die Funktionsfähigkeit der IT-Systeme und des Themenstadtplanes ist auch bei sprunghaft anwachsenden Anforderungen abzusichern.

Es sind Schnittstellen zur Bereitstellung von Hochwasserinformationen für Soziale Medien zu entwickeln

Wichtige thematische Entwicklungen sind:

Im Bereich der Elbe müssen die bisherigen 2 D-HN-Modellierungen erweitert, den heutigen Flächennutzungen angepasst und für die tatsächlichen Überschwemmungen dieses Jahres aktualisiert werden.

Es sind Instrumente zu entwickeln, um

- vorliegende Modellierungsergebnisse im Verlauf eines Ereignisses an die tatsächliche Entwicklung anpassen zu können,
- große Informationsmengen wie die 0,5 Meter-Schritte der Elbe übersichtlicher darstellen zu können, z. B. mittels „Schieberegler“,
- komplexe Informationen zur Hochwassergefährdung auch für Nichtfachexpertinnen und -experten verständlicher darzustellen, z. B. durch Profilschnitte oder in dreidimensionalen Stadtmodellen.

Auch für die anderen Gewässer Dresdens sind – soweit verfügbar - entsprechende Daten zu potentiellen Gefährdungen aufzubereiten und im Themenstadtplan bereitzustellen.

Wichtige Themen, die sowohl für eine bessere Eigenvorsorge der Betroffenen als auch für die Steuerung der privaten und öffentlichen Hochwasserabwehr im Hochwasserfall zukünftig bereitgestellt werden sollten, sind:

- Lage, Höhe und Zustand von Hochwasserschutzanlagen (z. B. der Deiche an der Elbe),
- potentielle Überschwemmungsgefährdungen bei Versagen von Rückstausicherungen in Kanalsystemen,
- potentielle Gefährdungen bei Grundhochwasser,
- potentielle Gefährdung durch wild abfließendes Wasser und durch Bodenerosion,
- potentielle gebäudebezogene Gefährdungen für dresdентypische Bebauungen,
- auf Bautypen abgestimmte Möglichkeiten der baulichen Eigenvorsorge,
- Bereiche, die bei Überschreitung bestimmter Wasserständen nicht mehr öffentlich mit Wasser, Strom und Wärme versorgt und von Abwasser entsorgt werden können,

- Gebiete, für die geplant ist, sie mit Mitteln der öffentlichen Hochwasserabwehr – ggf. nur zeitweise – zu schützen einschließlich Lage und Umfang der geplanten Maßnahmen,
- Gebiete, die nicht planmäßig mit Mitteln der öffentlichen Hochwasserabwehr zu schützen sind.

Die Bereitstellung und Bekanntgabe der Informationen muss auf verschiedenen Ebenen abgesichert werden - sowohl digital im Themenstadtplan als auch in analoger Form an geeigneten Stellen (z. B. den Ortsämtern) als auch situationsbezogen in den Medien.

Der Themenstadtplan ist analog des redaktionellen Internetauftrittes www.dresden.de als Portal zur Bereitstellung geografisch aufbereiteter Informationen im Katastrophenfall auszubauen. Dazu sind sowohl die entsprechenden IT-technischen und softwareseitige Entwicklungen zu veranlassen als auch eine entsprechend qualifizierte personelle Ausstattung für den Hochwasserfall sicherzustellen. Über entsprechende Schnittstellen ist der informationaustausch mit dem für das Katastrophenenmanagement sachsenweit vorgeschriebenen und autark zu betreibenden Programmsystem Disma zu gewährleisten.

12. Zusammenfassung

Niemals zuvor hat eine Generation zwei solch extreme Hochwasser erlebt. Erst sprengte das Rekordhochwasser vom August 2002 mit einem Wasserstand von 940 cm am Pegel Dresden den Rahmen des bisher Bekannten.

Im Juni 2013 erlebte die Stadt nun ein Hochwasser, das dem bis dato an zweiter Stelle stehenden Winterhochwasser 1845 entsprach. Der Wasserstand vor über 150 Jahren betrug 877 cm. Am 6. Juni 2013 kam es zum Scheiteldurchfluss am Pegel Dresden mit einem Wasserstand von 876 cm (nachträglich korrigiert auf 878 cm). Entsprechend den offiziellen Vorgaben ist das Hochwasser bisher statistisch mit einem Wiederkehrintervall von 50 Jahren (HQ50) einzuordnen.

