

Wasser



Das Sommerhochwasser an Elbe und Havel 2013

Arbeitsbericht des LUGV

Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz

Das Sommerhochwasser an Elbe und Havel 2013

**Arbeitsbericht des Landesamtes für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz (Kurzfassung)**

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Vorwort

I. Hydrometeorologische Rahmenbedingungen im Mai und Juni 2013 hinsichtlich des Juni-Hochwassers 2013 im Einzugsgebiet der Elbe (hier: Bundesland Brandenburg)

Quelle: Deutscher Wetterdienst

- I.1 Witterung im Mai und Juni 2013
- I.2 Bodenfeuchte im Mai und Juni 2013
- I.3 Einfluss der Schneeschmelze
- I.4 Gebietsniederschlagshöhen im Mai und Juni 2013
- I.5 Zeitliche Abfolge der Niederschläge im Mai und Juni 2013
- I.6 Bewertung der Starkniederschläge

II. Hydrologischer Bericht

- II.1 Meteorologische und hydrologische Ausgangssituation Abflussjahr 2013
- II.2 Verlauf des Hochwassers in den einzelnen Flussgebieten
 - II.2.1 Mittlere Elbe (Landkreis Prignitz)
 - II.2.2 Elbezuflüsse
 - II.2.3 Qualmwassermengen
 - II.2.4 Untere Havel (Spandau bis Gnevsdorf)
 - II.2.4.1 Alarmstufen
 - II.2.5 Havelzuflüsse
 - II.2.6 Chronologie der Ereignisse
- II.3 Wasserbeschaffenheit Elbe, Havel und Havelpolder
 - II.3.1 Einführung
 - II.3.2 Elbe
 - II.3.3 Havel und Havelpolder
 - II.3.4 Zusammenfassung
- II.4 Grundwasserstände im Einflussbereich der Elbe und Havel
 - II.4.1 Entwicklung der Grundwasserstände
- II.5 Hydrologische Bewertung und statistische Einordnung des Hochwassers
 - II.5.1 Elbe am Pegel Wittenberge
 - II.5.2 Havel
- II.6 Arbeit der Koordinierungsstelle Quitzöbel zur Kappung des Elbescheitels und Flutung der Havelpolder
 - II.6.1 Grundlage der Arbeit der Koordinierungsstelle Quitzöbel
 - II.6.2 Arbeit der Koordinierungsstelle vom 03.06.2013 bis 11.07.2013
 - II.6.3 Schlussfolgerungen der Koordinierungsstelle
- II.7 Effekt der Deichrückverlegung Lenzen
- II.8 Arbeit des Hochwassermeldezentrams

III. Hochwasser der Elbe im Landkreis Prignitz

- III.1 Hochwasserlagezentrum West
- III.1.1 Besetzung des Hochwasserlagezentrums
- III.1.2 Aufgaben des Hochwasserlagezentrums Lenzen
- III.1.3 Organisatorische Änderungen
- III.2 Maßnahmen an der Elbe
- III.2.1 Deichverteidigung im Abschnitt 1 (Deich-km 48,2 bis 67,7)
- III.2.2 Deichverteidigung im Abschnitt 2 (Deich-km 24,9 bis 48,2)
- III.2.3 Deichverteidigung im Abschnitt 3 (Deich-km 10,8 bis 24,9)
- III.2.4 Deichverteidigung im Abschnitt 4 (Deich-km 0,0 bis 10,8)
- III.3 Sonderbaustellen
- III.3.1 XI. Bauabschnitt Baulos 11
- III.3.2 Schöpfwerk Karthane, Karthaneabschlussdeich
- III.3.3 Notdeiche im Bereich Wittenberge
- III.3.4 Straße Bälów-Sandkrug
- III.3.5 Mitteldeich unterhalb Wehr Neuwerben

IV. Hochwasser der Havel und Flutung der Havelpolder (Landkreise Havelland und Ostprignitz-Ruppin)

- IV.1 Hochwasserlagezentrum West, Außenstelle Neustadt/ Dosse
- IV.1.1 Besetzung des Hochwasserlagezentrums West
- IV.1.2 Aufgaben des Hochwasserlagezentrums West
- IV.2 Maßnahmen an Havel und Nebenflüssen
- IV.2.1 Deichverteidigung
- IV.2.2 Vorbereitung und Durchführung der Polderflutung
- IV.3 Schad- und Schwachstellen

V. Zusammenfassende Bewertung

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Der Niederschlag im Mai 2013 und im Juni 2013 in Deutschland
- Abb. 2 Aufsummierte regionalisierte Tageswerte der Niederschlagshöhe (REGNIE- Werte) an den Niederschlagstagen vom 23. Mai bis 1. Juni 2013
- Abb. 3 Bodenwetterkarte am 01.06.2013, 00 Uhr
- Abb. 4 Extremwerte der Bodenfeuchte am 31. Mai 2013 verglichen mit dem 31. Mai der Jahre 1962 - 2012
- Abb. 5 Bodenfeuchte Ende Mai (1962 – 2013)
- Abb. 6 Bodenfeuchte Ende Juni 2013 in 0 bis 10, 0 bis 30 und 30 bis 60 cm Tiefe
- Abb. 7 Niederschlagssumme vom 27. Mai 2013 bis 3. Juni 2013 in Deutschland und angrenzenden Regionen
- Abb. 8 Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 17. Mai bis 2. Juni 2013
- Abb. 9 Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 17. Mai bis 23. Mai 2013
- Abb. 10 Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 24. bis 25. Mai 2013
- Abb. 11 Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 26. bis 29. Mai 2013
- Abb. 12 Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 30. Mai bis 2. Juni 2013
- Abb. 13 Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 09./ 10.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe
- Abb. 14 Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 20.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe
- Abb. 15 Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 24./ 25.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe
- Abb. 16 Mehrtägige Niederschlagssumme (40 Tage) im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe
- Abb. 17 Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen und deren kumulierte Summe an der Station Doberlug-Kirchhain im Mai und Juni 2013
- Abb. 18 Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen und deren kumulierte Summe an der Station Senftenberg im Mai und Juni 2013
- Abb. 19 Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen und deren kumulierte Summe an der Station Beeskow im Mai und Juni 2013
- Abb. 20 Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen und deren kumulierte Summe an der Station Neuruppin im Mai und Juni 2013
- Abb. 21 Wasserstandsganglinie und Alarmstufen am Pegel Wittenberge zum Hochwasserereignis 2013
- Abb. 22 Havelwasserstände des Hochwasserereignisses Juni 2013 im Längsschnitt
- Abb. 23 Durchflusganglinien ausgewählter Havelpegel des Hochwasserereignisses Juni 2013
- Abb. 24 Wasserstandsganglinien ausgewählter Havelpegel des Hochwasserereignisses 2013
- Abb. 25 Wasserstandsganglinien brandenburgischer Binnenpegel (Polder) zum Hochwasserereignis 2013
- Abb. 26 Wasserstandsganglinien und Alarmstufen an den Hochwassermeldepegeln a) Ketzin, b) Rathenow OP, c) Rathenow UP und d) Havelberg/ Stadt zum Hochwasserereignis 2013
- Abb. 27 Durchflusganglinie am Pegel Rhinow
- Abb. 28 Kurvenverlauf Nitratstickstoff, elektrische Leitfähigkeit und Pegelstand
- Abb. 29 Kurvenverlauf Wassertemperatur, Trübung und UV-Absorption
- Abb. 30 Kurvenverlauf pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Chlorophyllkonzentration
- Abb. 31 Entwicklung der Schwermetall- und Arsenkonzentrationen während des Hochwasserereignisses in der Havel unterhalb von Toppel
- Abb. 32 Vergleich der Wasserstände der Elbe in Wittenberge mit den Grundwasserständen
- Abb. 33 Vergleich der Wasserstände der Havel in Rathenow mit den Grundwasserständen

- Abb. 34 Lage der Grundwassermessstellen
- Abb. 35 Grundwasserstände in der Nähe der Havelpolder
- Abb. 36 Vergleich der Wasserstände am Pegel Wittenberge
- Abb. 37 Struktur des Hochwassermeldezentrams West
- Abb. 38 Geworfene Eiche nach Gewitter auf dem Elbe-Deich
- Abb. 39 Erhöhung der Düne Cumlosen
- Abb. 40 Böschungssicherungsmaßnahmen
- Abb. 41 Verstärkte Spritzschutzwand im Bereich der Elbstraße/ Hafen Wittenberge
- Abb. 42 Aufkadung Rehwischdeich
- Abb. 43 Aufkadungen in Hinzdorf
- Abb. 44 Aufkadungen und Böschungssicherungen bei Scharleuk
- Abb. 45 Aufkadungen in der Ortslage Bälów
- Abb. 46 Wasserseitige Böschungssicherung und Berme im Baulos 11
- Abb. 47 Sicherungen im Bereich der Baustelle Schöpfwerk Karthane
- Abb. 48 Neue Berme und Aufkadung mittels Strohquadern auf der Straße zwischen Bälów und Sandkrug
- Abb. 49 Böschungssicherung zur Vermeidung weiterer Rutschungen am Mitteldeich
- Abb. 50 Vergrößerung der Deichöffnung Polder „Schafhorst“
- Abb. 51 Deichöffnung am Polder „Twerl“ am 10.06.2013
- Abb. 52 Siedlung Floringshof im Polder „Schafhorst“
- Abb. 53 Polder „Schafhorst“, Hofstelle Scheunenstelle

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1 Gebietsniederschlagshöhen im Mai und Juni 2013
- Tabelle 2 Punktuelle Starkniederschlagshöhen laut KOSTRA-DWD-2000
- Tabelle 3 Exemplarische Starkniederschlagshöhen laut KOSTRA-DWD-2000
- Tabelle 4 Punktuelle Eintrittswahrscheinlichkeit des starken Dauerregens zum Monatswechsel Mai/ Juni 2013 an ausgewählten Stationen im Elbeeinzugsgebiet
- Tabelle 5 Punktuelle Eintrittswahrscheinlichkeit des Starkniederschlags am 20. Juni 2013 an ausgewählten Stationen
- Tabelle 6 Punktuelle Eintrittswahrscheinlichkeit des Starkniederschlags am 24./ 25. Juni 2013 an ausgewählten Stationen
- Tabelle 7 Übersicht über die ausgerufenen Alarmstufen an der Elbe im LK Prignitz
- Tabelle 8 Übersicht über maximale Qualmwasserspenden
- Tabelle 9 Übersicht über die ausgerufenen Alarmstufen im Flussgebiet untere Havel
- Tabelle 10 Chronologie der Ereignisse
- Tabelle 11 „Extreme“-Messstellen 2013 im Bereich der Regionalabteilung West des LUGV
- Tabelle 12 Ausgewählte Vor-Ort-Parameter zur Beschreibung der Entwicklung der Sauerstoffverhältnisse
- Tabelle 13 Vergleich der Scheitelwerte 2013 und 2002 an Pegeln der Elbe
- Tabelle 14 Übersicht der Höchstwasserstände (in cm) der Jahre 2013, 2002 und 2011
- Tabelle 15 Personaleinsatz
- Tabelle 16 Übersicht über eingesetzte Baumaterialien am gesamten Elbe-Abschnitt des LK Prignitz

Abkürzungsverzeichnis

A I – A IV	Hochwasseralarmstufen
AOX	adsorbierbare organisch gebundene Halogene (X steht für Halogen)
BA	Bauabschnitt
BB	Bundesland Brandenburg
BdP	Büro des Präsidenten des LUGV
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BHW	Bemessungshochwasser
BM	„Hochdruckbrücke Mitteleuropa“
D	Dauerstufe
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DGM 2	Digitales Geländemodell 2
DRV	Deichrückverlegung
DWD	Deutscher Wetterdienst
EPS	Eichenprozessionsspinner
EZG	Einzugsgebiet
FFW	Freiwillige Feuerwehr
gel. O ₂	gelöster Sauerstoff
GHHK	Großer Havelländischer Hauptkanal
GIS	Geoinformationssysteme
GWL	Großwetterlage
GWM	Grundwassermessstellen
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
HCH	Hexachlorcyclohexan
HHW	höchstes Hochwasser
h _N	Niederschlagshöhe
HQ2	Hochwasserabfluss mit statistischer Wiederkehr aller 2 Jahre
HVL	Landkreis Havelland
HVZ	Hochwasservorhersagezentrale
HW	Hochwasser
HW10	Hochwasserstand mit statistischer Wiederkehr aller 10 Jahre
HW100	Hochwasserstand mit statistischer Wiederkehr aller 100 Jahre
HWLZ	Hochwasserlagezentrum Lenzen (mit Außenstelle in Neustadt/ Dosse)
HWMZ	Hochwassermeldezentrum Potsdam
KatStab LKPR	Katastrophenstab des Landkreises Prignitz
KLIWAS	Ressortforschungsprogramm „Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt – Entwicklung von Anpassungsoptionen“
KOSTRA 87	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung – Starkniederschlagshöhen für die Bundesrepublik Deutschland, Teile 1 und 2 (DWD, 1990)
KOSTRA-DWD-2000	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung – Auswertung DWD (1951 – 2000)
KW	Kohlenwasserstoffe
LGB	Landesbetrieb Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg
LHW (ST)	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LHW Genthin	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt, Flussbereich Genthin
LK	Landkreis
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit

MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MHW	Mittleres Hochwasser
MI	Innenministerium Brandenburg
mm	Millimeter (entspricht l/m ²)
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
MNW	mittlerer niedrigster Wasserstand
MQ	mittlerer Abfluss
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
MV	Bundesland Mecklenburg-Vorpommern
MW	Mittelwasserstand
nFK	nutzbare Feldkapazität
NI	Bundesland Niedersachsen
O ₂ Sätt.	Sauerstoffsättigung
ÖNW	Abteilung Ökologie, Naturschutz und Wasser des LUGV
OP	Oberpegel
OPR	Landkreis Ostprignitz-Ruppin
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PNP	Pegelnullpunkt
PR	Landkreis Prignitz
REGNIE	Regionalisierung von Niederschlagshöhen
RO	Regionalabteilung Ost des LUGV
RW	Regionalabteilung West des LUGV
ST	Bundesland Sachsen-Anhalt
StALU	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
SW	Schöpfwerk
Sz	„Südlage, zyklonal“
1/T	Eintrittswahrscheinlichkeit
T	Wiederholungszeitspanne, Jährlichkeit (auch: Wiederkehrintervall)
T H ₂ O	Wassertemperatur
THW	Technisches Hilfswerk
TM	„Tief Mitteleuropa“
TrM	„Trog Mitteleuropa“
ü. NHN	über Normalhöhennull
UFZ	Umweltforschungszentrum
UHW	Untere-Havel-Wasserstraße
UP	Unterpegel
ÜSG	Überschwemmungsgebiete
UTC	Koordinierte Weltzeit (<i>Coordinated Universal Time</i>)
UWB	Untere Wasserbehörde
W/Q-Beziehung	Wasserstand-Durchfluss-Beziehung (zur Durchflussermittlung)
WBV	Wasser- und Bodenverband
WSA Brandenburg	Wasser- und Schifffahrtsamt Brandenburg
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
WW	„winkelförmige Westlage“
WZN	Weltzentrum für Niederschlagsklimatologie

Vorwort

„Jedes Hochwasser ist anders.“

Diese Aussage bestätigt sich erneut im Rückblick auf das Hochwasserereignis im Juni 2013.

Die Hochwasserprognose mit einem Elbescheitel von 840 cm am Pegel Wittenberge stellte für alle beteiligten Einsatzkräfte, Behörden und Institutionen eine völlig neue Herausforderung dar. Notdeiche mussten errichtet und Fehlhöhen beseitigt werden. Hierbei kamen teilweise neue Techniken zum Einsatz. Der Havel Schlauch bis Rathenow und die Havelpolder in den Ländern Brandenburg und Sachsen/ Anhalt wurden nach 2002 zum zweiten Mal für die Elbescheitelkappung am Wehr Neuwerben geflutet. Letztlich forderte der Deichbruch bei Fischbeck im Land Sachsen/ Anhalt von allen beteiligten Einsatzkräften kurzfristige Entscheidungen, ohne dass genügend Informationen über das Ausmaß der Katastrophe und mögliche Auswirkungen auf das Territorium des Landes Brandenburg vorlagen.

Da es selbst für Experten oft schwierig ist, im Hochwasserfall genaue Vorhersagen zu treffen, halten wir es für notwendig, den Ablauf der Ereignisse, die gesammelten Erfahrungen, positive Aspekte aber auch bestehende Defizite zu dokumentieren und in Form des vorgelegten Berichtes aufzuarbeiten. Es handelt sich hierbei – wie schon beim „Winterhochwasser an Elbe und Havel 2010/ 2011“ - um einen abteilungsinternen Arbeitsbericht des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV). Er enthält das vom LUGV in Auftrag gegebene Gutachten des Deutschen Wetterdienstes zu den hydrometeorologischen Rahmenbedingungen im Einzugsgebiet der Elbe (siehe Kapitel I). Des Weiteren wird das Hochwasserereignis aus Sicht des Hochwassermeldezentrams („Hydrologischer Bericht“ – Kapitel II) sowie aus Sicht des Hochwasserlagezentrams West (siehe Kapitel III und IV) beschrieben. Entsprechende Redundanzen waren daher nicht zu vermeiden.

Das Hochwasserereignis im Juni 2013 war für viele MitarbeiterInnen des LUGV seit 1997 bereits der siebente Großeinsatz bei der Verteidigung der Hochwasserschutzanlagen an Oder und Elbe. An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die im Juni 2013 an Elbe, Havel und im Hochwassermeldezentrum ihren Dienst mit einem hohen Maß an Einsatzbereitschaft versehen haben.

Für die Erstellung des Berichtes bedanke ich mich gleichfalls bei

- Frau Dr. Gabriele Malitz (DWD),
- Herrn Steffen Göritz (LUGV),
- Herrn Ingolf Marx (LUGV),
- Herrn Martin Fischer (LUGV),
- Herrn Uwe Doss (LUGV),
- Frau Helga Großmann (LUGV),
- Herrn Peter Köppen (LUGV),
- Frau Katrin Kumke (LUGV),
- Herrn Hardy Riesenberg (LUGV),
- Frau Anke Pingel (LUGV),
- Frau Anita Losiak (LUGV),
- Herrn Stefan Blechschmidt (LUGV),
- Frau Kornelia Kumm (LUGV),
- Herrn Sebastian Köppen (LUGV) und
- Frau Annette Meyer (LUGV).

Bodo Schwiegk
Abteilungsleiter Regionalabteilung West

Potsdam, den 30. April 2014

I. Hydrometeorologische Rahmenbedingungen im Mai und Juni 2013 hinsichtlich des Juni-Hochwassers 2013 im Einzugsgebiet der Elbe (hier: Bundesland Brandenburg)

Quelle: Deutscher Wetterdienst (Abt. Hydrometeorologie und Agrarmeteorologie) vom 23.10.2013



I.1 Witterung im Mai und Juni 2013

Der Frühling 2013 verlief in Deutschland kühl und niederschlagsreich sowie sehr sonnenscheinarm. Abgesehen von ein paar milden Tagen Anfang März dominierte im Frühjahr bis in den April hinein verbreitet winterliche Witterung. Ab Mitte April herrschte dann regional sonniges und warmes Wetter. Dieses dauerte im Mai im Osten (auf der warmen Seite der Tiefdruckgebiete) an, bevor sich dort wie zuvor im Westen Deutschlands nasses, sonnenscheinarmes und kühles Wetter durchsetzte.

Im Mai 2013 war es im Nordosten Deutschlands um 1 K wärmer, im Südwesten mehr als 2 K kälter und im diagonalen Streifen dazwischen bis zu 2 K kälter (Bezugsperiode 1981 bis 2010).

Der Mai 2013 war extrem nass. In weiten Teilen Deutschlands - mit Ausnahme des Nordwestens, des Nordostens und Teilen des Südens - fiel das Doppelte der mittleren monatlichen Niederschlagsmenge im Kalendermonat Mai. In einem breiten Streifen vom südlichen Schleswig-Holstein bis zum nördlichen Bayern wurden 250 %, gebietsweise sogar mehr als 300 % des monatlichen Niederschlagssolls erreicht (siehe Abb. 1).

Der Juni 2013 gestaltete sich in seinem Witterungsverlauf zwar ausgesprochen wechselhaft, dennoch lag fast überall in Deutschland der Mittelwert der Lufttemperatur im Durchschnitt des Kalendermonats Juni. Hervorzuheben ist allerdings die für den frühen Zeitpunkt im Sommer sehr intensive Hitzewelle in einem Teil der dritten Juniwoche.

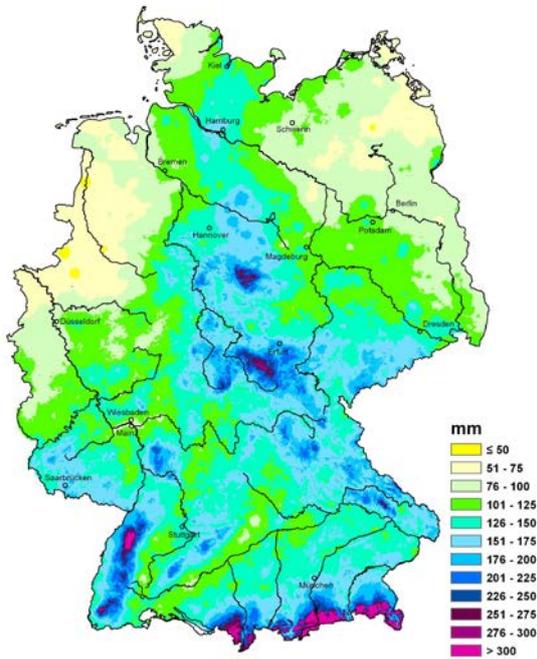
Hinsichtlich des Niederschlags (siehe Abb. 1) gab es im Juni 2013 in zwei Regionen Deutschlands nennenswerte Abweichungen von den üblichen Mittelwerten: Im Südosten Niedersachsens und im Westen von Sachsen-Anhalt wurde nur die Hälfte des Niederschlagssolls erreicht. Dagegen fielen in Brandenburg ca. 150 % und in Sachsen ca. 250 % des mittleren Juni-Niederschlags, bezogen auf den Zeitraum 1981 bis 2010 (siehe Tabelle 1).

Beispielsweise wurden im Juni 2013 folgende monatliche Niederschlagshöhen gemessen:

- 99 mm (168 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Neuruppin,
- 130 mm (236 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Manschnow,
- 135 mm (265 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Doberlug-Kirchhain,
- 154 mm (308 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Oschatz,
- 203 mm (333 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Dresden-Klotzsche,
- 267 mm (297 % des Niederschlagssolls im Juni) an der Station Zinnwald-Georgenfeld.

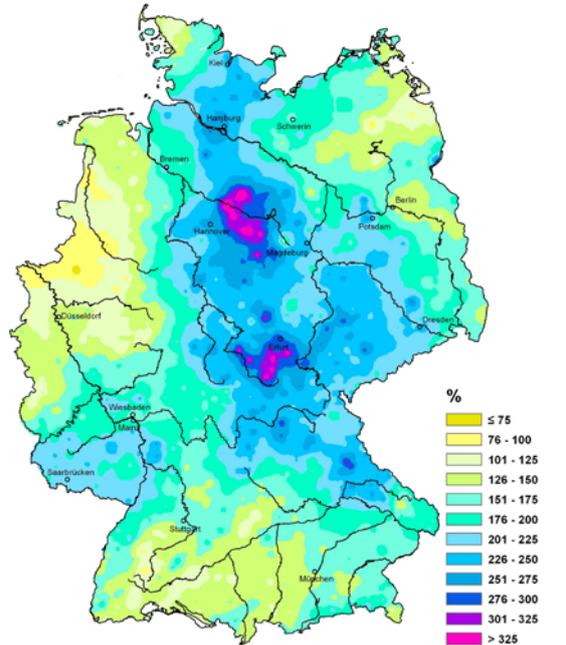
Die Abbildung 2 zeigt REGNIE-basiert die aufsummierten regionalisierten Tageswerte der Niederschlagshöhen an den zehn Niederschlagstagen vom 23. Mai bis 1. Juni 2013. Die in der Legende angegebenen Niederschlagsklassen sind bewusst etwas anders gewählt als in den Abbildungen 8 sowie 9 bis 12.

Niederschlagshöhe Mai 2013
Precipitation May 2013



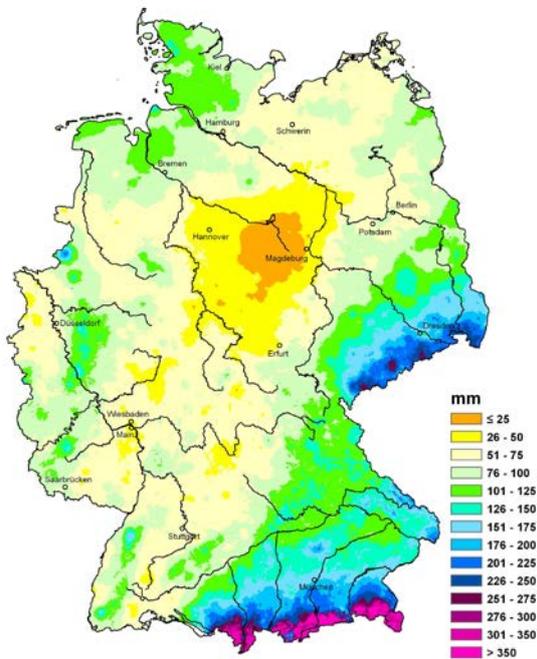
© Deutscher Wetterdienst 2013
Diese Karte wurde am 04.06.2013 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on June 04, 2013 using data of all stations of the networks of DWD.

Niederschlagshöhe Mai 2013
in Prozent des vieljährigen Mittels 1981 - 2010
Precipitation May 2013
in percent of the long-term mean 1981 - 2010



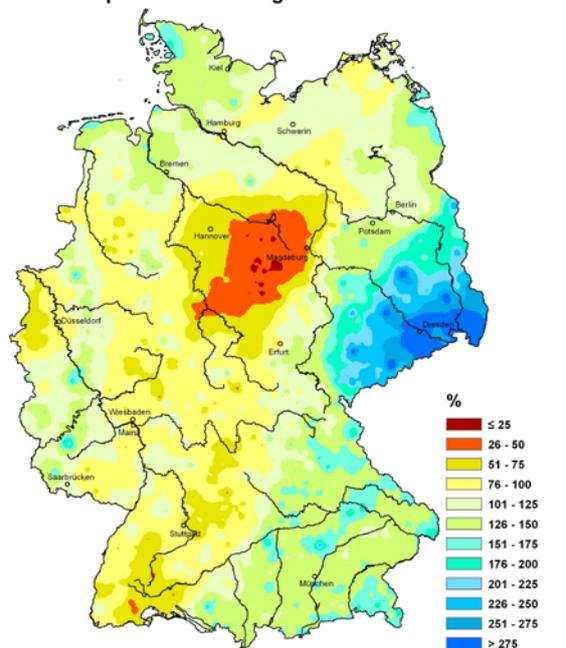
© Deutscher Wetterdienst 2013
Diese Karte wurde am 04.06.2013 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on June 04, 2013 using data of all stations of the networks of DWD.

Niederschlagshöhe Juni 2013
Precipitation June 2013



© Deutscher Wetterdienst 2013
Diese Karte wurde am 03.07.2013 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on July 03, 2013 using data of all stations of the networks of DWD.

Niederschlagshöhe Juni 2013
in Prozent des vieljährigen Mittels 1981 - 2010
Precipitation June 2013
in percent of the long-term mean 1981 - 2010



© Deutscher Wetterdienst 2013
Diese Karte wurde am 04.07.2013 mit den Daten aller Stationen aus den Messnetzen des DWD erstellt.
This chart was produced on July 04, 2013 using data of all stations of the networks of DWD.

Abb. 1: Der Niederschlag im Mai 2013 und im Juni 2013 in Deutschland (aus dem Witterungsreport Express des DWD)

Das unter dem Namen **REGNIE** (Regionalisierung von Niederschlagshöhen) laufende Verfahren vollzieht den räumlichen Ausgleich von an (im Laufe der Zeit unterschiedlich vielen) Stationen gemessenen täglichen Niederschlagshöhen unter Verwendung monatlicher regionalisierter Niederschlagsbezugswerte des Zeitraumes 1961 bis 1990, die als Rasterwerte an einem geographischen Gitter von 60 geografischen Sekunden längenparallel und 30 geografischen Sekunden breitenparallel für die Bundesrepublik Deutschland vorliegen.

Der Ansatz des Verfahrens geht davon aus, dass mit der auf einer multiplen linearen Regression basierenden Regionalisierung der Niederschlagsbezugswerte 1961 bis 1990 in Abhängigkeit von

1. Höhe,
2. geografischer Länge,
3. geografischer Breite,
4. Expositionsrichtung des Geländes und
5. Betrag der Exposition

bereits die wesentlichen klimatologischen Besonderheiten der Niederschlagsverteilung für jeden Kalendermonat und das ganze Jahr erfasst sind (REGNIE-Hintergrundfeld).

Anschließend werden zum reinen Regressionsanteil die stationsbezogen ermittelten und entfernungsabhängig interpolierten Residuen (Abweichungen von der Regressionsgeraden) addiert. Die aktuellen Niederschlagshöhen an den Stationen können daher in Form von Relativwerten zum Niederschlagsbezugswert entfernungsabhängig interpoliert und auf das REGNIE-Raster (ca. 1 km x 1 km) übertragen werden.

Die für jedes Rasterfeld interpolierten Relativwerte werden schließlich durch Multiplikation mit den absoluten Niederschlagshöhen des Hintergrundfeldes in aktuelle Niederschlagshöhen je REGNIE-Raster umgerechnet.

Das Kernstück der REGNIE-Ergebnisse besteht aus deutschlandweiten Niederschlagskarten für jeden Niederschlagstag. Es können auch Karten erzeugt werden, in denen mehrtägige Niederschlagssummen (die aufsummierten regionalisierten Tageswerte der Niederschlagshöhe für einen mehrtägigen Zeitraum) visualisiert sind.

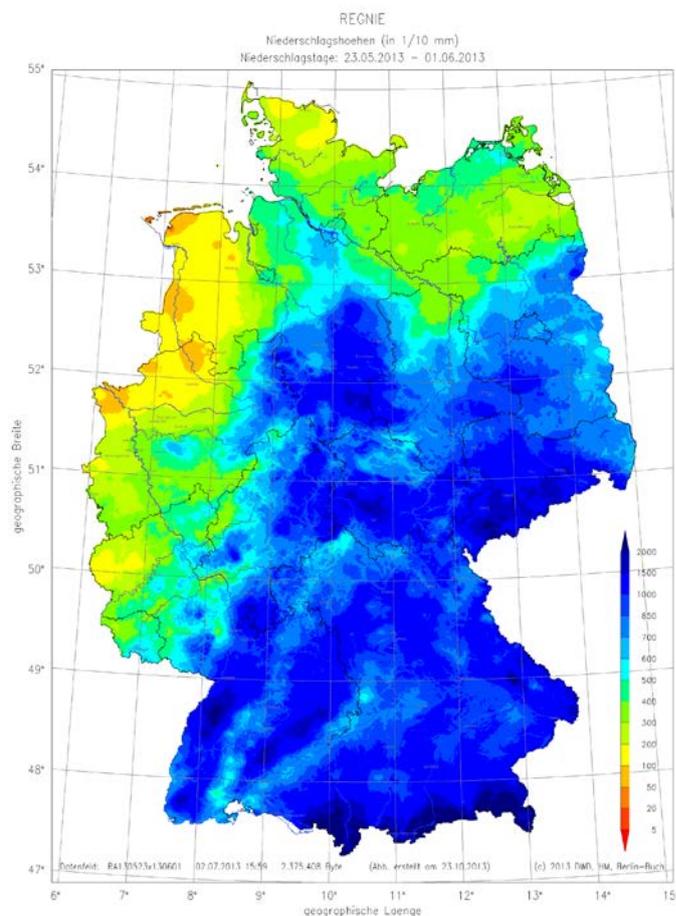


Abb. 2: Aufsummierte regionalisierte Tageswerte der Niederschlagshöhe (REGNIE- Werte) an den Niederschlagstagen vom 23. Mai bis 1. Juni 2013 (in 1/10 mm)

Die Großwetterlage (GWL) wurde in der ersten Maiwoche durch die „Hochdruckbrücke Mitteleuropa“ (BM) bestimmt. In der zweiten Maiwoche herrschte die sonst bevorzugt im Winterhalbjahr auftretende „winkel-förmige Westlage“ (WW). Dabei wurden die vom Atlantik ostwärts ziehenden Tiefausläufer über dem östlichen Mitteleuropa abgebremst und der Höhenströmung gemäß nach Norden umgelenkt. Vom 15. bis 17. Mai gelangte bei der „Südlage, zyklonal“ (Sz) vorübergehend sehr warme Luft ins östliche Mitteleuropa. Vom 18. bis 21. Mai dominierte die GWL „Tief Mitteleuropa“ (TM). Am 22. Mai begann die 7 Tage dauernde Phase der GWL „Trog Mitteleuropa“ (TrM). Von Nordwesten einströmende Polarluft ließ über Mitteleuropa einen hoch reichenden Kaltluftkörper entstehen. Um diesen herum kreisten kleine, sehr wetterwirksame Bodentiefs. Es kam verbreitet, vor allem im Norden und in der Mitte Deutschlands, zu zeit- und gebietsweise sehr ergiebigen Niederschlägen. Im Westen sank die Schneefallgrenze vorübergehend bis in die mittleren Mittelgebirgslagen. Ab dem 29. Mai 2013 verstärkte sich mit der GWL „Tief Mitteleuropa“ über das Monatsende hinaus bis einschließlich 2. Juni die niederschlagsreiche Witterung, wobei nun insbesondere der Süden und der Südosten Deutschlands großflächig von mehrtägig kräftigen Dauerregen betroffen waren.

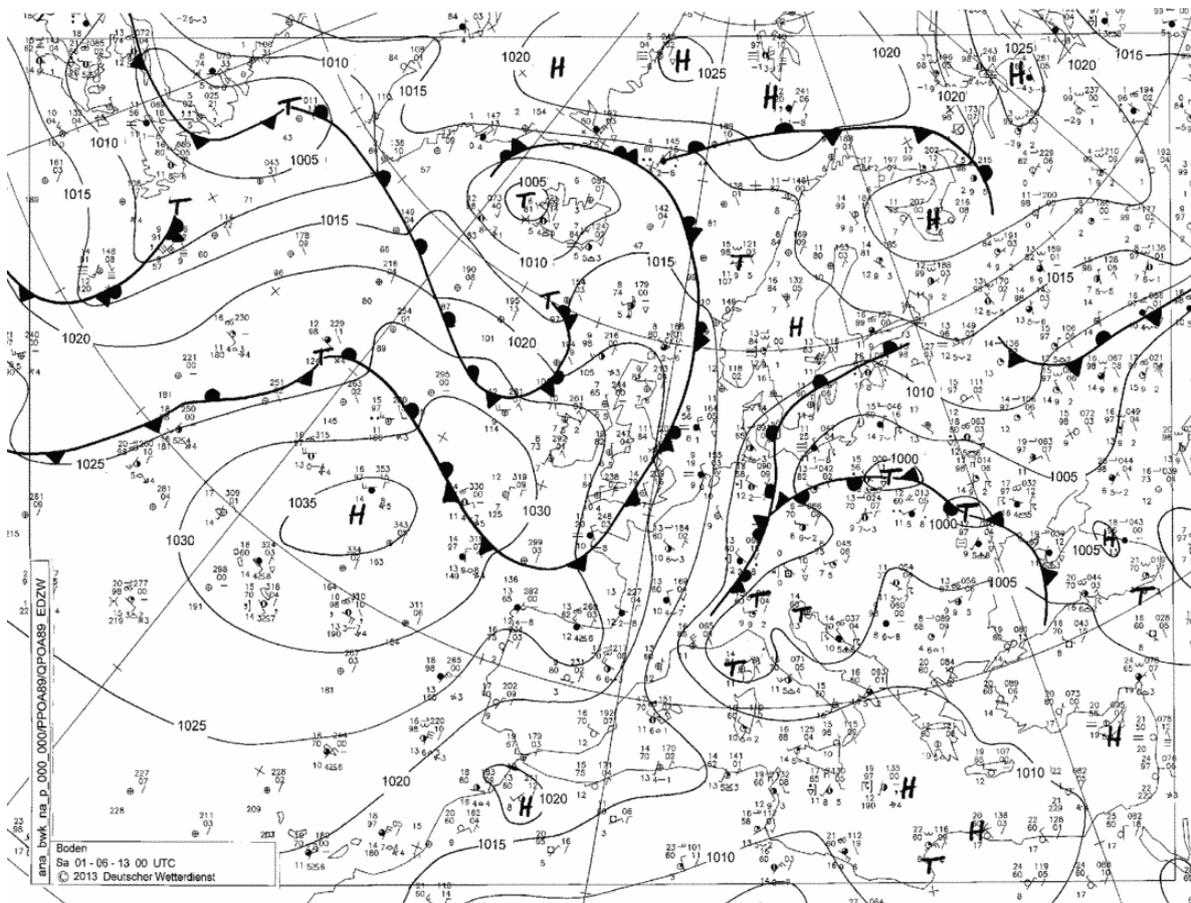


Abb. 3: Bodenwetterkarte am 01.06.2013, 00 Uhr UTC

Auslöser für die enormen Niederschlagsmengen von gebietsweise über 200 Liter pro Quadratmeter innerhalb von vier Tagen zum Monatswechsel Mai/ Juni 2013 war das umfangreiche Tiefdruckgebiet über dem östlichen Mitteleuropa (siehe Abb. 3). Um dieses Tief herum strömte in weitem Bogen immer wieder warme und vor allem feuchte Luft aus dem Süden Europas in Richtung Deutschland. Dort glitt die labil geschichtete Luft, welche hochreichend einen großen Flüssigwassergehalt hatte, auf die deutlich kühleren Luftmassen auf, die mit der nördlichen Strömung am Rande des atlantischen Hochs nach Deutschland gelangt waren. Dieser Prozess der Wolkenbildung wurde orografisch bedingt noch verstärkt.

Denn durch die nördliche Anströmung auf der Westflanke des Tiefs kam es zusätzlich zu Stauwirkungen an den Nordrändern von Gebirgen wie dem Erzgebirge, dem Thüringer Wald, dem Schwarzwald, der Schwäbischen Alb und den Alpen.

In der Zeit um den zweiten Sonntag im Juni (09.06.2013) kam es im Einzugsgebiet der Elbe örtlich zu konvektiven Niederschlagsereignissen (siehe Abb. 13). Ansonsten war die erste Junihälfte 2013 dort durch kurzfristige Wechsel von Luftmassen gekennzeichnet. Vom 17. bis 21. Juni herrschte die GWL „Trog Westeuropa“ (TrW). An der Trogvorderseite gelangte sehr warme, labil geschichtete Luft nach Mitteleuropa. Dieses hochsommerliche Gastspiel fand ein abruptes Ende, denn im Vorfeld und mit Passage einer Kaltfront am 20./ 21. Juni traten örtlich unwetterartige Gewitter mit Starkregen, Hagel und Sturmböen auf (siehe Abb. 14). Vom 22. Juni bis zum Monatsende wurde die Witterung durch die GWL „Trog Mitteleuropa“ (TrM) mit der meist tagesgangbedingten Schauer- und Gewittertätigkeit geprägt.

In der Nacht vom 24. Juni zum 25. Juni erfasste ein Niederschlagsgebiet, das zu einem mit Zentrum über Ungarn liegenden Tief gehörte, die Bundesländer Sachsen und Brandenburg. Das Tief zog im Tagesverlauf nach Nordpolen, wobei sich das Niederschlagsgebiet über die gesamte Osthälfte Deutschlands ausdehnte (siehe Abb. 15). In den Staulagen (z. B. des Erzgebirges) hörte der flächendeckende Niederschlag erst am 26. Juni auf.

Im Rahmen des Ressortforschungsprogrammes KLIWAS wurden im Deutschen Wetterdienst zukünftige Wetterlagen mithilfe zahlreicher Klimamodellläufe analysiert. Die Klimasimulationen projizieren für die Zukunft, dass die Wetterlage „Tief Mitteleuropa“ zum Ende dieses Jahrhunderts bis zu 7 Tage pro Jahr häufiger auftreten könnte als in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts.

I.2 Bodenfeuchte im Mai und Juni 2013

Die enormen Niederschlagsmengen, die Ende Mai fielen, sorgten dafür, dass sich die Böden mit Wasser vollsaugten und vielerorts überfluteten. Ende Mai wiesen rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands so hohe Bodenfeuchtwerte auf, wie sie seit Beginn der Messungen 1962 noch nicht beobachtet wurden. Diese entsprechen den dunkelblauen Flächen in Abbildung 4, welche auch die Hochwasserregionen einschließen. Hier wurden am 31.05.2013 neue absolute Maxima erreicht. Die Werte lagen bis in eine Schicht von 60 cm Tiefe verbreitet über 100% nutzbarer Feldkapazität (nFK).

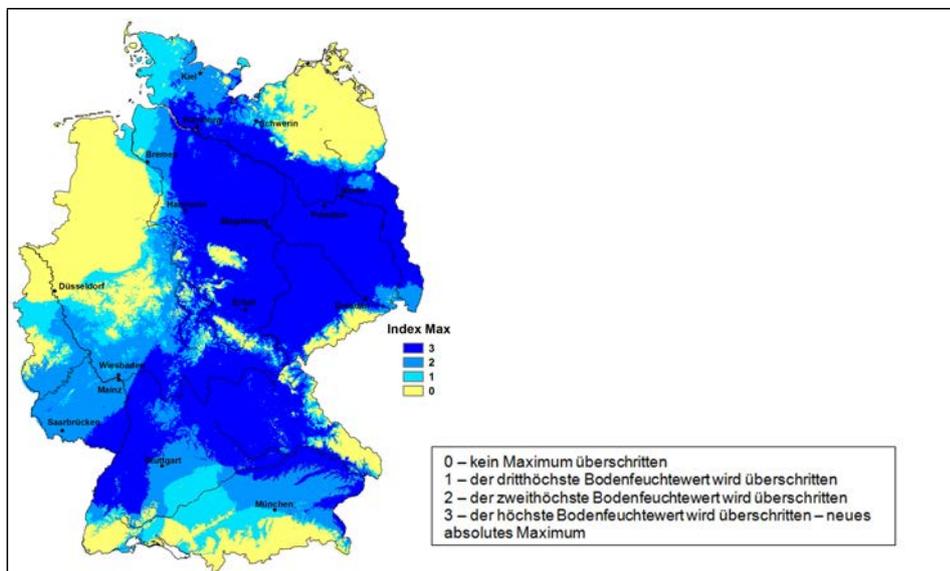


Abb. 4: Extremwerte der Bodenfeuchte am 31. Mai 2013 verglichen mit dem 31. Mai der Jahre 1962 - 2012

Während unter mittleren Bedingungen zu dieser Jahreszeit kaum Sickerwasser auftritt und die Beregnungslandwirte normalerweise bereits die zweite Beregnung durchführen, wurden in diesem Jahr bis Ende Mai mittlere Sickerwasserbewegungen ermittelt, die in der Größenordnung einer Beregnungsgabe von rund 30 Litern pro Quadratmeter (l/m^2) liegen. Dabei sind große räumliche Unterschiede vorhanden. Flächendeckend fiel in der Bundesrepublik in der letzten Maidekade statt der üblichen $25 l/m^2$ Niederschlag rund die dreifache Menge. Solche extremen Bedingungen wurden bisher nur im Jahr 1983 beobachtet (Abb. 5).