Dank des großen gemeinsamen Engagements der Landeshauptstadt Dresden und des Freistaates Sachsen in den letzten 11 Jahren und einer professionell organisierten Wasserwehr konnte Dresden dieses Hochwasser bewältigen.

Die Hochwasserereignisse im Mai und Juni 2013 in Dresden wurden in beeindruckender Weise von den Einsatzkräften, den Dresdnerinnen und Dresdnern und wieder vielen Helferinnen und Helfern bewältigt. Dieser Erfolg ist auch das Ergebnis der Arbeit der letzten 11 Jahre zur Verbesserung der Hochwasservorsorge und -abwehr und bestätigt, die bisher verfolgten Ansätze zum Risikomanagement in allen Handlungsfeldern konsequent weiter zu verfolgen.

Der dem städtischen Handeln zugrunde liegende, vom Stadtrat bestätigte Plan Hochwasservorsorge Dresden (PHD) und der Prozess zu seiner Umsetzung hat sich sowohl im Hinblick auf die Analyse und Beschreibung der Charakteristika der Gewässer als auch in seinen konzeptionellen Aussagen und abgeleiteten Maßnahmen bewährt. Insbesondere der umfassende Ansatz einer Gesamtbetrachtung des Gewässersystems, einschließlich Grundwasser und Abwasser und einer Ableitung von Vorsorge-, Schutz- und Abwehrmaßnahmen von den betroffenen Stadtteilen her, hat zu den richtigen Schlussfolgerungen und Maßnahmen geführt.

Die zwischenzeitlich realisierten baulich-technischen Maßnahmen haben bei allen Gewässersystemen den angestrebten Erfolg gebracht. Die Organisation der Hochwasserabwehr mit Verwaltungsstab und Technischer Einsatzleitung hat sich als entscheidungs- und handlungsfähig erwiesen. Die analoge stabsmäßige Organisation des Fachbereichs Umwelt und die fachliche Qualifikation der Mitarbeiter/-innen ermöglichen die Beobachtung der hydrometeorologischen Situation und der Gefahrenlage an den Gewässern, im Grundwasser und an den Hochwasserschutzeinrichtungen, die Ableitung von Empfehlungen für den Verwaltungsstab und von konkreten Abwehrmaßnahmen für die Technische Einsatzleitung. Anders als 2002 war zudem 2013 die Eigenvorsorge vieler Betroffener schon wesentlich besser ausgestaltet, wenn auch an einzelnen Stellen noch nicht ausreichend.

Die Ansätze des PHD und deren Vernetzung in allen Handlungsbereichen sind unter breiter Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen gebietsspezifisch zu vertiefen. Weiterführend sind Hochwasserabwahrzenarien für seltene Ereignisse größer HQ100 auszuarbeiten.

Gleichzeitig gilt es, die Grenzen von technischem Hochwasserschutz und öffentlicher Hochwasserabwehr zu akzeptieren und folglich die Eigenvorsorge zu qualifizieren, nicht nur bei den Bürgerinnen und Bürgern und Unternehmen, sondern genauso bei Infrastrukturträgern und öffentlichen Liegenschaften.

Die öffentliche Förderung der Eigenvorsorge durch Bereitstellen von Informations- und Beratungsleistungen im Vorfeld und praktischer Unterstützung im Hochwasserfall ist dafür auszubauen. Dazu gehört auch die öffentliche Bereitstellung von Informationen durch die Infrastrukturträger, ab welchen Hochwasserpegeln ihre Systeme nicht mehr oder nur noch eingeschränkt funktionieren.

Der Hochwasserverlauf an der **Elbe** zeigte, dass die beiden entscheidenden Kenngrößen, Wasserstands-Abfluss-Beziehung und statistisches Wiederkehrintervall, für den Pegel Dresden grundsätzlich überprüft werden müssen. So kann seit dem Hochwasser im Juni 2013 fachlich keine exakte Aussage mehr getroffen werden, welche Gefährdungen bei einem HQ100 (Ein Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren, das sogenannte HQ100, ist der Maßstab für den Schutz dicht bebauter Gebiete in Deutschland) in Dresden auftreten. Dies ist von weitreichender Bedeutung, da diese Kenngrößen sowohl allen bisherigen Entscheidungen zur Hochwasservorsorge, zum Hochwasserschutz und zur Hochwasserabwehr zugrunde lagen als auch anderen städtischen Planungen, wie verbindlichen Bauleitplänen, und behördlichen Entscheidungen, wie z. B. Baugenehmigungen.