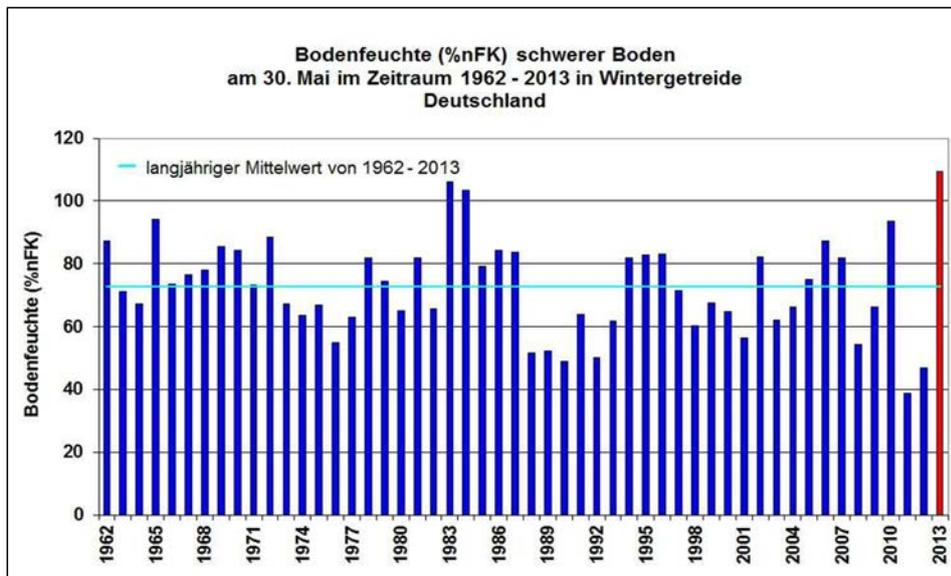


Abb. 5: Bodenfeuchte Ende Mai (1962 – 2013)

Neben der Tatsache, dass die extremen Bodenfeuchten Mitverursacher der Hochwasserereignisse waren, hatten sie erhebliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Der überwiegende Teil der landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland war von den Folgen betroffen. Die Befahrbarkeit der Ackerböden war stark eingeschränkt und stellenweise unmöglich. Anstehende Pflanzenschutzmaßnahmen konnten nicht wie geplant erfolgen und für Silage- und Heuschnitte boten sich keine Möglichkeiten. Die ergiebigen Regenfälle und der kräftige Wind führten zu Wassererosionen auf den Feldern, einige Getreidebestände brachen um. Außerdem erhöhten die feuchten Bedingungen und stehendes Wasser auf den Feldern den Infektionsdruck für Pilzkrankheiten. Bei Kartoffeln beispielsweise, wo das Wasser längere Zeit zwischen den Dämmen stand, erhöhte sich die Gefahr der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora). Auch Sonderkulturen wie Spargel und Erdbeeren wurden stark in Mitleidenschaft gezogen.

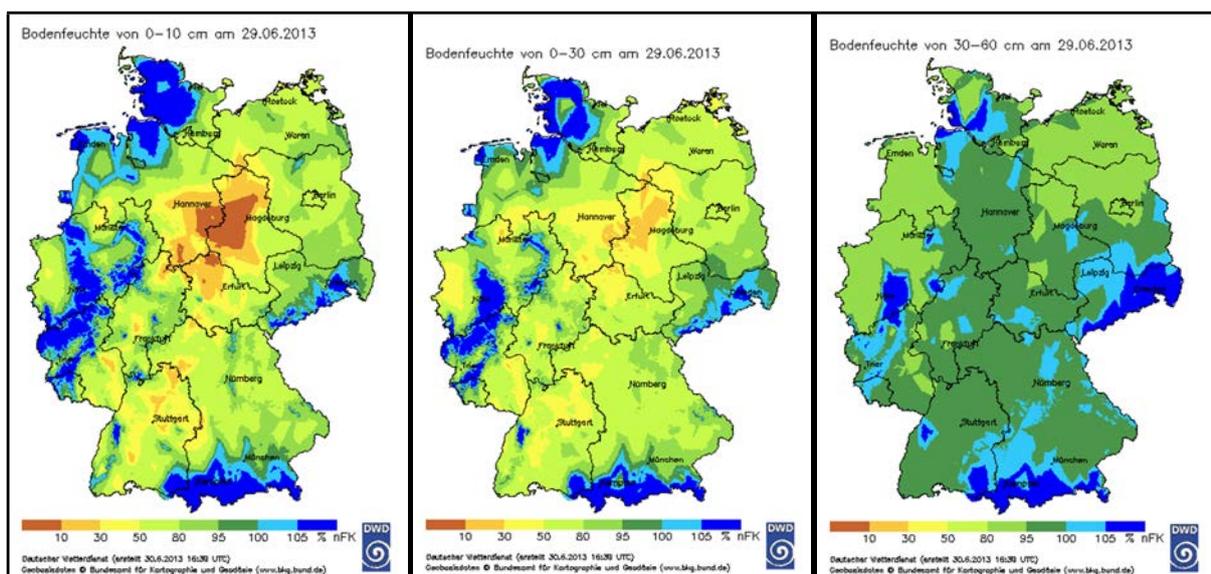


Abb. 6: Bodenfeuchte Ende Juni 2013 in 0 bis 10, 0 bis 30 und 30 bis 60 cm Tiefe

Die niederschlagsreiche und unbeständige Witterung setzte sich im Juni 2013 fort. Vielerorts blieben die Bodenfeuchten hoch und die Felder unbefahrbar. In Sachsen und Südbayern beispielsweise wurden noch zum Monatsende extrem hohe Bodenfeuchten bis in eine Tiefe von 60 cm registriert (Abb. 6). Pflanzenbestände auf tagelang überfluteten Feldern litten unter daraus resultierendem Sauerstoffmangel und starben häufig ab. Im Südosten Niedersachsens hingegen, wo der Monat zu trocken ausfiel, wurde Ende Juni gebietsweise mit der Beregnung begonnen. Regional kam es durch Hagelschlag, Starkregen und Sturmböen zu Schäden in Getreidefeldern und Obstanlagen. Der pilzliche Infektionsdruck und die Aktivität tierischer Schaderreger blieben weiterhin hoch und für Bekämpfungsmaßnahmen boten sich nur wenige trockene Zeitfenster. Die meist fehlenden zusammenhängenden niederschlagsfreien Tage erschweren auch die Heuwerbung. Zum Monatsende befand sich die Vegetation je nach Region in einem Entwicklungsrückstand von 1 bis 2 Wochen.

I.3 Einfluss der Schneeschmelze

Die Analyse des Einflusses von Schnee auf die Herausbildung des Hochwassers im Juni 2013 konzentriert sich auf die Periode der stärksten Niederschläge in Deutschland vom 26. Mai bis 2. Juni 2013. In diesem Zeitraum fielen in Deutschland gemäß der Analyse des Weltzentrums für Niederschlagsklimatologie (WZN) 22,75 Billionen Liter Wasser. Zu diesem Zeitpunkt lag nur noch im Alpenbereich eine nennenswerte Schneemenge.

Bezüglich der Rolle der Schneedecke bei der Entwicklung des Hochwassers sind prinzipiell zwei gegenläufige Prozesse zu verzeichnen – Schneeschmelze und Retention. Verstärkend wirkt die Schneeschmelze. Dabei summieren sich der Niederschlag, der nicht durch Retentionsprozesse in der Schneedecke zurückgehalten werden kann, und das Schmelzwasser zu einem Niederschlagsdargebot, das den Niederschlag allein übertrifft. Abschwächend hingegen wirken die Retention, d. h. das Rückhalten flüssigen Wassers in der Schneedecke, und Niederschläge in Form von Schnee.

Wie die nachträgliche quantitative Bewertung der Schneedeckensituation auf der Basis von Ergebnissen des Modells SNOW4 zur Analyse und Prognose der Schneeschmelze zeigte, haben insgesamt im Einzugsgebiet der Elbe weder Schneefall und die Rückhaltung von Niederschlag in der Schneedecke, noch die Schneeschmelze einen nennenswerten abschwächenden oder verstärkenden Beitrag zum Niederschlagsdargebot erbracht, das zu dem Hochwasserereignis Ende Mai/ Anfang Juni 2013 führte.

I.4 Gebietsniederschlagshöhen im Mai und Juni 2013

In der Tabelle 1 sind Gebietsniederschlagshöhen von Bundesländern und Teilgebieten mit Bezug zum Einzugsgebiet der Elbe aufgelistet.

Tabelle 1: Gebietsniederschlagshöhen im Mai und Juni 2013

Gebiet	im Mai	Prozent im Mai bzgl. 1981 bis 2010	im Juni	Prozent im Juni bzgl. 1981 bis 2010
Schleswig-Holstein und Hamburg	114 mm	203	95 mm	127
Mecklenburg-Vorpommern	84 mm	157	73 mm	110
Niedersachsen und Bremen	117 mm	200	67 mm	94
Sachsen-Anhalt	122 mm	223	48 mm	84
Brandenburg und Berlin	93 mm	171	84 mm	144
Thüringen	178 mm	264	71 mm	106
Sachsen	137 mm	212	174 mm	254
Elbe (bis Saale einschließlich)	144 mm	233	110 mm	172
Elbe (unterhalb Saale)	105 mm	190	77 mm	122

Die Tabelle verdeutlicht einen wichtigen quantitativen Aspekt hinsichtlich des Niederschlags im Mai und Juni 2013 in den deutschen Anteilen des Einzugsgebietes der Elbe. Nach den massiven großräumigen Niederschlägen zum Monatswechsel Mai/ Juni 2013 kam es im Juni 2013 lokal bis Regional erneut zu relevanten Niederschlägen.

Im Hinblick auf die Wetterlage zum Monatswechsel Mai/ Juni 2013 ist hervorzuheben, dass die Niederschläge natürlich nicht auf Deutschland beschränkt waren. In den Quellgebieten von Elbe, Donau und deren Nebenflüssen wurden ebenfalls mehrtägige enorme Niederschlagsmengen gemessen.

Aus der Abbildung 7 geht die regionale Verteilung der Niederschlagssumme in den sieben Tagen vom 27. Mai, 06 Uhr UTC bis 3. Juni 2013, 06 Uhr UTC in Deutschland und angrenzenden Regionen hervor.

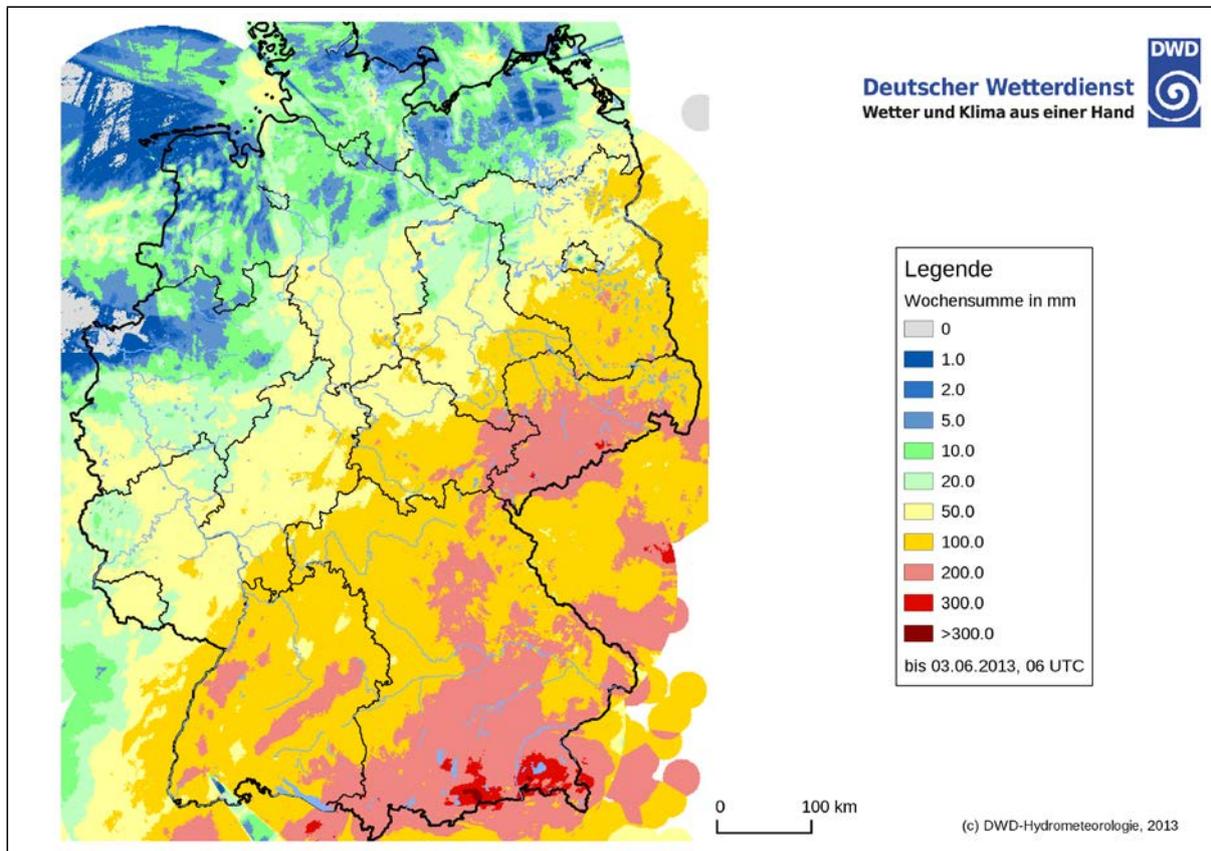


Abb. 7: Niederschlagssumme (in mm) in den 7 Tagen vom 27. Mai 2013 (06 UTC) bis 3. Juni 2013 (06 UTC) in Deutschland und angrenzenden Regionen (unter Verwendung angeicher Radardaten)

In Teilen der Nordhälfte Deutschlands hatten sich bereits vor dem 24. Mai 2013 gebietsweise große Niederschlagsmengen aufsummiert (siehe Abb. 9). Am 27. Mai 2013 war im Süden und Osten Deutschlands vielerorts das Niederschlagssoll des Monats Mai erreicht. Es regnete jedoch weiter, ab dem 30. Mai 2013 verstärkt und vier Tage anhaltend.

Wie aus der im Abschnitt I.1 beschriebenen Abfolge der Großwetterlagen hervorgeht, setzte die besondere Entwicklung des Niederschlagsgeschehens am 17. Mai 2013 ein.

Die Abbildung 8 zeigt REGNIE-basiert die aufsummierten regionalisierten Tageswerte der Niederschlagshöhen vom 17. Mai bis 2. Juni 2013.

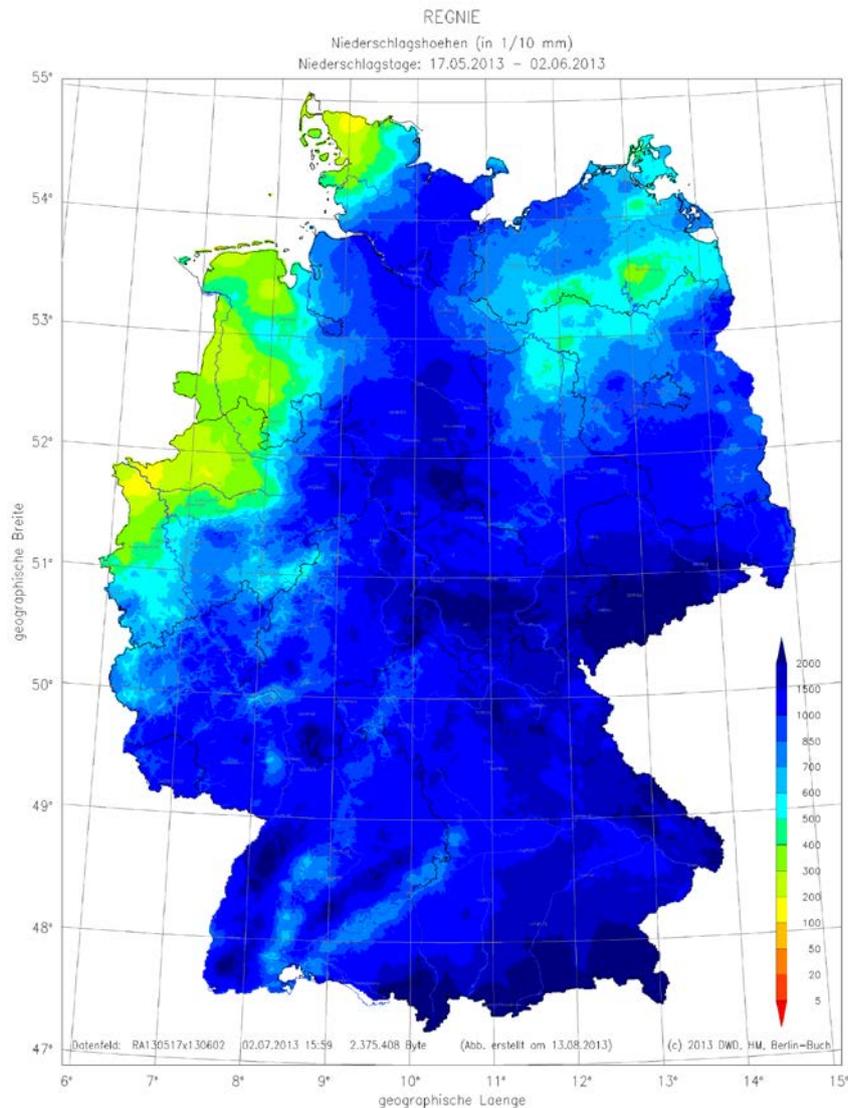


Abb. 8: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 17. Mai bis 2. Juni 2013 (in 1/10 mm)

In den folgenden Abbildungen sind die vier Phasen des Niederschlagsgeschehens für die Niederschlagstage innerhalb des Zeitraums 17. Mai bis 2. Juni 2013 visualisiert worden.

1. aufsummierte Niederschlagshöhen an den Niederschlagstagen vom 17. bis 23. Mai 2013 (Abb. 9): In diesem Zeitraum kam es im Südwesten Deutschlands sowie in Teilen von Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Thüringen gebietsweise zu beträchtlichen Niederschlagsmengen.
2. aufsummierte Niederschlagshöhen an den Niederschlagstagen vom 24. bis 25. Mai 2013 (Abb. 10): In diesem Zeitraum fielen Niederschläge vor allem in nordöstlichen Gebieten Deutschlands.
3. aufsummierte Niederschlagshöhen an den Niederschlagstagen vom 26. bis 29. Mai 2013 (Abb. 11): In diesem Zeitraum war das Niederschlagsgeschehen durch deutliche regionale Gegensätze gekennzeichnet.
4. aufsummierte Niederschlagshöhen an den Niederschlagstagen vom 30. Mai bis 2. Juni 2013 (Abb. 12): Zum Ende des niederschlagsreichen Monats Mai und zu Beginn des Monats Juni fiel im Süden und im Südosten Deutschlands großflächig mehrtägiger, kräftiger Dauerregen.

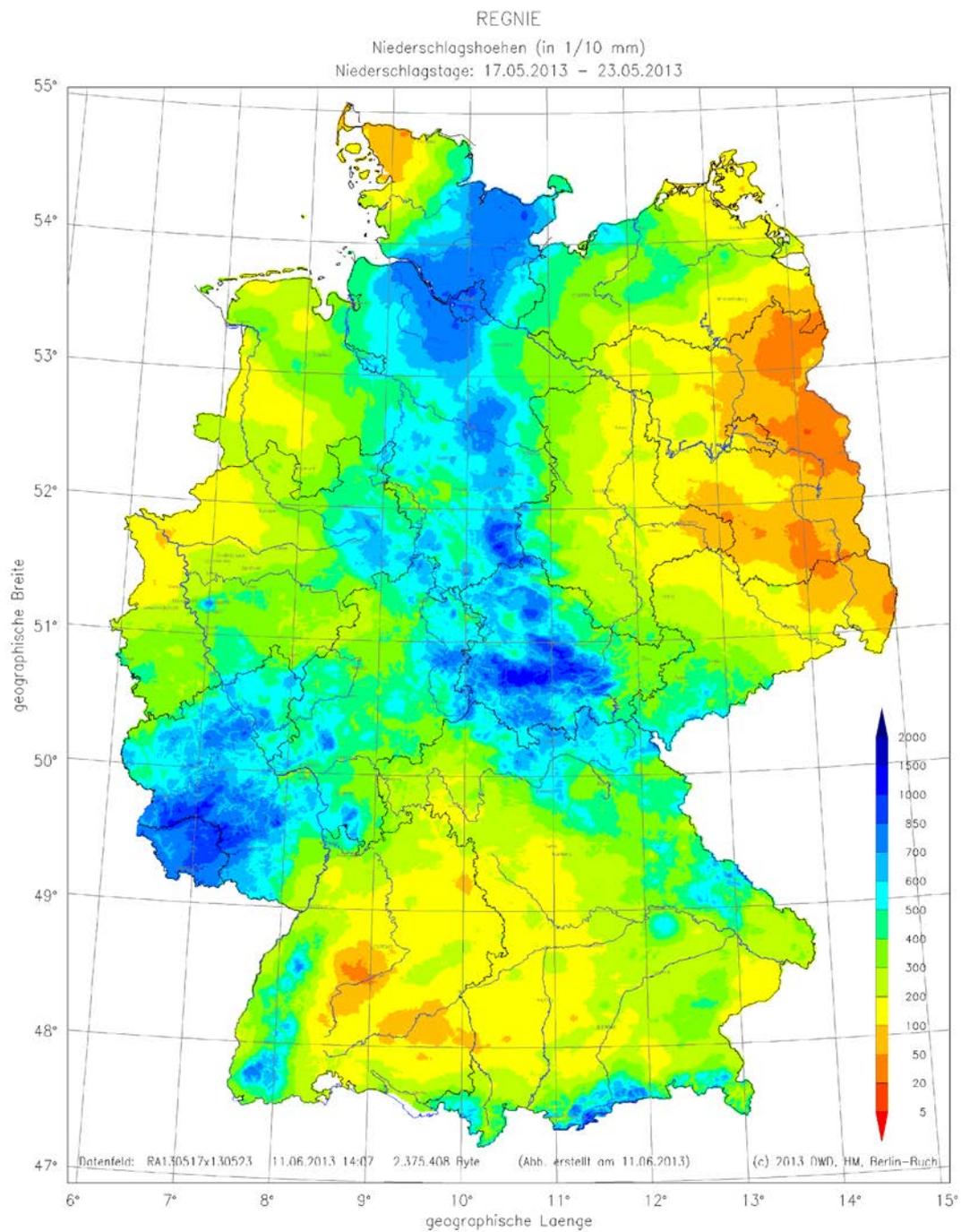


Abb. 9: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 17. Mai bis 23. Mai 2013 (in 1/10 mm)

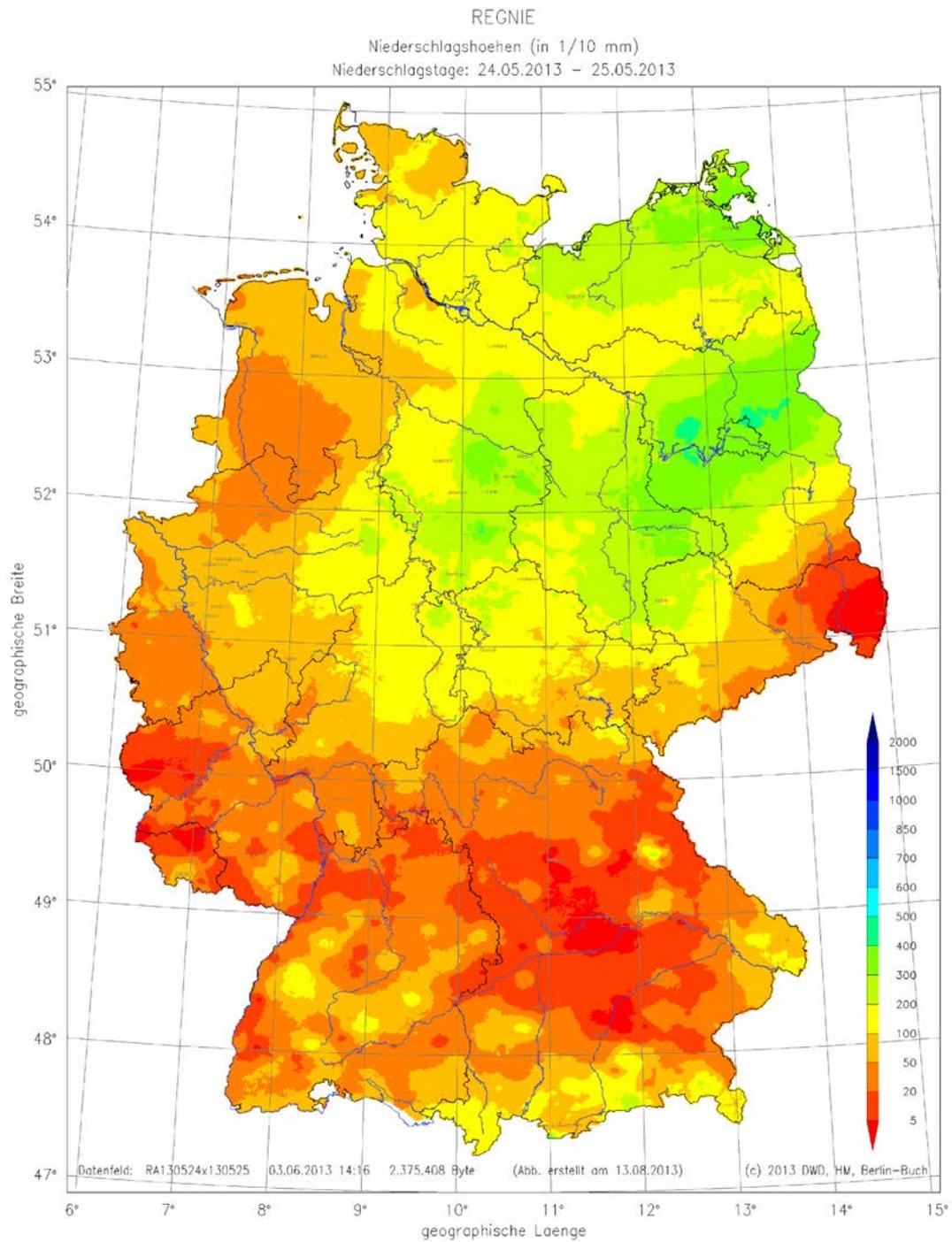


Abb. 10: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 24. bis 25. Mai 2013 (in 1/10 mm)

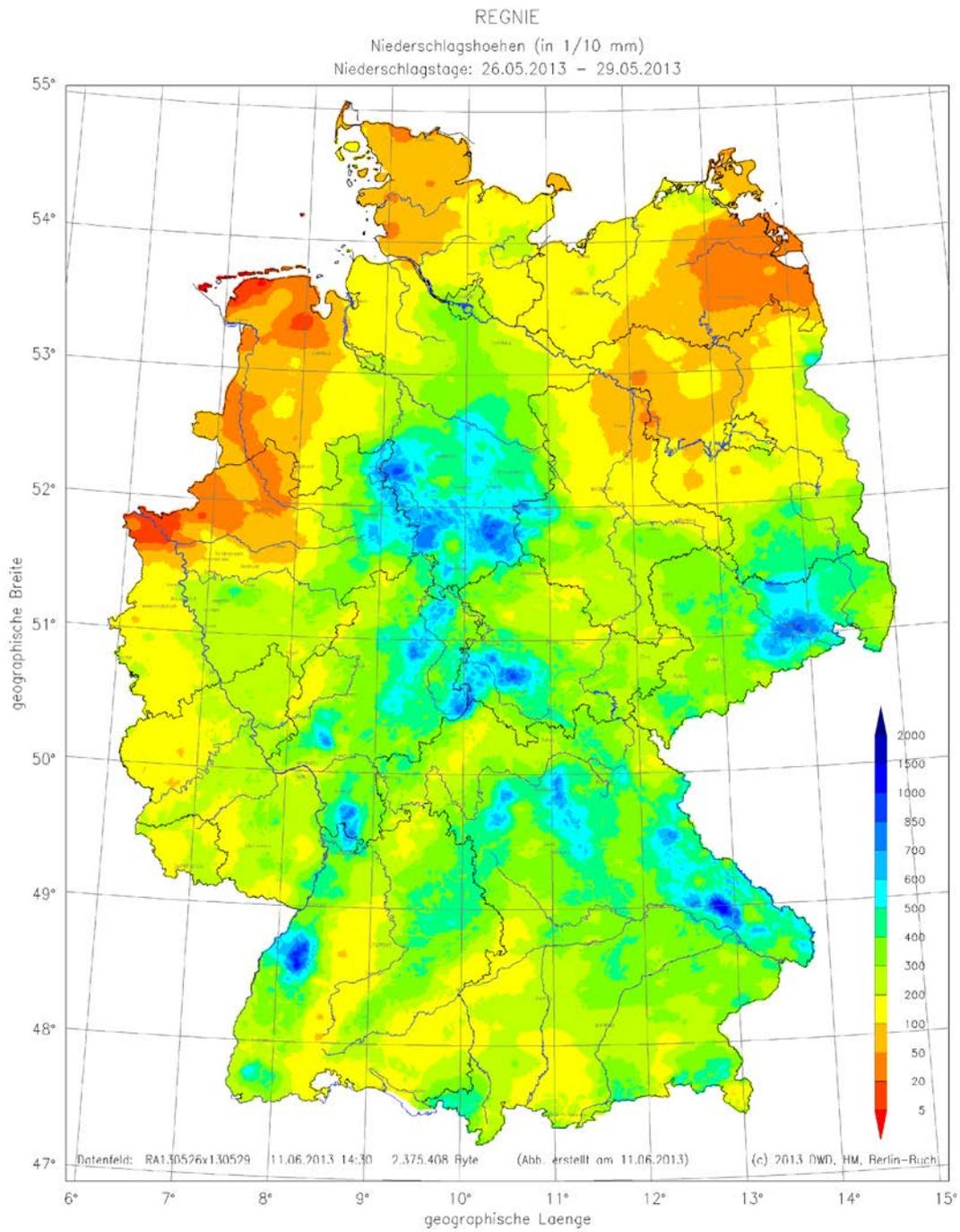


Abb. 11: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 26. bis 29. Mai 2013 (in 1/10 mm)

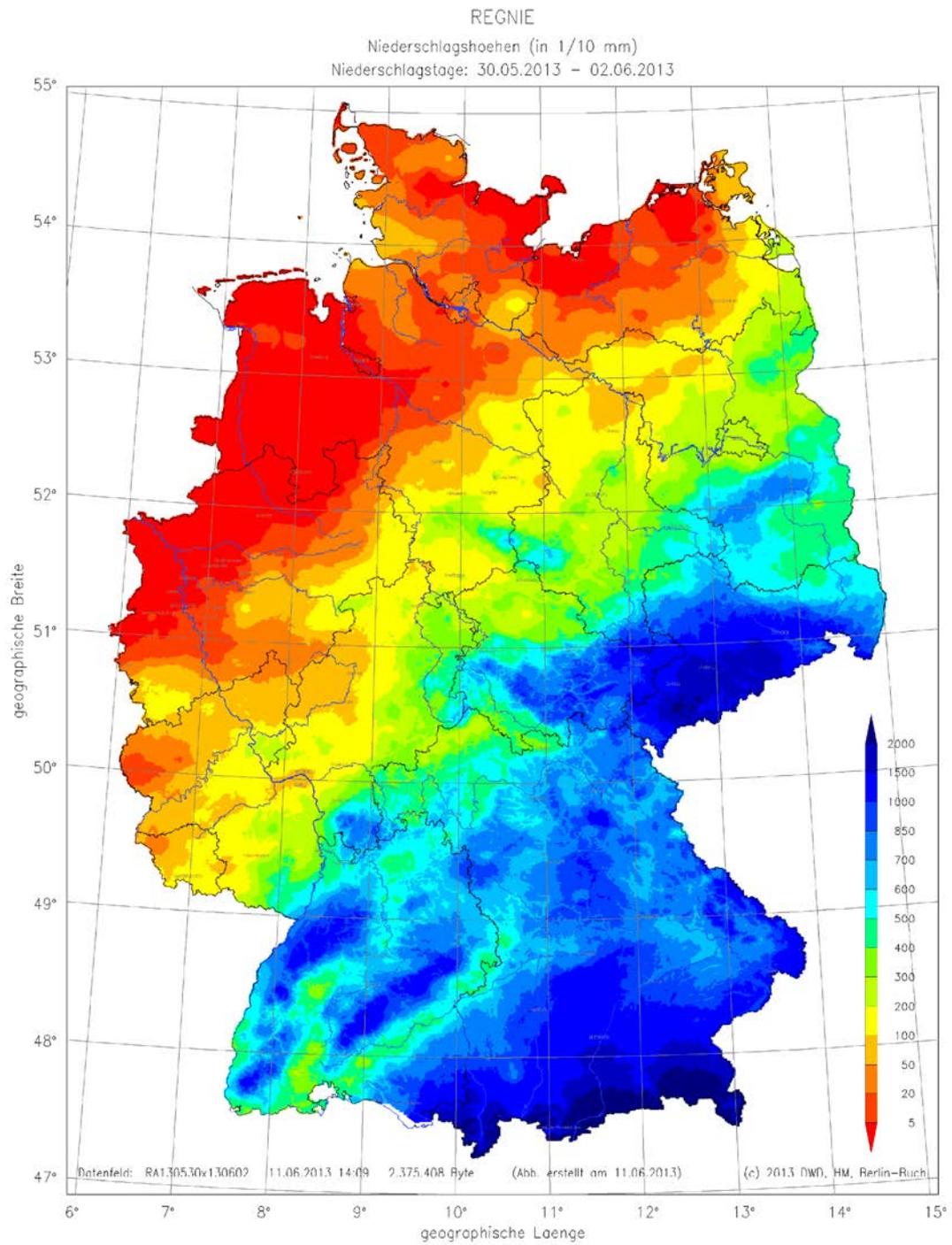


Abb. 12: Aufsummierte tägliche Niederschlagshöhen vom 30. Mai bis 2. Juni 2013 (in 1/10 mm)

Die im Einzugsgebiet der Elbe im Juni 2013 herausragenden Niederschlagsereignisse sind in den drei Abbildungen 13 bis 15 dargestellt. Im Gegensatz zu den vier Teilzeiträumen des Niederschlagsgeschehens vom 17. Mai bis zum 2. Juni 2013 fügen sich diese drei Episoden nicht nahtlos aneinander:

- aufsummierte Niederschlagshöhen an den Kalendertagen vom 09. bis 10. Juni 2013 (Abb. 13): In diesem Zeitraum kam es in der Südhälfte des deutschen Teils des EZG der Elbe verbreitet zu Niederschlagsmengen von mehr als 10 l/m².
- Niederschlagshöhen am 20. Juni 2013 (Abb. 14): An diesem Tag gab es örtlich gravierende konvektive Starkniederschlagsereignisse (mit Unwettercharakter).
- aufsummierte Niederschlagshöhen an den Kalendertagen vom 24. bis 25. Juni 2013 (Abb. 15): In diesem Zeitraum kam es im Südosten des deutschen Teils des EZG der Elbe verbreitet zu Niederschlagsmengen von mehr als 30 l/m².

Gemessene regionalisierte Niederschlagshöhe in mm
vom
09.06.13, 00:00 bis 10.06.13, 24:00 Uhr

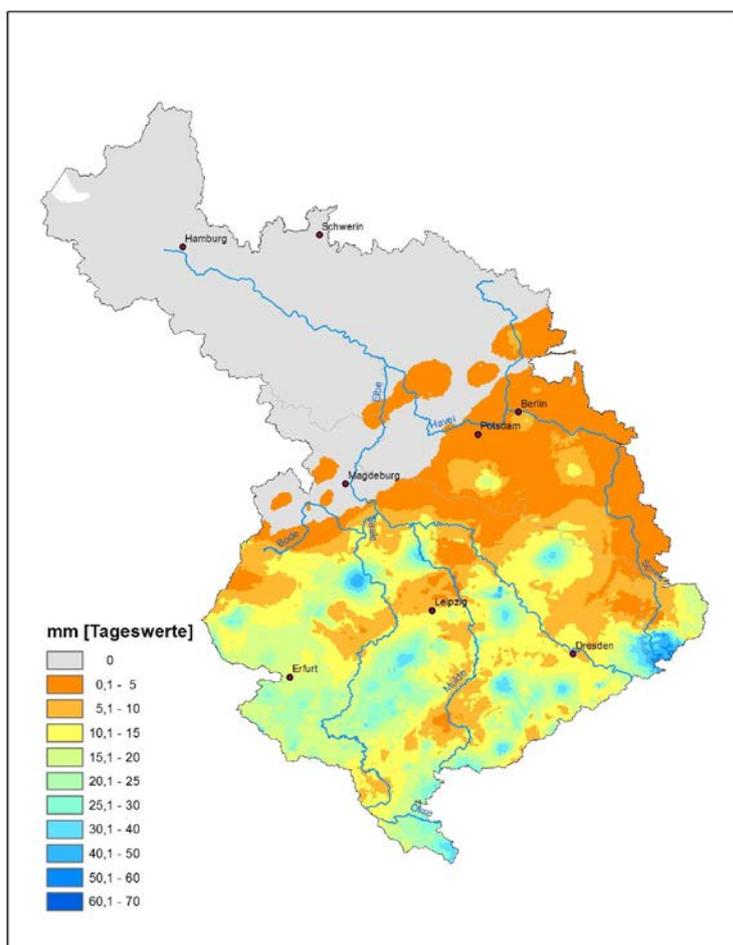


Abb. 13: Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 09./ 10.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe

In der Abb. 16 ist insgesamt die **40-Tage-Niederschlagssumme vom 17.05. bis 25.06.2013** im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes visualisiert. Ebenso wie in den Abbildungen 13 bis 15 wird die räumliche Niederschlagsverteilung für einen Kalendertag oder aufsummiert für mehrere Kalendertage von 00:00 bis 24:00 Uhr gezeigt.

Gemessene regionalisierte Niederschlagshöhe in mm am 20.06.13
00:00 bis 24.00 Uhr

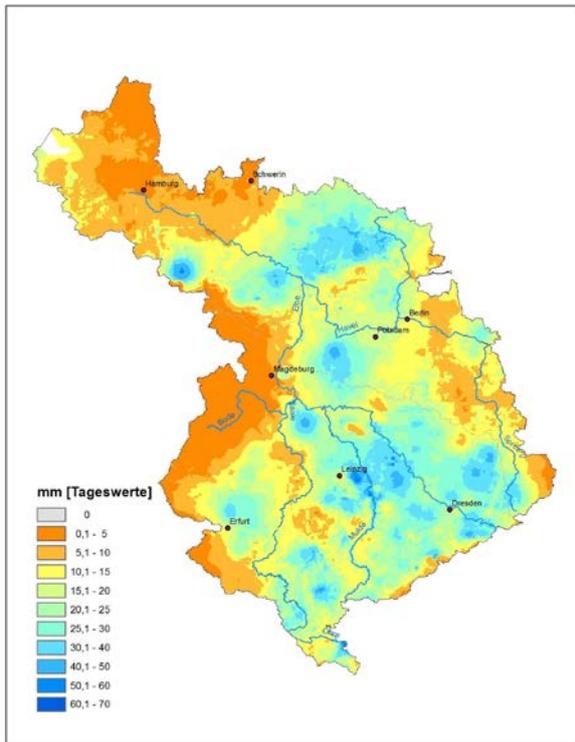


Abb. 14: Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 20.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe

Gemessene regionalisierte Niederschlagshöhe in mm vom
24.06.13, 00:00 bis 25.06.13, 24.00 Uhr

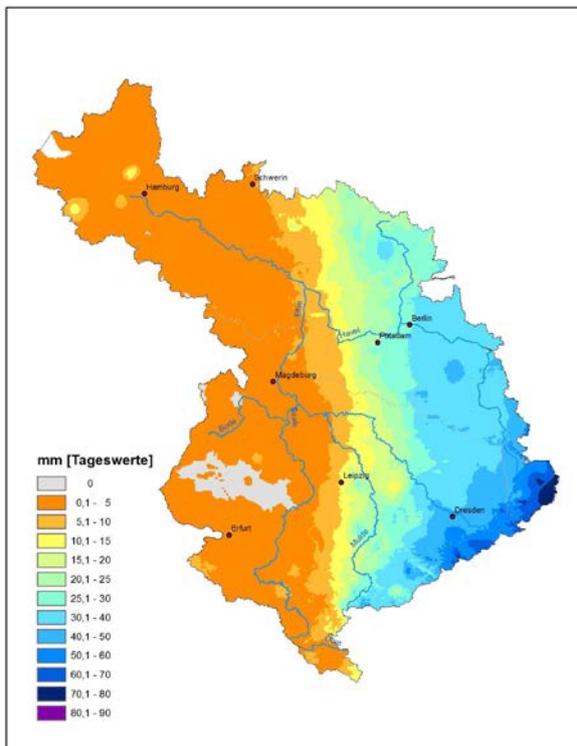


Abb. 15: Räumliche Verteilung der Niederschlagshöhen am 24./25.06.2013 im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe

Gemessene regionalisierte Niederschlagshöhe in mm
vom
17.05.13, 00:00 bis 25.06.13, 24.00 Uhr

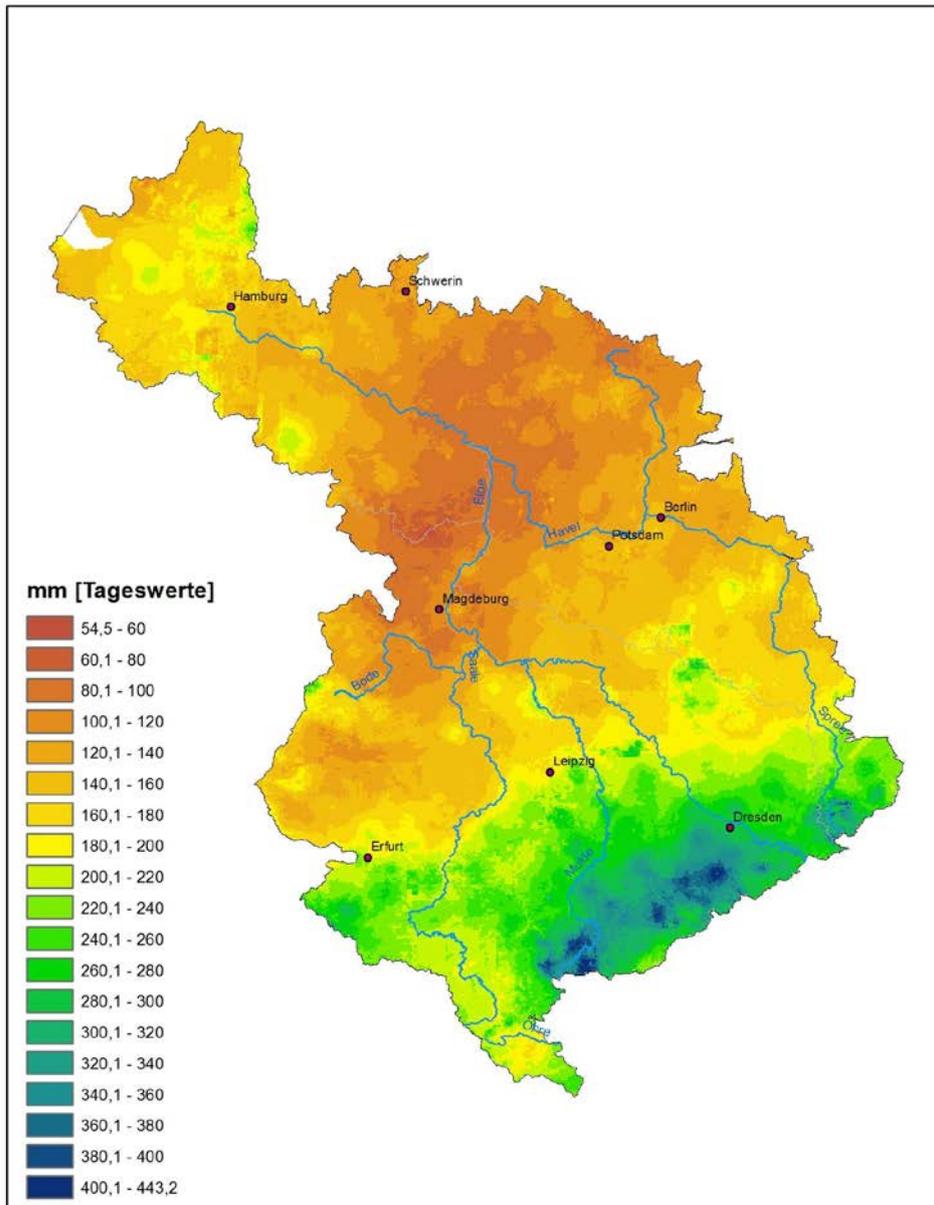


Abb. 16: *Mehrtägige Niederschlagssumme (40 Tage) im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe*

I.5 Zeitliche Abfolge der Niederschläge im Mai und Juni 2013

In den Abbildungen 17 bis 20 ist die Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen und deren kumulierte Summe (in mm) am Beispiel der Stationen Doberlug-Kirchhain, Senftenberg, Beeskow und Neuruppin dargestellt.