Zum Ersten kann die offizielle Wasserstands-Abfluss-Beziehung, die zuletzt nach dem Hochwasser 2006 angepasst wurde, nicht mehr ohne Weiteres angewendet werden. Die am 6. Juni 2013 gemessenen Werte bestätigen hier eher die Beziehung, die aus dem Hochwassere 2002 abgeleitet wurde (siehe Kap. 6.4.3).

Das LfULG strebt an, die Überprüfungsergebnisse bis Juni 2014 vorzulegen.

Zum Zweiten stellt sich die Frage neu, mit welchem Abfluss (und damit mit welchem Wasserstand) wie häufig gerechnet werden muss.

Die erfahrene Häufung von Extremereignissen in den letzten Jahren lässt eine höhere statistische Eintrittswahrscheinlichkeit vermuten.

Dieses Hochwasser hat zudem gezeigt, dass mit den für Dresden so positiven Wirkungen der tschechischen Talsper-

ren nicht automatisch immer gerechnet werden kann. 2002 wurde der Scheitel vor Prag um etwa 800 m³/s nur durch den außerplanmäßigen Einstau von mehr als 1,5 m über dem höchsten Stauziel (Quelle: IKSE-Bericht zum Hochwasser 2002) gekappt. Die planmäßige Reduzierung des Scheitels in diesem Jahr liegt „nur“ bei etwa 200 m³/s.

Die Überprüfung und Homogenisierung der langen Zeitreihen (1890 bis 2012) der Scheitelabflüsse für die Pegel in Deutschland und eine Aktualisierung der Extremwertstatistik scheint geboten.

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) hat angekündigt, in Abstimmung mit dem LfULG und der IKSE entsprechende Analysen im Frühjahr 2014 vorzulegen.

Zum Dritten hat das Hochwasser 2013 in der Elbe gezeigt, dass die bisherigen Modellierungen der Ausbreitung und des Abflussbereiches des Hochwassers im Dresdner Stadtgebiet die tatsächlichen Verhältnisse nur mit erheblichen Fehlern wiedergeben). Praktisch nur im Bereich zwischen Marienbrücke in der Dresdner Altstadt und der Waldschlößchenbrücke in Dresden-Blasewitz werden die Verhältnisse richtig abgebildet. Östlich und vor allem westlich dieses Bereiches haben sich tatsächlich wesentlich höhere Wasserstände, als für ein HQ50 modelliert, eingestellt.

Neben der Überprüfung der fundamentalen Charakteristika für Hochwasserereignisse durch die BfG müssen deshalb die 2 D-Modellierungen der Ausbreitungen im Stadtgebiet validiert werden.

Dies umfasst gemäß den Abstimmungen mit den zuständigen Fachbehörden des Freistaates Sachsen die räumliche Erweiterung des Modells, die Aktualisierung der dem Modell zugrunde liegenden Bausituationen und Flächenausprägungen sowie die Kalibrierung des Modells am Hochwasser 2013.

Nach Aussagen des LfULG werden erste Abstimmungen zur Modellfortschreibung im Januar 2014 beginnen.

Im Ergebnis der vorgenannten Arbeiten müssen die bisherigen Überlegungen zum Hochwasserschutz der Elbe in wesentlichen Punkten überprüft werden. Dies umfasst vor allem:

- Bisherige Aussagen zu potentiellen Gefährdungen geplanter, aber bisher noch nicht realisierter Nutzungen und Bebauungen, müssen überprüft und ggf. korrigiert werden.
- Für bereits realisierte öffentliche Hochwasserschutzmaßnahmen muss der tatsächlich erreichte Schutzgrad ermittelt werden. Gegebenenfalls sind ergänzende Maßnahmen der planmäßig-notfallmäßigen Hochwasserabwehr zu bedenken.
- Der für den Hochwasserabfluss besonders relevante Abflussbereich der Elbe muss neu bestimmt werden. In diesem sind Nutzungen und Bebauungen aufgrund der Gefährdungen für sich selbst und Dritte nur ausnahmsweise möglich. Gegebenenfalls ergeben sich erhöhte Anforderungen an bereits bestehende Nutzungen und Bebauungen. Den Abfluss störende Nutzungen müssen verlagert werden.
- Die Anforderungen an künftige, noch in Planung befindli-

che Hochwasserschutzmaßnahmen (wie z. B. der HW-Schutz für die Kläranlage Kaditz) können sich wesentlich erhöhen.