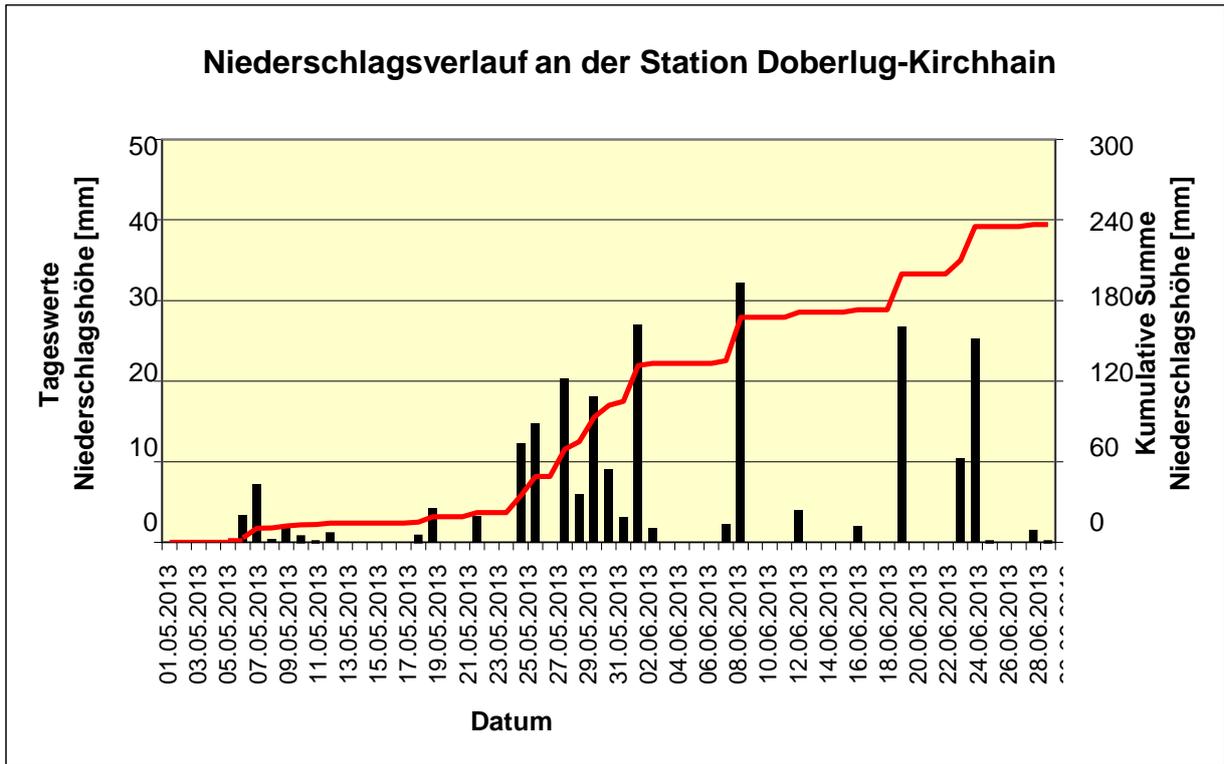


Abb. 17: Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen (Balken) und deren kumulierte Summe (rote Linie) an der Station Doberlug-Kirchhain im Mai und Juni 2013

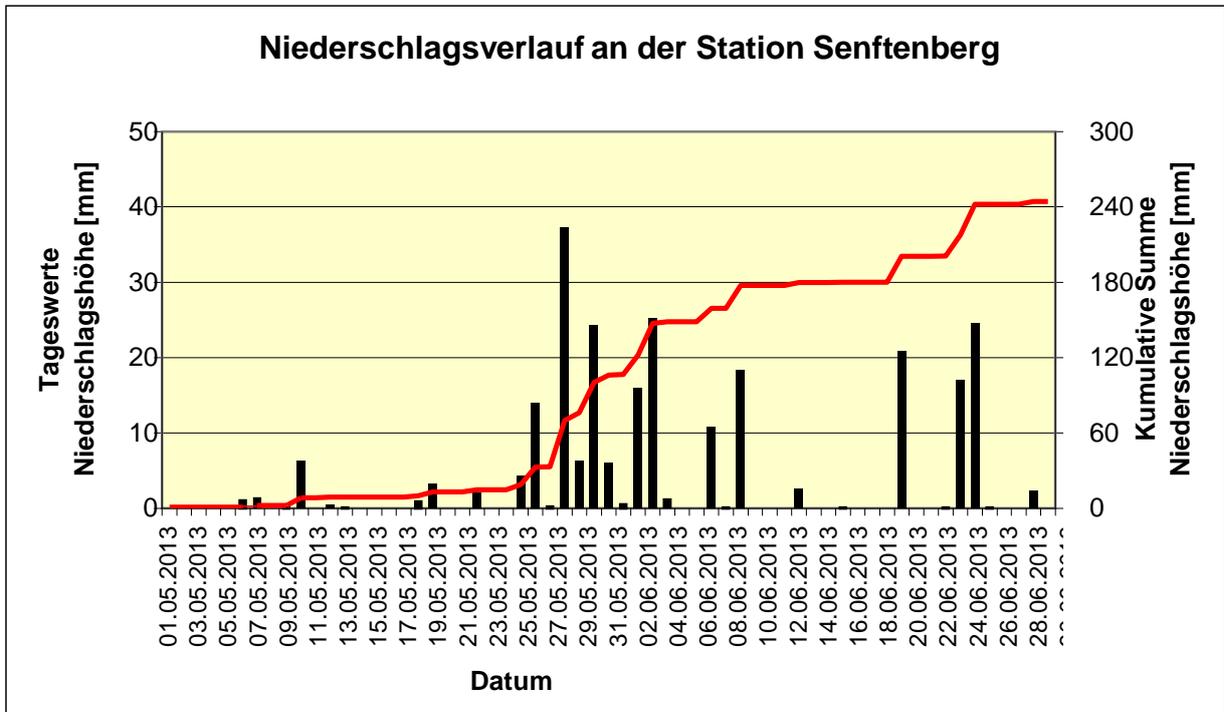


Abb. 18: Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen (Balken) und deren kumulierte Summe (rote Linie) an der Station Senftenberg im Mai und Juni 2013

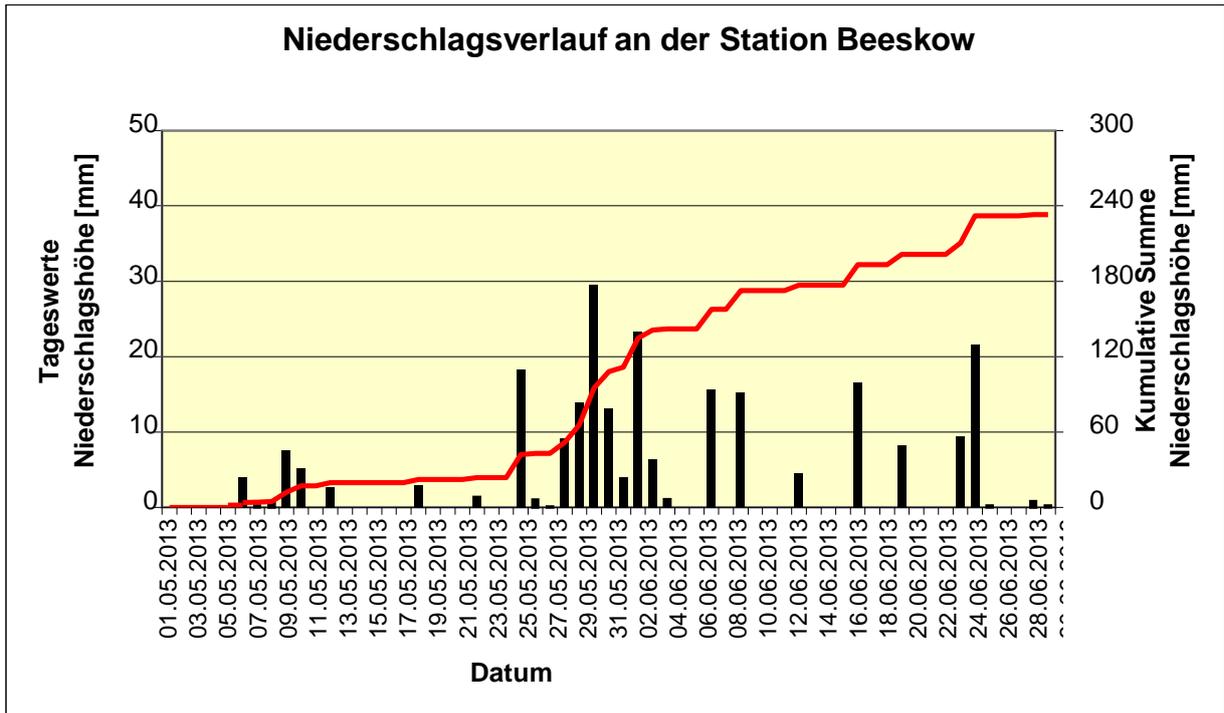


Abb. 19: Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen (Balken) und deren kumulierte Summe (rote Linie) an der Station Beeskow im Mai und Juni 2013

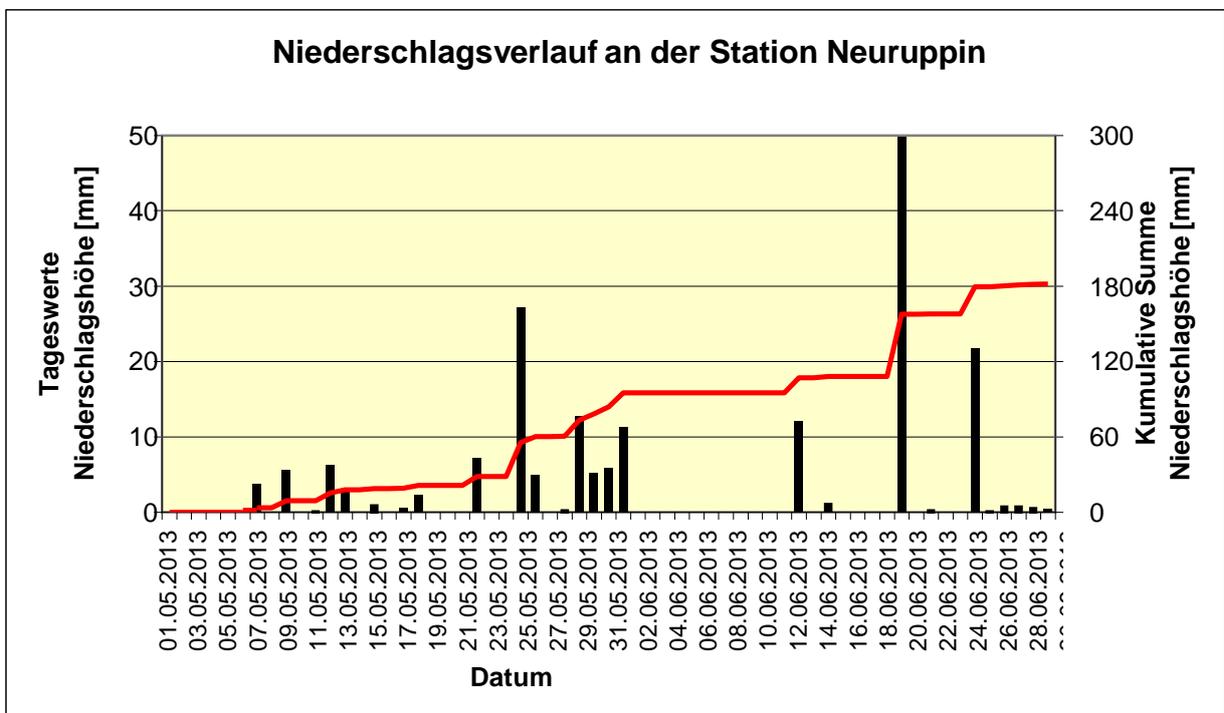


Abb. 20: Aufeinanderfolge der täglichen Niederschlagshöhen (Balken) und deren kumulierte Summe (rote Linie) an der Station Neuruppin im Mai und Juni 2013

Wegen der besonderen Bedeutung des Niederschlagsgeschehens im Elbe-Havel-Winkel sind nachfolgend einige Niederschlagsmengen (in mm, entspricht l/m²) für die Stationen Schollene, Demker, Stendal, Grieben und Genthin aufgeführt:

	Schollene	Demker	Stendal	Grieben	Genthin
17.05. bis 02.06.13	62,2 mm	59,2 mm	70,5 mm	82,4 mm	76,9 mm
Mai 2013	82,0 mm	84,3 mm	86,2 mm	97,2 mm	100,4 mm
Juni 2013	42,0 mm	30,7 mm	35,7 mm	41,8 mm	34,5 mm

I.6 Bewertung der Starkniederschläge

Starkniederschlagsereignisse können sowohl Niederschläge kurzer Dauer und hoher Intensität (z. B. heftige Gewitterschauer) als auch mehrere Stunden oder Tage anhaltende Niederschläge mit großen Niederschlagshöhen (Dauerregen) sein.

Die Beurteilung der Seltenheit von Starkniederschlägen wird durch den Vergleich von aufgetretenen mit extremwertstatistisch ermittelten Starkniederschlagshöhen laut KOSTRA-DWD-2000 vorgenommen, welche vorrangig zur Bemessung wasserwirtschaftlicher Anlagen erarbeitet wurden. Prinzipiell wird bei KOSTRA-DWD-2000 mithilfe eines ausgewählten extremwertstatistischen Analyseverfahrens die Bewertung der innerhalb eines Messzeitraums ausreichender Länge (mindestens 30 Jahre) zufällig aufgetretenen Ereignisse vorgenommen und eine Extrapolation auf sehr seltene Niederschlagsereignisse ermöglicht. Der extremwertstatistische Ansatz geht für jede Dauerstufe D (von D = 5 min bis D = 72 h) von einer jährlichen oder partiellen Serie aus, die sich aus einer Niederschlagszeitreihe ergibt. Jeder Serie der Niederschlagshöhe h_N wird durch eine Regressionsrechnung die theoretische Verteilungsfunktion $h_N(D;T) = u(D) + w(D) \cdot \ln T$ in Abhängigkeit von der Jährlichkeit T (Wiederkehrintervall) angepasst. Die extremwertstatistischen Starkniederschlagshöhen sind hierbei in Form von Rasterkarten (Auflösung: ca. 8,5 km x 8,5 km) dargestellt. Für jede Niederschlagsdauerstufe können deutschlandweit flächendeckend Punktaussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit von Starkniederschlag getroffen werden (bis maximal 1 %, d. h. bis hin zum Wiederkehrintervall T = 100 a). Außerdem ist für jeden Standort in Deutschland eine punktuelle Starkniederschlagstabelle konstruierbar. Weitere Informationen zu KOSTRA-DWD-2000 sind auf der Homepage www.dwd.de/kostra zu finden.

Die Dauerstufe ist ein ausgewählter Anteil an der realen Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen, unabhängig von Beginn und Ende des natürlichen Niederschlagsereignisses. Das Wiederkehrintervall T (z. B. T = 50 a) ist lediglich der reziproke Ausdruck für die Eintrittswahrscheinlichkeit $1/T$ ($0,02 \text{ a}^{-1}$ bzw. 2 % pro Jahr). Wird die Seltenheit eines Niederschlagsereignisses (einer Dauerstufe von z. B. D = 72 h) mit einem Wiederkehrintervall von 20 Jahren bzw. einer Eintrittswahrscheinlichkeit von fünf Mal in hundert Jahren beurteilt, bedeutet das nicht zwangsläufig einen Abstand von 20 Jahren zwischen den Ereignissen.

Da es bei der Erarbeitung von KOSTRA-DWD-Werten (vom einstigen KOSTRA 87 bis hin zum zukünftigen KOSTRA-DWD-2010) nicht genügend reale Niederschlagsereignisse mit großen Niederschlagsmengen der Dauerstufe D = 96 h gab, galt ein punktuell ergiebiger, 72 Stunden anhaltender Starkniederschlag als grenzwertig. (Dem wasserwirtschaftlichen Anwender von KOSTRA-DWD-Werten obliegt es, ggf. Flächenabminderungsfaktoren zu berücksichtigen.)

Bei den Tabellen 2 und 3 handelt es sich um Auszüge bzgl. der Dauerstufen $D \geq 12 \text{ h}$ aus der kompletten punktuellen Starkniederschlagstabelle für einen exemplarischen Standort in der Osthälfte des Bundeslandes Brandenburg und einen exemplarischen Standort in der Südhälfte des Bundeslandes Sachsen.

Tabelle 2: Punktueller Starkniederschlagshöhen laut KOSTRA-DWD-2000 für verschiedene Dauerstufen D und Eintrittswahrscheinlichkeiten 1/T für einen exemplarischen Standort in der Osthälfte des Bundeslandes Brandenburg

D	T = 1 a	T = 5 a	T = 20 a	T = 100 a
12 h	34,0 mm	57,1 mm	76,9 mm	100,0 mm
24 h	39,2 mm	69,7 mm	88,0 mm	126,4 mm
48 h	45,1 mm	83,0 mm	95,9 mm	153,7 mm
72 h	49,0 mm	91,3 mm	127,7 mm	170,0 mm

Tabelle 3: Exemplarische Starkniederschlagshöhen laut KOSTRA-DWD-2000 für verschiedene Dauerstufen D und Eintrittswahrscheinlichkeiten 1/T für einen exemplarischen Standort in der Südhälfte des Bundeslandes Sachsen

D	T = 1 a	T = 5 a	T = 20 a	T = 100 a
12 h	34,0 mm	53,6 mm	70,4 mm	90,0 mm
24 h	41,0 mm	72,1 mm	98,9 mm	130,0 mm
48 h	49,3 mm	92,6 mm	129,8 mm	173,1 mm
72 h	55,0 mm	105,7 mm	149,3 mm	200,0 mm

Bei Anwendung der in den Tabellen 2 und 3 aufgeführten Starkniederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD-2000 ist zu beachten, dass wegen der großen zeitlichen Variabilität des Niederschlags und aufgrund der Tatsache, dass sogar relativ lange, 50-jährige Messreihen des Niederschlags nur bedingt repräsentativ für die Zukunft sind, bei der Angabe von Starkniederschlagshöhen ein Toleranzbereich angesetzt werden muss. Außerdem führen unvermeidbare Ungenauigkeiten bei der Mess- und Auswertemethodik sowie die Grenzen des extremwertstatistischen Ansatzes dazu, dass die Niederschlagshöhen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, die umso größer ist, je seltener der jeweilige Wert überschritten wird.

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $R_N(D;T)$ bzw. $h_N(D;T)$ in Abhängigkeit von der Jährlichkeit

- bei $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Aus den Tabellen 2 und 3 geht beispielweise hervor, dass es an vielen Standorten in den Bundesländern Brandenburg und Sachsen in jedem Jahr einen Tag gibt, an dem mit einer Niederschlagsmenge von mindestens 40 l/m^2 gerechnet werden muss.

Die Starkniederschläge, die zum Hochwasserereignis im Juni 2013 führten, waren sehr lang anhaltend (> 72 Stunden) und äußerst großräumig. Beispiele für stationsbezogen beurteilte Starkniederschlagshöhen sind in der Tabelle 4 aufgeführt. Als relevante Dauerstufe wurde $D = 96 \text{ h}$ betrachtet. Der Umstand, dass örtlich das Wiederkehrintervall von $T = 100 \text{ a}$ nicht erreicht wurde, darf nicht missverstanden werden. Die große Ausdehnung der Niederschlagsfelder war das Entscheidende.

Tabelle 4: *Punktueller Eintrittswahrscheinlichkeit 1/T des starken Dauerregens zum Monatswechsel Mai/ Juni 2013 an ausgewählten Stationen im Elbeeinzugsgebiet (Basis: Tageswerte der Niederschlagshöhe)*

Station	Nieder-schlagshöhe	Datum	Dauer-stufe D	Wiederkehr-intervall T
Aue	177,3	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Bad Lausick – Glasten	101,6	30.05 bis 02.06.2013	96 h	20 Jahre
Bobeck	112,6	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Carlsfeld	194,3	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Chemnitz	159,5	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Coswig	120,7	30.05 bis 02.06.2013	96 h	20 Jahre
Deutschneundorf-Brüderwiese	163,3	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Drebach	137,8	30.05 bis 02.06.2013	96 h	20 Jahre
Dresden-Klotzsche	104,7	30.05 bis 02.06.2013	96 h	7 Jahre
Eibenstock (Talsperre)	214,8	30.05 bis 02.06.2013	96 h	> 100 Jahre
Erlabrunn	169,8	30.05 bis 02.06.2013	96 h	20 Jahre
Falkenstein (Talsperre)	183,4	30.05 bis 02.06.2013	96 h	80 Jahre
Garsebach bei Meißen	126,7	30.05 bis 02.06.2013	96 h	30 Jahre
Grünbach-Muldenberg (Talsperre)	181,9	30.05 bis 02.06.2013	96 h	80 Jahre
Langenwetzendorf-Göttendorf	119,0	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Lößnitz	179,7	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Marienberg	169,1	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Morgenröthe-Rautenkranz	187,2	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Neukirchen	147,2	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Rechenberg-Bienenmühle-H.	214,8	30.05 bis 02.06.2013	96 h	> 100 Jahre
Rosenthal-Bielatal	110,2	30.05 bis 02.06.2013	96 h	5 Jahre
Sankt Egidien-Kuhschnappel	179,5	30.05 bis 02.06.2013	96 h	> 100 Jahre
Stollberg-Gablenz	188,3	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Stützengrün-Hundshübel	224,0	30.05 bis 02.06.2013	96 h	100 Jahre
Tambach-Dietharz (Talsperre)	97,0	30.05 bis 02.06.2013	96 h	5 Jahre
Tirpersdorf	166,4	30.05 bis 02.06.2013	96 h	80 Jahre
Treuen	151,5	30.05 bis 02.06.2013	96 h	50 Jahre
Waldershof-Schafbruck	92,0	30.05 bis 02.06.2013	96 h	5 Jahre
Zinnwald-Georgenfeld	153,8	30.05 bis 02.06.2013	96 h	20 Jahre

Die Tabelle 5 ist nur von geringer Aussagekraft, da die Auflistung von an verschiedenen Stationen erfassten 24-h-Werten der Niederschlagshöhe und deren Bewertung hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit 1/T bzw. des Wiederkehrintervalls T nur mit Bezug auf D = 24 h vorgenommen werden konnte. Im Vorfeld und mit Passage einer Kaltfront am 20./ 21. Juni kam es zu örtlich unwetterartigen Gewittern mit Starkregen, Hagel und Sturmböen. Somit müsste jedes lokale Starkniederschlagsereignis mit Bezug auf die örtlich relevante Dauerstufe, z. B. D = 120 min, bewertet werden. Würden die in der Tabelle 5 aufgelisteten Niederschläge als innerhalb von zwei Stunden gefallen betrachtet, wäre im Falle von Delitzsch, Großbothen-Kleinbothen, Herzberg/ Elster, Taucha und Neuruppin das Wiederkehrintervall mit 100 Jahren zu quantifizieren.

Mit den starken konvektiven Niederschlägen am 20.06.2013, als innerhalb einer Stunde in Neuruppin 50 l/m² und in Leipzig 60 l/m² fielen, braucht dort lokal seltener als einmal in 100 Jahren gerechnet zu werden.

Hervorzuheben ist, dass in Leipzig nicht nur ein örtlich begrenztes Gebiet in einem Stadtteil von einem heftigen Sommergewitter betroffen war. Vielmehr schlossen sich die starken Gewitter zu großen Clustern zusammen. Am Abend staute sich das Wasser in einem großen Teil der Leipziger Straßen. In der Nacht zogen die Gewitterschauer und -böen mit der Kaltfront nordostwärts, wobei der Berliner Raum hauptsächlich durch die Böenfront beeinträchtigt war.

Tabelle 5: Punktueller Eintrittswahrscheinlichkeit 1/T des Starkniederschlags am 20. Juni 2013 an ausgewählten Stationen (Basis: Tageswerte der Niederschlagshöhe)

Station	Niederschlagshöhe	Dauerstufe D	Wiederkehrintervall T
Bad Gottleuba	42,9 mm	24 h	2 Jahre
Bertsdorf-Hörnitz	53,2 mm	24 h	5 Jahre
Brandis (Lysimeter)	47,7 mm	24 h	5 Jahre
Delitzsch	55,2 mm	24 h	7 Jahre
Erlabrunn	40,5 mm	24 h	0,5 Jahre
Großbothen-Kleinbothen	58,7 mm	24 h	7 Jahre
Herzberg/ Elster	53,4 mm	24 h	5 Jahre
Köthen	45,8 mm	24 h	5 Jahre
Leipzig-Connewitz	65,4 mm	24 h	10 Jahre
Leipzig-Holzhausen	67,6 mm	24 h	10 Jahre
Neuruppin	49,7 mm	24 h	7 Jahre
Oderwitz	43,0 mm	24 h	2 Jahre
Oschatz	45,9 mm	24 h	3 Jahre
Plauen	53,8 mm	24 h	5 Jahre
Ponitz	41,9 mm	24 h	2 Jahre
Schönteichen-Cunnersdorf	41,6 mm	24 h	2 Jahre
Sermuth (Pumpwerk)	45,4 mm	24 h	2 Jahre
Sohland/ Spree	34,7 mm	24 h	0,5 Jahre
Taucha	66,1 mm	24 h	7 Jahre

Mit Dauerniederschlägen (siehe Tabelle 6), wie sie in der Nacht vom 24. Juni zum 25. Juni 2013 im Osten Deutschlands großräumig flächendeckend gefallen sind (Dauerstufe D = 48 h), muss dort zwei- bis dreimal in zehn Jahren gerechnet werden.

Tabelle 6: Punktueller Eintrittswahrscheinlichkeit 1/T des Starkniederschlags am 24./25. Juni 2013 an ausgewählten Stationen (Basis: Tageswerte der Niederschlagshöhe)

Station	Niederschlagshöhe	Dauerstufe D	Wiederkehrintervall T
Altenberg	92,8 mm	48 h	3 Jahre
Bad Gottleuba	69,9 mm	48 h	2 Jahre
Garsebach bei Meißen	49,2 mm	48 h	1 Jahr
Görlitz	74,8 mm	48 h	5 Jahre
Marienberg	61,0 mm	48 h	2 Jahre
Oderwitz	65,3 mm	48 h	3 Jahre
Rechenberg-Bienenmühle	68,3 mm	48 h	2 Jahre
Rosenthal-Bielatal	69,4 mm	48 h	2 Jahre
Zinnwald-Georgenfeld	84,9 mm	48 h	3 Jahre

II. Hydrologischer Bericht

II.1 Meteorologische und hydrologische Ausgangssituation Abflussjahr 2013

Nach Informationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) verlief der Frühling 2013 in Deutschland kühl und niederschlagsreich sowie sehr sonnenscheinarm. Lediglich Anfang März gab es ein paar milde Tage. Ansonsten dominierte bis in den April hinein verbreitet winterliche Witterung. Ab Mitte April herrschte dann regional sonniges und warmes Wetter. Dieses dauerte im Mai im Osten (auf der warmen Seite der Tiefdruckgebiete) an, bevor sich dort wie zuvor im Westen Deutschlands nasses, sonnenscheinarmes und kühles Wetter durchsetzte. In den Monaten März und April fiel in vielen Gebieten zu wenig Niederschlag (40 – 80 % der Monatssumme). Die Wasserstände und Durchflüsse in den Einzugsgebieten lagen dementsprechend zumeist im Bereich des mittleren niedrigsten Wasserstandes/ Mittelwasserstandes (MNW/ MW) bzw. des mittleren Niedrigwasserabflusses/ mittleren Abflusses (MNQ/MQ) der langjährigen monatlichen Vergleichswerte.

Der Mai 2013 war extrem nass, sehr sonnenscheinarm und etwas kühler als im vieljährigen Mittel. Es kam verbreitet, vor allem im Norden und in der Mitte Deutschlands, zu gebietsweise sehr ergiebigen Niederschlägen. In weiten Teilen Deutschlands - mit Ausnahme des Nordwestens, des Nordostens und Teilen des Südens - fiel das Doppelte der mittleren monatlichen Niederschlagsmenge im Mai (Bezugsperiode 1961 bis 1990). Die enormen Niederschlagsmengen sorgten dafür, dass sich die Böden mit Wasser vollsaugten und vielerorts überfluteten.

II.2 Verlauf des Hochwassers in den einzelnen Flussgebieten

II.2.1 Mittlere Elbe (Landkreis Prignitz)

Der brandenburgische Deichabschnitt im Landkreis (LK) Prignitz umfasst den rechtsseitigen Elbeabschnitt von Strom-km 431,1 bis 502,0. Durch das Hochwassermeldezentrum (HWMZ) Potsdam wurde am 30.05.2013 um 14:00 Uhr eine Hochwasserwarnung für diesen Bereich herausgegeben. In der Hochwasserwarnung wurde frühzeitig darauf hingewiesen, dass aufgrund der meteorologischen Lage (ergiebige Niederschlägen im Einzugsgebiet) mit einem starken Anstieg der Wasserstände und Durchflüsse in der Elbe sowie bereits ab dem 02.06.2013 mit dem Überschreiten des Richtwertes der Alarmstufe I am Pegel Wittenberge zu rechnen ist. An den Folgetagen stiegen die Wasserstände der Elbe in der Prignitz sehr schnell und stark (durchschnittlich 43 cm/d, maximal 116 cm/d) an.

Ungewöhnlich war vor allem der sehr starke Anstieg der Wasserstände vom 07.06. zum 08.06.2013. Zeitweise wurde ein Anstieg von 6 – 7 cm in der Stunde beobachtet.

Am 07.06.2013, 23:00 Uhr wurde am Pegel Wittenberge der Richtwert der Alarmstufe IV überschritten. Zwei Tage später, am 09.06.2013, stellte sich mit 785 cm der Hochwasserscheitel (nach Kappung durch gezielte Flutung der Havelniederung) ein. Dieser Wert lag um 51 cm höher als beim Hochwasserereignis im Sommer 2002 nach der Scheitelkappung.

Die Wasserstände der Elbe im Bereich der Prignitz sanken nach Scheiteldurchgang nur sehr langsam. Der Richtwert für die Alarmstufe I am Pegel Wittenberge war erst 28 Tage nach Scheiteldurchgang unterschritten. Insgesamt dauerte das Ereignis 36 Tage.

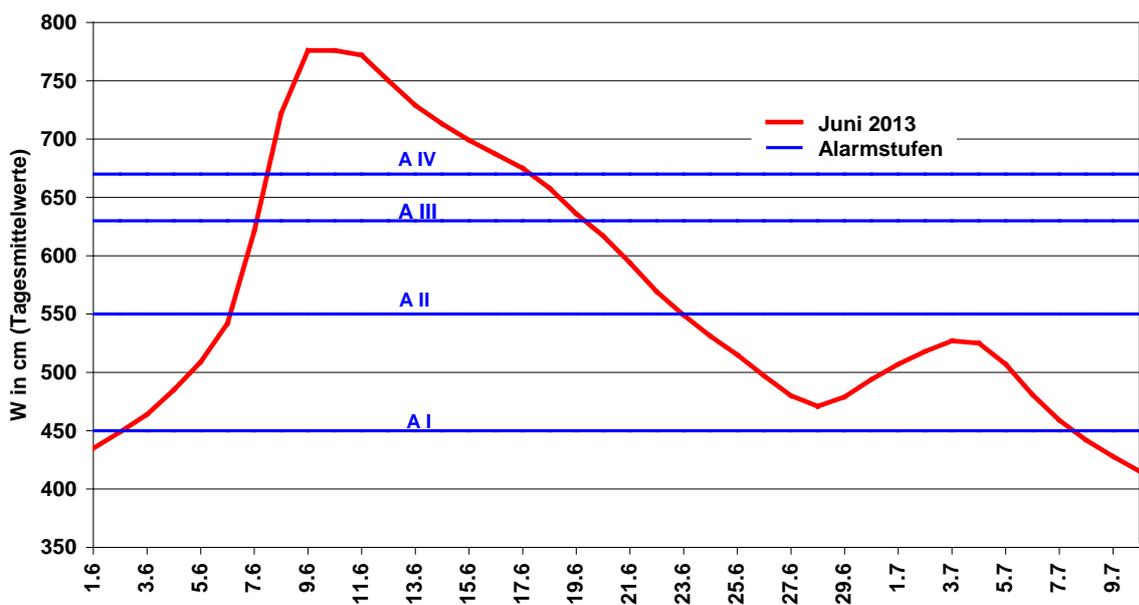


Abb. 21: Wasserstandsganglinie und Alarmstufen am Pegel Wittenberge zum Hochwasserereignis 2013

Tabelle 7: Übersicht über die ausgerufenen Alarmstufen an der Elbe im LK Prignitz

Hochwasser-meldepegel	Alarm-stufe	Richtwasser-stand	ausgerufen	aufgehoben
Wittenberge	A I	450	04.06.2013, 09:00 Uhr	06.06.2013, 07:00 Uhr
			24.06.2013, 15:00 Uhr	05.07.2013, 19:00 Uhr
	A II	550	06.06.2013, 07:00 Uhr	08.06.2013, 08:00 Uhr
			19.06.2013, 18:00 Uhr	24.06.2013, 15:00 Uhr
	A III	630	08.06.2013, 08:00 Uhr	08.06.2013, 16:00 Uhr
			18.06.2013, 08:00 Uhr	19.06.2013, 18:00 Uhr
	A IV	670	08.06.2013, 16:00 Uhr	18.06.2013, 08:00 Uhr

II.2.2 Elbezuflüsse

Die Durchflüsse und Wasserstände in den drei brandenburgischen Hauptzuflüssen der Elbe unterhalb der Havel (Karthane, Stepenitz und Löcknitz) lagen während des Hochwasserereignisses im Bereich MNW/MW bzw. MNQ/MQ. Die Gefahr eines Eigenhochwassers bestand aufgrund der im Vergleich zu anderen Einzugsgebieten geringen Niederschlagssummen zu keiner Zeit.

Die Elbe staut bei Hochwasser in die Löcknitz zurück und überflutet in den Niederungen landwirtschaftliche Flächen bzw. verhindert eine freie Vorflut. Durch rechtzeitiges Schließen des Löcknitzabschlusswehres Wehningen soll die Einströmung der Elbe verhindert werden. Die Öffnung des Wehres erfolgt, wenn sich der Wasserstand der Elbe mit dem der Löcknitz am Wehr Wehningen ausgespiegelt hat. Im Rahmen der Bedienungsanleitung für das Wehr Wehningen/ Löcknitz erfolgte eine Schließung des Wehres im Zeitraum vom 05.06.2013 bis zum 22.06.2013. Dadurch kam es in der Löcknitz zu einem rückstaubedingten Wasseranstieg. Zur Einschätzung der Gefahr des Überstaus des Straßenabschnittes Breetz - Seedorf

mit einer kritischen Höhe von 15,50 m über Normalhöhennull (ü. NHN) erfolgten während der Wehrschlusszeit täglich prognostische Berechnungen zur Abflussentwicklung.

Am 22.06.2013 fiel der Elbwasserstand im Bereich des Wehres Wehningen unter den Wasserstand der Lößnitz, so dass nach Öffnung des Wehres ein Abfließen der Lößnitz wieder möglich war. Der für die Lößnitzniederung kritische Wasserstand wurde nicht annähernd erreicht. Begünstigt wurde dies vor allem durch die geringe Eigenwasserführung der Lößnitz.

II.2.3 Qualmwassermengen

Während des Hochwasserereignisses wurden vom 07.06.2013 bis zum 26.06.2013 an den zugeordneten Qualmwasserpegelstandorten der unten aufgeführten Elbdeichabschnitte je drei Serien von Abflussmessungen durchgeführt.

Offenbar wurden mit den drei Messserien nicht die Scheitelwerte des Ereignisses erfasst, so dass die Spendenwerte aus dem Jahre 2011 mit Ausnahme des 7,1 km langen Deichabschnitts von Klein Lüben bis zum Schöpfwerk (SW) Karthane deutlich nicht erreicht wurden. Dauer und Höhe des Ereignisses 2013 hätten ähnliche bis höhere Qualmwasserspenden erwarten lassen.

Tabelle 8: Übersicht über maximale Qualmwasserspenden (siehe auch nachfolgende Karte)

lb-Abschnitt	Deich-km	Deichlänge	2013	2011	LUGV-Pegel
			Spende	Spende	
		km	l/s*kmDeich	l/s*kmDeich	
Quitzebel-Sandkrug	431,5- 446,0	14,5	82 (11.06.13)	143 (26.01.11)	Lennewitz Bälow
Sandkrug-Garsedow	446,0- 453,1	7,1	117 (15.06.13)	114 (16.01.11)	Hinzdorf, SW Karthane
Wittenberge-SW Cumlosen	455,2- 468,8	13,6	140 (17.06.13)	206 (25.01.11)	Kahlhorstweg, Cum- losen/ Wentdorf

II.2.4 Untere Havel (Spandau bis Gnevsdorf)

In der unteren Havel entstehen Hochwasser selten allein durch den Eigenabfluss der Havel, sondern meist durch den Rückstau bzw. die kontrollierte Flutung der Havelniederung zur Entlastung der Elbe. Die damit einhergehenden ungünstigen Vorflutverhältnisse beeinflussen das Abflussverhalten und die Wasserstände der Havel wesentlich. Aufgrund des geringen Gefälles der unteren Havel kann der Rückstau dann bis in den Raum Rathenow reichen.

Das Einzugsgebiet der Havel war selbst von Niederschlägen betroffen, jedoch fielen diese gegenüber dem der Elbe wesentlich geringer aus. Die Niederschläge im Mai führten zu steigenden Wasserständen und Durchflüssen. Diese bewegten sich dabei im Bereich des mittleren Hochwassers bzw. des mittleren Hochwasserabflusses (MHW/ MHQ) der langjährigen Vergleichswerte für den Monat Juni. Ein verstärkter Zufluss durch die Spree, in deren Oberlauf sich zeitgleich ein Hochwasser bildete, war vorerst nicht zu erwarten. So betrug während des Hochwasserereignisses 2013 der maximale Durchfluss am Pegel Albertsheim (maßgeblicher Zuflusspegel für die untere Havelniederung) 161 m³/s (17.06.2013, zum Vergleich: im Januar 2011 waren es im Tagesmittel 235 m³/s). Im Vergleich zum Winterhochwasser 2011 war die Havel somit weniger durch Eigenhochwasser betroffen. Infolge dessen stand 2013 mehr Speicherraum zur Verfügung, der soweit möglich gezielt genutzt werden sollte, um günstige Flutungs- und Entleerungsbedingungen der unteren Havelniederung zu schaffen. Durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Brandenburg (WSA Brandenburg) wurde daher in Abstimmung mit den Vertretern der Länder, Landkreise und kreisfreien Städte eine vorausschauende Stauregulierung vorgenommen. So wurde im Hinblick auf eine mögliche Polderflutung damit begonnen, das von der Havelniederung zufließende Eigenwasser in den oberen Stauhaltungen Brandenburg, Bahnitz und Rathenow zurückzuhalten.

Aufgrund zunehmender Abflussbehinderung der Havel (sinkende Durchflüsse am Pegel Havelberg/ Stadt) infolge steigender Elbewasserstände kam es Anfang Juni zunächst im Mündungsbereich der Havel zu einem schnellen Anstieg der Wasserstände. Daraufhin gab das HWMZ Potsdam am 04.06.2013 seine erste Hochwasserinformation für das Flussgebiet der Havel heraus, in der bereits auf die mögliche Inanspruchnahme der Havelpolder hingewiesen wurde. Am 06.06.2013 wurde der Richtwert der Alarmstufe I am Pegel Havelberg/ Stadt überschritten. In den folgenden Stunden verschärfte sich die hydrologische Situation weiter. Zum Schutz der Havelniederung vor dem Elbehochwasser wurde am 07.06.2013 das Wehr Quitzöbel geschlossen. Der Abfluss der Havel zur Elbe war damit unterbunden und führte zu einem weiteren Anstieg der Wasserstände in der unteren Havel. Die Tendenz der steigenden Wasserstände setzte sich bis zum Oberpegel Brandenburg fort. Am Pegel Havelberg/ Stadt stieg indes der Wasserstand um ca. 1 bis 2 cm pro Stunde. Der Rückstau in der unteren Havel reichte beim Hochwasserereignis 2013 bis in den Bereich der Stauhaltung Grütz.

Um die Gefahr von Überschwemmungen für die Elbeanlieger stromab der Havelmündung zu mindern, empfahl die Koordinierungsstelle Quitzöbel am 08.06.2013 die Kappung des Elbescheitels unter Inanspruchnahme des Havelschlauches und der Havelpolder. Parallel wurde zur Entlastung der Havel unterhalb Rathenows mit dem Anheben der Wasserstände in den Stauhaltungen Rathenow, Brandenburg und Bahnitz begonnen (maximal bis HW10). Bei dem Durchgang des langgezogenen Hochwasserscheitels der Elbe wurde am 09.06.2013 das Einlasswehr Neuwerben geöffnet. Nach 2002 wurde damit zum zweiten Mal kontrolliert Elbewasser in die Havelniederung abgeleitet. Dabei sollten der Havelschlauch und die sechs Havelpolder bis zu einem Wasserstand von 26,40 m ü. NHN (483 cm) bezogen auf den Pegel Havelberg/ Stadt mit einem maximal möglichen Gesamtfüllungsvolumen von ca. 285 Mio. m³ bis voraussichtlich 12.06.2013 geflutet werden. Abzüglich des bereits im Havelschlauch gefüllten Wasservolumens von ca. 95 Mio. m³ stand somit ein Retentionsvolumen von 190 Mio. m³ zur Verfügung. Aufgrund des Deichbruches an der Elbe bei Fischbeck musste das gezielte Einleiten von Elbewasser in die Havelniederung bereits in der Nacht vom 10.06.2013 zum 11.06.2013 beendet werden. Am Einlasswehr Neuwerben wurden maximal 600 m³/s Elbewasser in die Havel übergeleitet. Am Pegel Havelberg/ Stadt betrug in diesem Zeitraum der maximale negative Durchfluss 325 m³/s. Dies hatte einen schnellen Anstieg der Wasserstände im Mündungsgebiet und in den oberliegenden Stauhaltungen Garz und Grütz zur Folge. Die Binnenwasserstände der mittels Deichbreschen geöffneten brandenburgischen Flutpolder 3.2 „Flöthgraben“, 4.1 „Schafhorst“ und 4.2 „Twerl“ stiegen ebenfalls schnell an (siehe Abb. 25). Hingegen begann die Füllung des Polders 6 „Große Grabenniederung“ nur zögerlich, was mit seiner Lage am weitesten stromauf begründet werden kann. Der Füllungsprozess hielt unabhängig von der Steuerung des Wehres Neuwerben über mehrere Tage an. In den Poldern 3.2, 4.1 und 4.2 trat der maximale Wasserstand um den 18.06.2013

auf, im Polder 6 am 19.06.2013. Die sich anschließende Entleerung der Polder vollzog sich zu Beginn ähnlich, änderte sich aber dann entsprechend den Außenwasserständen sowie den geographischen und bautechnischen Begebenheiten (Senke, Flutrinnen, Sohlhöhen der Deichöffnungen).