- Nicht zuletzt kann es sinnvoll werden, Gebiete zu schützen, für die dies bisher aufgrund der nicht vorhandenen Wirtschaftlichkeit ausgeschlossen wurde. Grundlage dafür ist, dass mit einer wesentlichen Erhöhung der Schadenspotentiale gerechnet werden müsste und demzufolge auch höhere finanzielle Aufwendungen für den Hochwasserschutz angemessen sind.

An der **Weißeritz** ist das Gemeinschaftsprojekt zwischen Landeshauptstadt Dresden und Freistaat Sachsen konsequent weiterzuführen, damit im Jahre 2020 das angestrebte Schutzziel von etwa HQ 500 erreicht werden kann.

Besonders gering ist immer noch der vorsorgende Hochwasserschutz am **Lockwitzbach**. Hier ist darauf zu drängen, dass die LTV kurzfristig die Schwachstellenbeseitigung so abschließt, dass zumindest ein Schutzgrad von HQ25 durchgängig hergestellt wird. Die Informationslage für Gefährdungen aus dem Zwischeneinzugsgebiet muss wesentlich verbessert werden. Eine wirkliche Verbesserung der Hochwasservorsorge ist nur durch die Herstellung des konzipierten Hochwasserrückhaltebeckens Lungkwitz zu erreichen. Dieses sollte vordringlich durch die LTV errichtet werden.

An den **städtischen Gewässern zweiter Ordnung** sind die im PHD ausgewiesenen Maßnahmen konsequent weiter umzusetzen. Dazu gehört, den Gewässern auch in bebauten Gebieten möglichst viel Raum zu ermöglichen. Neben der konsequenten Fortführung der laufenden Maßnahmen sind an den besonders kritischen städtischen Gewässern zweiter Ordnung schrittweise Hochwasserrisikomanagementpläne für den Umgang mit den verbleibenden Risiken zu erarbeiten. Weiterhin ist das Informationssystem zu Niederschlägen und Wasserständen in den HWRB und Gewässern auszubauen.

Neben der Schadensbeseitigung hat im **Abwassersystem** der Schutz der Kläranlage Kaditz die oberste Priorität. Dabei müssen die Erkenntnisse aus dem HW2013 in besonderem Maße berücksichtigt werden.

Der störungsfreie Betrieb des **Grundwasserbeobachtungssystems** während eines Hochwasserereignisses erfordert zusätzliche externe Kapazitäten. Aussagekräftige Messstellen externer Dritter (Land, LTV, SIB) sind in das System einzubinden. Die jetzt seit 2005 in Betrieb befindliche Mess- und Übertragungstechnik muss turnusmäßig erneuert werden.

Nicht zuletzt ist das städtische Informationssystem weiter zu entwickeln und auszubauen, um Informationen und Empfehlungen zum Umgang mit Hochwasserrisiken in geeigneter Form differenziert für die verschiedenen Betroffenen und Akteure sowohl im Vorfeld als auch während der Hochwasserereignisse bereitzustellen. Dazu gehören auch Schnittstellen

für sogenannte soziale Medien.

Um eine hohe Akzeptanz und Wirksamkeit der Maßnahmen, Informationen und Empfehlungen zu sichern, ist für die Betroffenen weiterhin sicherzustellen, dass sich diese in die Aufbereitung von Informationen und Empfehlungen sowie in die Planung von Maßnahmen einbringen können.

Zum Schluss möchte ich allen, die an diesem Bericht direkt und indirekt mitwirkten, herzlich danken. Deren Mitwirkung war zu einem Zeitpunkt, wo noch die Beseitigung der Hochwasserschäden die Kräfte bindet, durchaus nicht selbstverständlich.

Dr. Christian Korndörfer
Amtsleiter Umweltamt

Dresden, den 04. März 2014