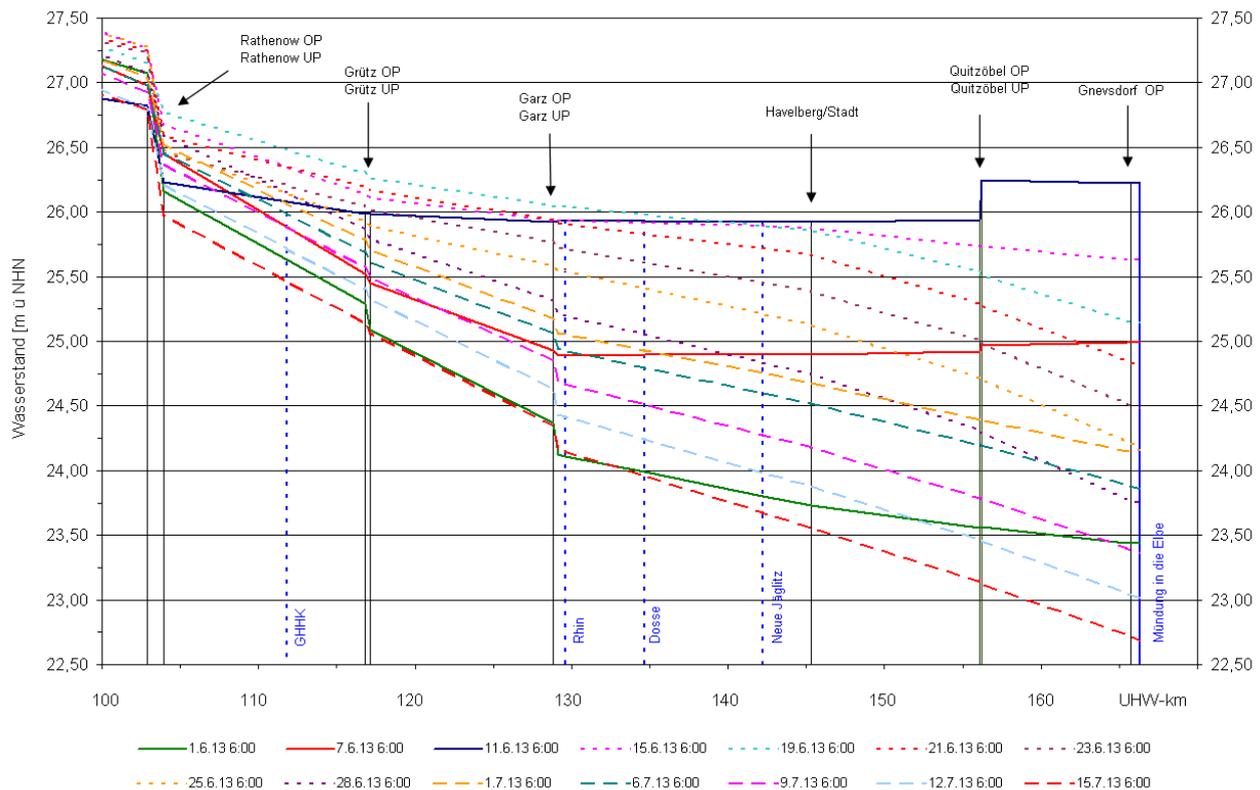


Abb. 22: Havelwasserstände des Hochwasserereignisses Juni 2013 im Längsschnitt

Als Folge des Schließens des Wehres Neuwerben begann der Wasserstand am Pegel Havelberg/ Stadt zu sinken. Am 12.06.2013, um 23:15 Uhr waren die Wasserstände am Pegel Quitzöbel OP (Havel) und Quitzöbel UP (Elbe) erstmals nach Ablauf des Elbhochwasserscheitels ausgespiegelt. Damit war die Voraussetzung für die Öffnung des Wehres Quitzöbel gegeben. Mit der Öffnung wurde am 12.06.2013, um 23:45 Uhr begonnen. Anschließend erhöhte sich die Abgabe deutlich. An den darauf folgenden Tagen stieg der Durchfluss am Pegel Havelberg/ Stadt auf bis zu 360 m³/s an.

Insgesamt wurde über das Wehr Neuwerben Elbewasser in einer Größenordnung von 50 Mio. m³ in den Havel-schlauch und die Havelpolder eingeleitet.

Die Entlastung der Niederung mit hohen Durchflusswerten und langsam fallenden Wasserständen setzte sich nur verzögert und sehr langsam flussaufwärts fort. Ursache war das nach dem Deichbruch bei Fischbeck weiterhin über das Grabensystem des Trübengrabens zufließende Elbewasser (> 200 Mio. m³ in den ersten 96 Stunden). Die über den Deichbruch, die gesteuerte Elbescheitelkappung und die in den Stauhaltungen Brandenburg, Bahnitz und Rathenow zurückgehaltenen Wassermengen wurden im weiteren Verlauf über den Gnevsdorfer Vorfluter in die Elbe abgegeben. Nach Scheiteldurchgang der Elbe sanken die Wasserstände an der Havel im Bereich Havelberg um ca. 1 cm in 4 Stunden. Der Richtwert für die Alarmstufe I am Pegel Havelberg/ Stadt war erst 26 Tage später unterschritten.

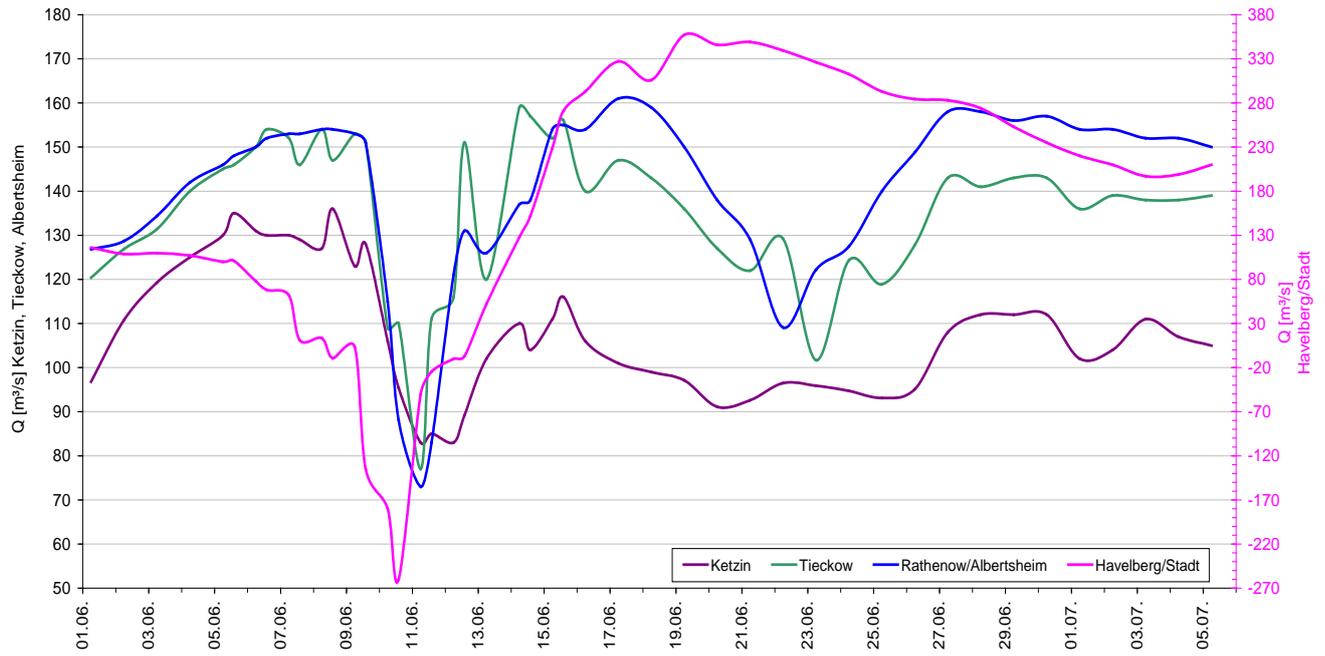


Abb. 23: Durchflussganglinien ausgewählter Havelpegel des Hochwasserereignisses Juni 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

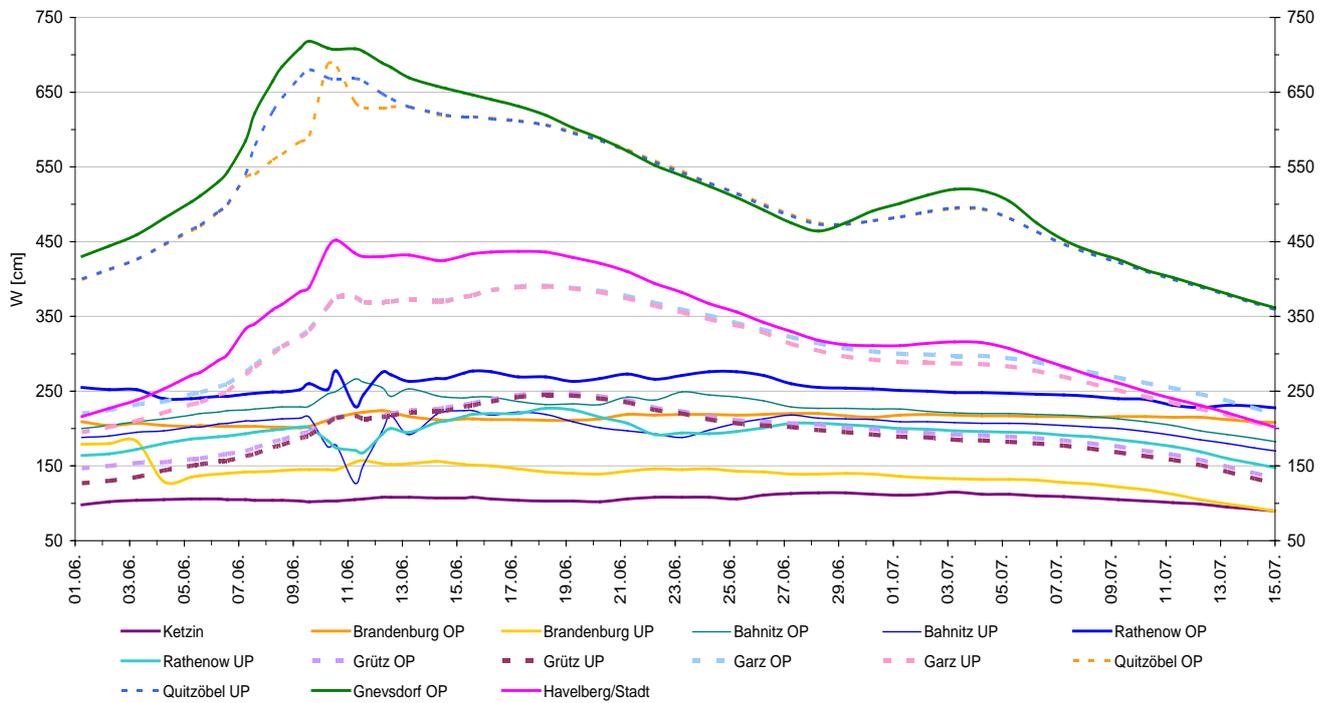


Abb. 24: Wasserstandganglinien ausgewählter Havelpegel des Hochwasserereignisses 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

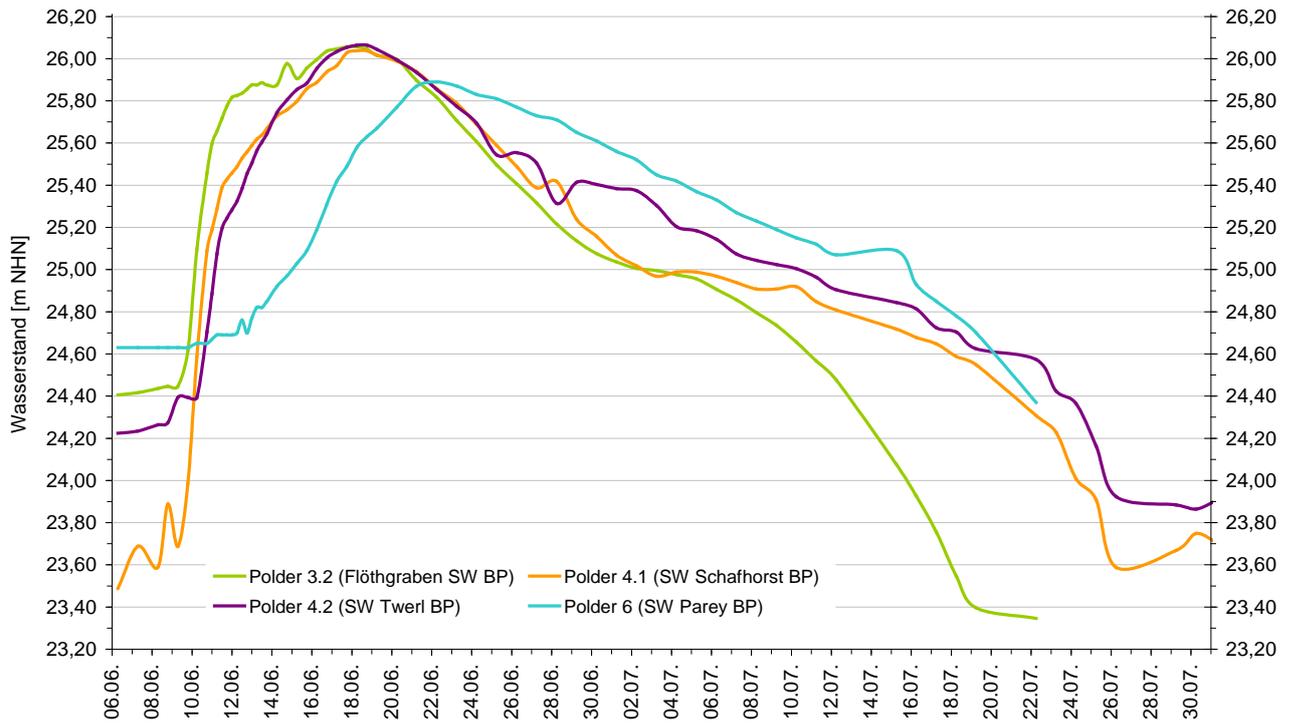


Abb. 25: Wasserstandsganglinien brandenburgischer Binnenpegel (Polder) zum Hochwasserereignis 2013 (LUGV-Terminwerte)

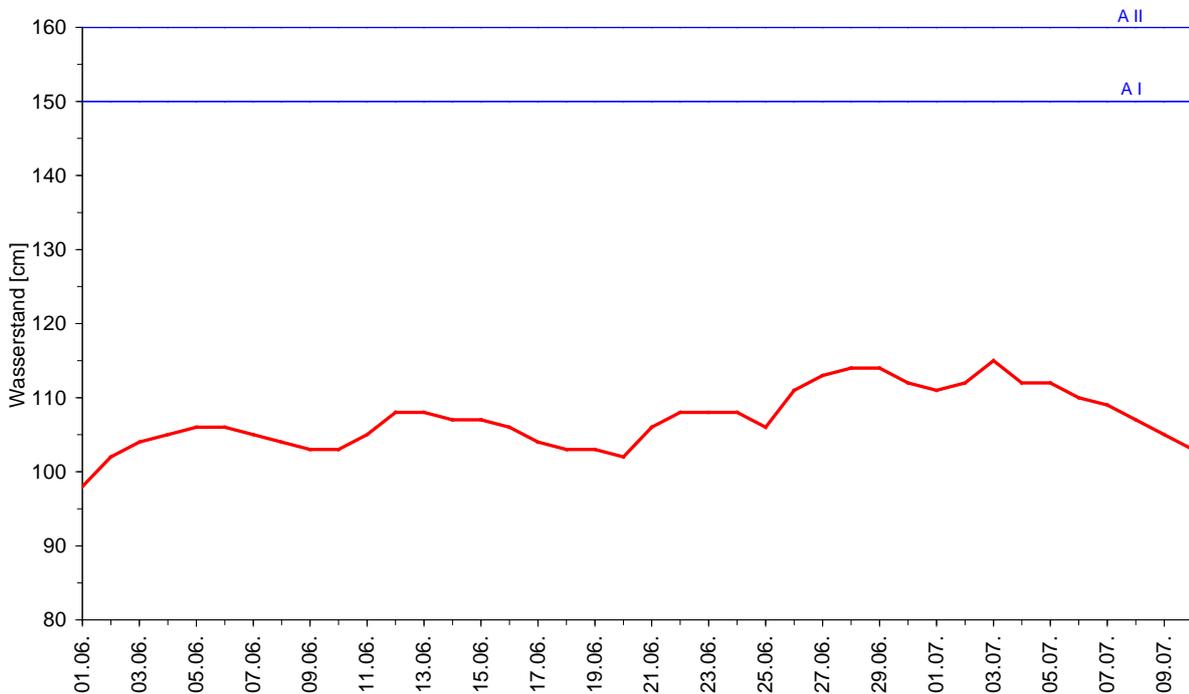


Abb. 26 a: Wasserstandsganglinie und Alarmstufen am Hochwassermeldepegel Ketzin zum Hochwasserereignis 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

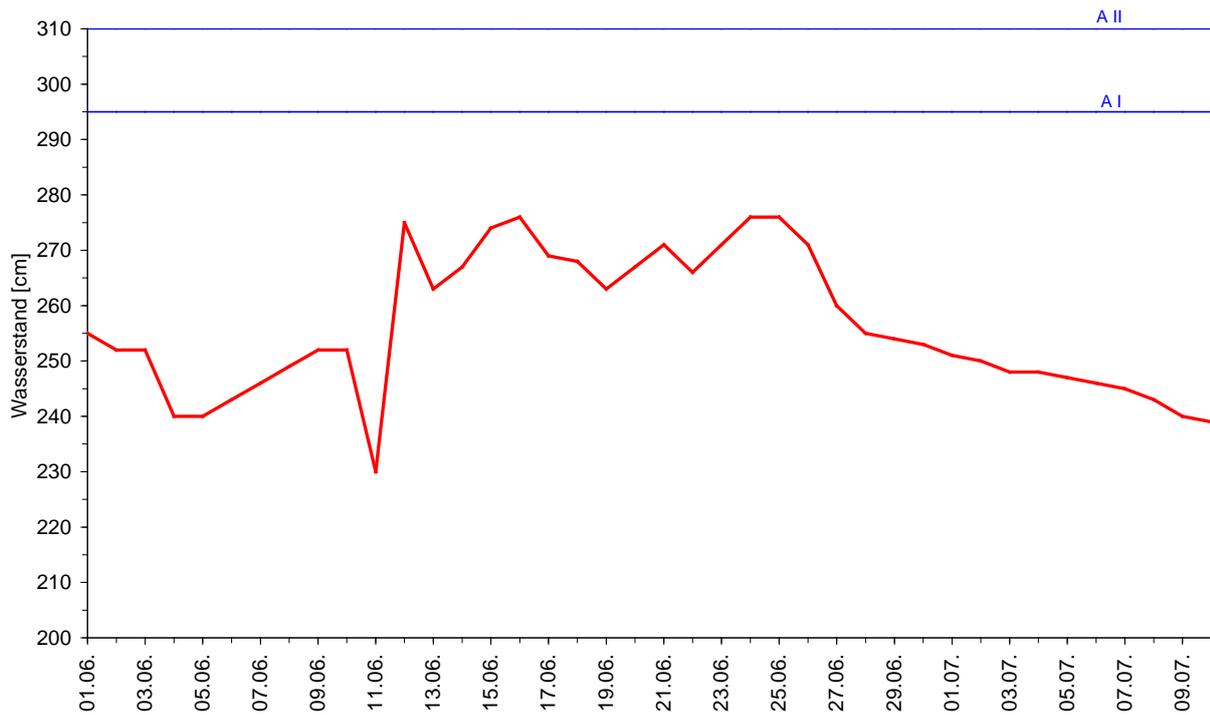


Abb. 26 b: Wasserstandsganglinie und Alarmstufen am Hochwassermeldepegel Rathenow OP zum Hochwasserereignis 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

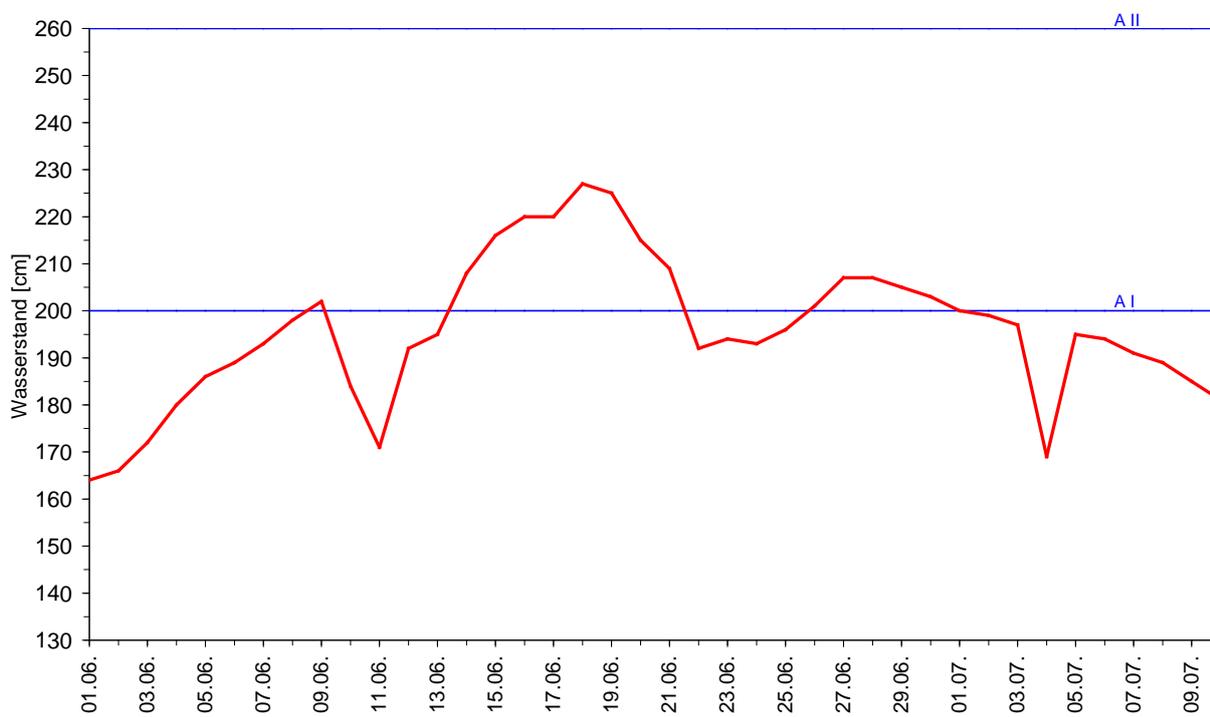


Abb. 26 c: Wasserstandsganglinien und Alarmstufen am Hochwassermeldepegel Rathenow UP zum Hochwasserereignis 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

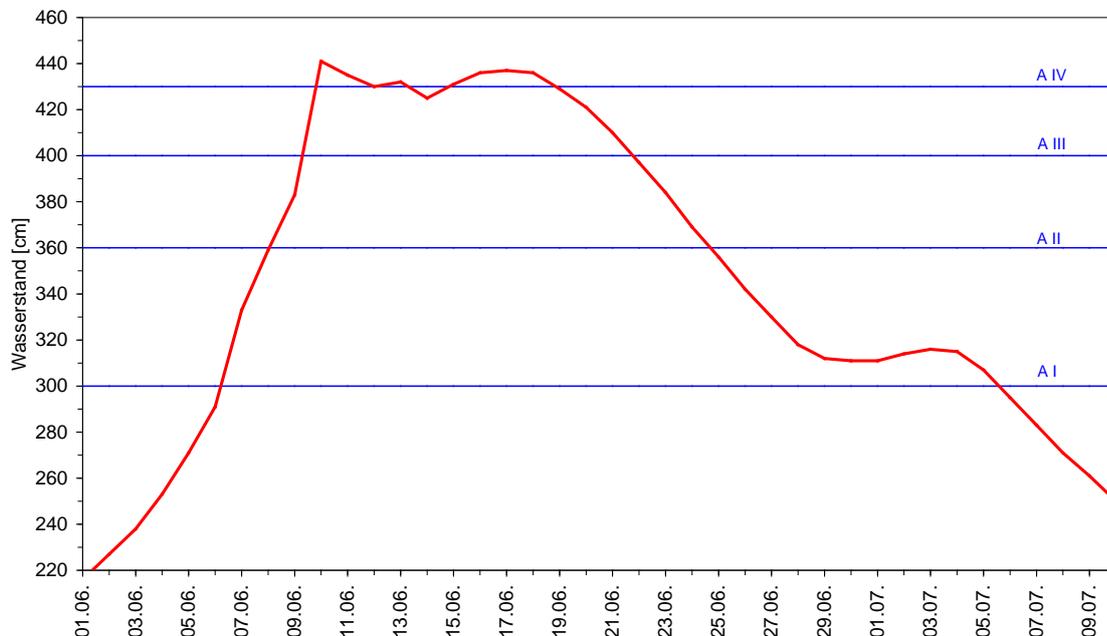


Abb. 26 d: Wasserstandsganglinien und Alarmstufen am Hochwassermeldepegel Havelberg/ Stadt zum Hochwasserereignis 2013 (Rohdaten der WSV, 06:00 Uhr-Werte)

II.2.4.1 Alarmstufen

Bei dem Sommerhochwasser 2013 überschritten die Wasserstände am Pegel Havelberg/ Stadt die Richtwerte der Alarmstufe IV. Weiter oberhalb wurde nur noch der Richtwert für die Alarmstufe A I am Pegel Rathenow UP überschritten. Am 04.07.2013 hat das HWMZ Potsdam die noch bestehende Alarmstufe I der Pegel Havelberg/ Stadt und Rathenow UP mit Wirkung zum 05.07.2013, 18:00 Uhr aufgehoben, da aufgrund des Witterungsverlaufes und der fallenden Elbewasserstände auch in den nächsten Tagen ein Sinken der Wasserstände der unteren Havel prognostiziert wurde. In der Folge wurde der Richtwert am Pegel Havelberg/ Stadt noch am 05.07.2013 unterschritten. Die Wasserabgabe aus der unteren Havel in die Elbe betrug zu dieser Zeit ca. 200 m³/s. Die Berichterstattung für das Flussgebiet der Havel wurde mit der Hochwasserinformation Nr. 21 eingestellt. Die Tabelle 9 gibt einen Überblick über die ausgerufenen Alarmstufen beim Hochwasserereignis im Juni 2013.

Tabelle 9: Übersicht über die ausgerufenen Alarmstufen im Flussgebiet untere Havel

Hochwassermeldepegel	Alarmstufe	Richtwasserstand	ausgerufen	aufgehoben
Rathenow UP (LK Havel- land)	A I	200	08.06.2013, 12:00 Uhr	05.07.2013, 18:00 Uhr
	A II	260	-	-
	A III	270	-	-
	A IV	295	-	-
Havelberg/ Stadt (LK Havelland)	A I	300	05.06.2013, 14:00 Uhr 25.06.2013, 06:00 Uhr	08.06.2013, 07:00 Uhr 05.07.2013, 18:00 Uhr
	A II	360	08.06.2013, 07:00 Uhr 24.06.2013, 09:00 Uhr	13.06.2013, 21:00 Uhr 25.06.2013, 06:00 Uhr
	A III	400	13.06.2013, 21:00 Uhr	24.06.2013, 09:00 Uhr
	AIV	430	-	-
	A I	300	05.06.2013, 14:00 Uhr 25.06.2013, 06:00 Uhr	08.06.2013, 07:00 Uhr 05.07.2013, 18:00 Uhr
Havelberg/ Stadt (LK Ostprignitz- Ruppin)	A II	360	08.06.2013, 07:00 Uhr 21.06.2013, 18:00 Uhr	10.06.2013, 08:00 Uhr 25.06.2013, 06:00 Uhr
	A III	400	19.06.2013, 18:00 Uhr	21.06.2013, 18:00 Uhr
	A IV	430	10.06.2013, 08:00 Uhr	19.06.2013, 18:00 Uhr

II.2.5 Havelzuflüsse

Die Messergebnisse der im Zeitraum vom 07.06.2013 bis zum 27.06.2013 an den Pegeln der Havelzuflüsse Rhin (Mühlenrhin), Dosse, Neue Jäglitz und Großer Havelländischer Hauptkanal (GHHK) durchgeführten Abflussmessungen sind den MQ_{Sommer} - bzw. MNQ_{Juni} - Abflussverhältnissen zuzuordnen.

Der durch die hohen Elbe-Havel-Wasserstände verbundene Rückstau führte in der Zeit vom 09.06.2013 bis zum 20.06.2013 in der Neuen Jäglitz am Pegel Voigtsbrücke und im Mühlenrhin am Pegel Rhinow (siehe Abb. 27) zur Umkehrung der Fließrichtung mit negativen Durchflusswerten.

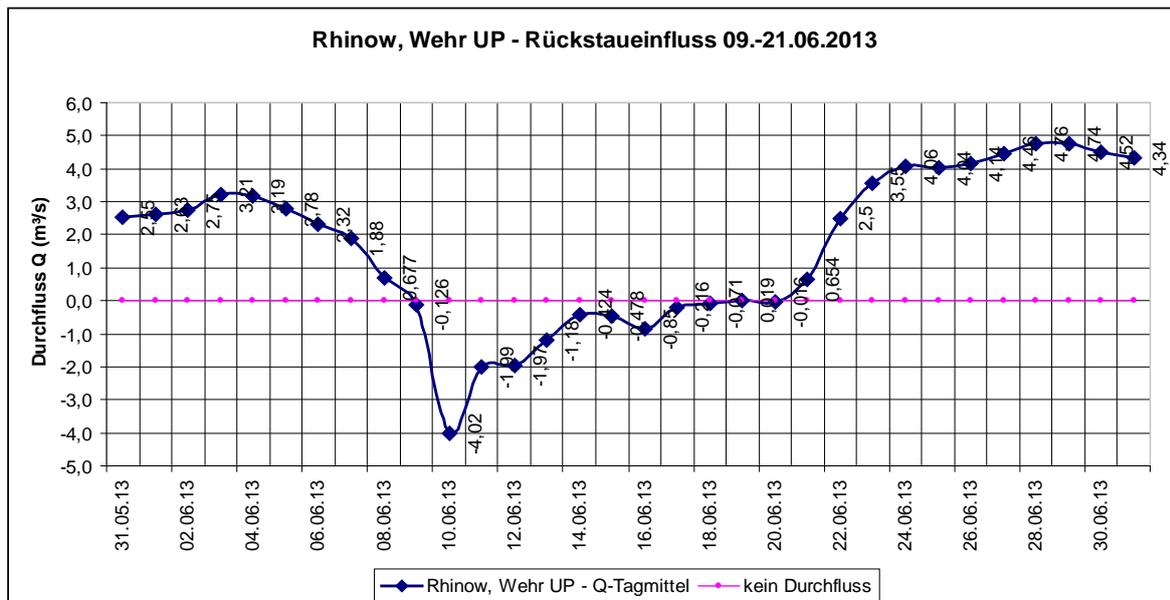


Abb. 27: Durchflussganglinie am Pegel Rhinow

II.2.6 Chronologie der Ereignisse

Tabelle 10: Chronologie der Ereignisse

Datum/ Uhrzeit (MESZ)	Ereignis	Bemerkung
05.06.2013, 16:53	Schließen des Wehres Wehningen	
07.06.2013, 13:45	Schließen des Durchstichwehres Quitzöbel	
09.06.2013, 14:10	Öffnen des Einlasswehres Neuwerben, Öffnen der Havelpolder	
09.06.2013, 15:00 - 20:30	Scheitel Pegel Wittenberge	785 cm
10.06.2013, 01:00	Deichbruch Fischbeck	
10.06.2013, 10:30 - 19:00	Scheitel Pegel Havelberg/ Stadt	452 cm
11.06.2013, 00:15	Schließen des Einlasswehres Neuwerben	
13.06.2013, 04:45	Öffnen des Durchstichwehres Quitzöbel	
22.06.2013, 18:30	Öffnen des Wehres Wehningen	Beginn; am 25.06.2013 vollständig geöffnet

II.3 Wasserbeschaffenheit Elbe, Havel und Havelpolder

II.3.1 Einführung

Zur Ermittlung der stofflichen Belastungssituation der Elbe in Brandenburg stand für den Zeitraum des Hochwassers die automatische Messstation Elbe-Cumlosen zur Verfügung. Auf Grund der erheblichen Überschwemmungen der Elbe und ihrer Zuflüsse und dem daraus resultierenden Schadstoffpotential wurde ein parallel laufendes, für diesen Fall konzipiertes Programm „Extreme“ unter Leitung der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) in Koblenz aktiviert. Beginnend am 03.06.2013 wurde in diesem länderübergreifenden Messprogramm an für Extremereignisse abgestimmten Messstellen an Elbe, Mulde, Saale und Havel die chemische Beschaffenheit von Wasser und Schwebstoffen untersucht. Die Ergebnisse sind auf der Informationsplattform Undine (<http://undine.bafg.de/servlet/is/21318/>) als PDF-Dokument eingestellt¹.

Tabelle 11: „Extreme“-Messstellen 2013 im Bereich der Regionalabteilung West des LUGV

Messstelle	Institution	Kompartiment	Start	Ende	Bezugspegel	Bemerkung
Toppel, Havel	LHW (ST)	Wasser	06.06.	01.07.	Havelberg/ Stadt	
Wittenberge, Elbe	UFZ	Wasser	04.06.	06.06.	Wittenberge	ab 07.06. kein Zugang
Cumlosen, Elbe	LUGV	Wasser	03.06.	19.06.	Wittenberge	Tagesmischproben
Cumlosen, Elbe	LUGV	Schwebstoff	03.06.	19.06.	Wittenberge	

In den gefluteten Poldern bzw. in den Abflüssen der Deichbreschen und in der Havel bei Havelberg wurden zusätzlich in kürzeren Intervallen die Vorort- und einige Summenparameter erfasst. Diese Werte dienten insbesondere der Überwachung der Sauerstoffsituation in Rhin, Dosse und Havel. Zur Beschreibung der angespannten Sauerstoffverhältnisse in der Havel erfolgte am 03.07.2013 eine abschließende Längsbeprobung.

II.3.2 Elbe

Die in der automatischen Messstation Cumlosen ermittelten Datenreihen in hoher Dichte² wurden in das von der BfG koordinierte länderübergreifende Elbe-Messprogramm „Extreme“ integriert. Die folgenden drei Diagramme zeigen den typischen Verlauf der Gewässergüteentwicklung beim Durchgang der Hochwasserwelle und beschreiben die kausalen Zusammenhänge zwischen den Parametern. Trotz fehlender Messdaten, die durch eine Störung in der Station am 16./ 17.06.2013 verursacht wurden, kann eine Beschreibung und Diskussion des Kurvenverlaufs erfolgen.

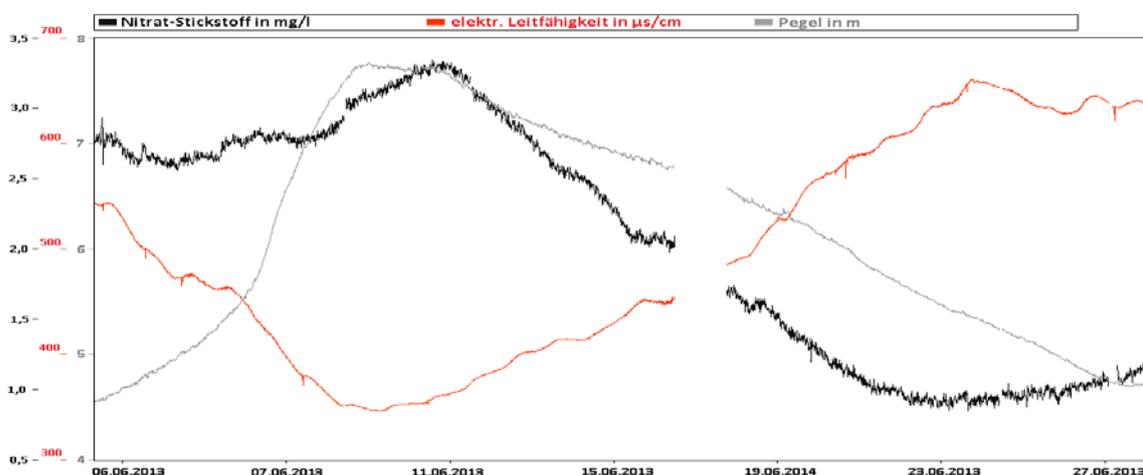


Abb. 28: Kurvenverlauf Nitratstickstoff, elektrische Leitfähigkeit und Pegelstand

Durch die Verdünnung mit Niederschlagswasser sinkt die Salzkonzentration und mit ihr die Leitfähigkeit bis zum Scheiteldurchgang. Anschließend steigen die Konzentrationen durch die Einmischung des abfließenden Überschwemmungs- und Polderwassers. Die Nitratwerte sind durch das Hochwasser nur geringfügig angestiegen. Nach dem Scheitel sinkt die Konzentration innerhalb der nächsten 14 Tage auf 50 % des Wertes vor dem Hochwasser. Verantwortlich dafür sind auf Grund der niedrigen Sauerstoffwerte denitrifizierende Prozesse und der Umstand, dass der Durchgang des Hochwassers einen Teil der diffusen Quellen „gespült“ hat.

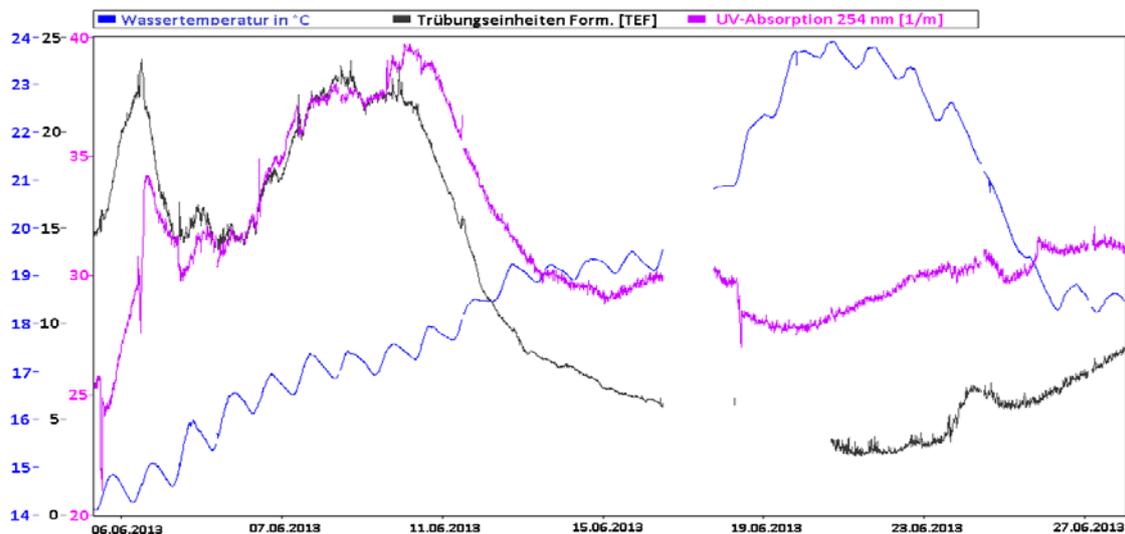


Abb. 29: Kurvenverlauf Wassertemperatur, Trübung und UV-Absorption

Feinsedimente trüben das Wasser, gelöste organische Substanzen wie aromatische Verbindungen und Huminstoffe aus dem Bodenbereich lassen den Wert für die UV-Absorption bei 254 nm steigen. Beide Ganglinien korrelieren eng mit den Pegel- bzw. Abflusswerten. Der Rückfluss aus den Poldern lässt beide Linien nach dem 19.06.2013 wieder ansteigen. Höhere Wassertemperaturen führen u.a. wegen der geringeren O₂-Löslichkeit und der zunehmenden mikrobiologischen Aktivität zu sinkenden Sauerstoffwerten. Durch den Witterungsumschwung nach dem 23.06.2013 kam es zu einem merklichen Absinken der Wassertemperatur und damit auch zu einer geringen Entspannung der Sauerstoffsituation.

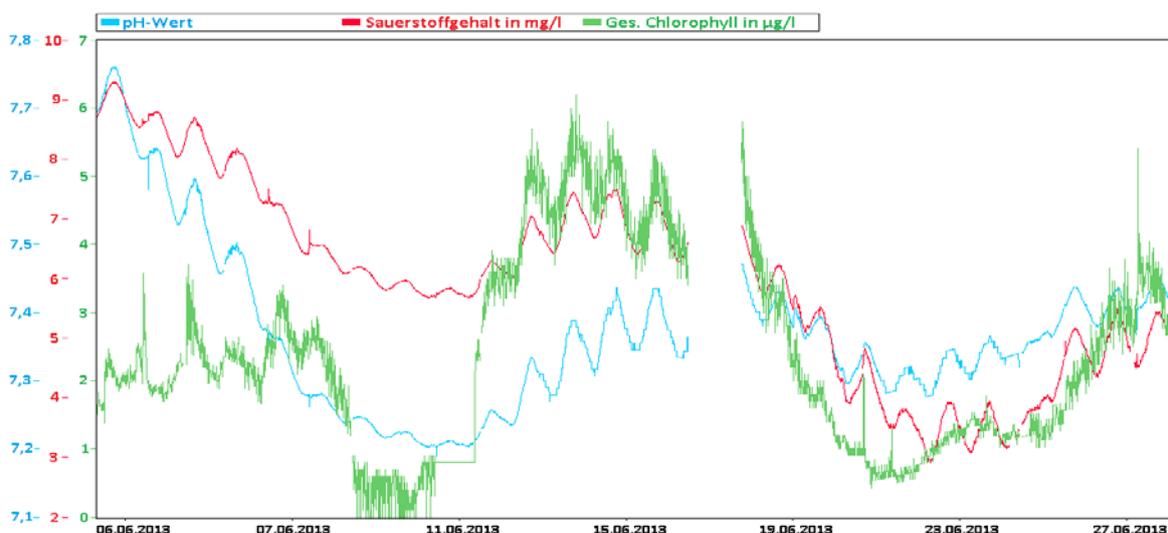


Abb. 30: Kurvenverlauf pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Chlorophyllkonzentration

Die hohe Trübung und die Verdünnung sind u.a. verantwortlich für die Depression der Phytoplanktonaktivität und damit der Chlorophyllwerte, die sich jedoch schnell wieder normalisierten. Erwartungsgemäß stiegen auch die Sauerstoffkonzentrationen und die pH-Werte kurzfristig wieder an. Am 18.06.2013 begann der Rückfluss des sauerstofffreien, organisch belasteten und sehr warmen Wassers aus den Poldern über die Havel in die Elbe. In der Folge sanken die Sauerstoffwerte in der Elbe auf Nacht-Werte von unter 3 mg/l. Hier hätten erste Stresssituationen für die Fischfauna wie beim Sommerhochwasser 2002 auftreten können. Die Abkühlung der Lufttemperatur nach dem 23.06.2013 und die Normalisierung der ökologischen Bedingungen trugen dazu bei, dass ein Fischsterben in diesem Elbeabschnitt jedoch nicht beobachtet werden konnte.

Die Schwebstoffuntersuchungen durch die BfG haben nach dem Durchgang des Hochwasserscheitels an der Messstelle Cumlosen leichte Anstiege bei den Schwermetallen nachweisen können (ohne Abb.). Organische Schadstoffe waren für diesen Elbeabschnitt nicht Untersuchungsgegenstand. In Magdeburg wurden deutliche Erhöhungen bei den Organochlorpestiziden (HCH, DDT) analysiert.

II.3.3 Havel und Havelpolder

Das Hochwasser 2013 unterschied sich in der Entwicklung der Wasserbeschaffenheit der Havel und ihrer Zuflüsse im Überschwemmungsgebiet ganz erheblich vom Winterhochwasser 2011. Die Polderflutungen und die Jahreszeit ließen deshalb eher Parallelen zum Hochwasserereignis des Jahres 2002 erwarten. Durch die Öffnung des Wehres Neuwerben flossen über einen Zeitraum von 34 Stunden 50 Mio. m³ Elbewasser über Havel, Dosse und Rhin in die Polder sowie auch über die Havel in die Elbe zurück, so dass zumindest in der Havel für einen kurzen Zeitraum ähnlich hohe Stoffkonzentrationen wie in der Elbe auftraten. Mit dem Hochwasserscheitel am Pegel Havelberg/ Stadt am 10.06.2013 gab es für wenige Tage signifikante Peaks für alle erfassten Schwermetalle, die teilweise erheblich über den Havel-Maxima des Jahres 2012 lagen. Erwartungsgemäß sanken die Werte nach wenigen Tagen wieder bis zur bzw. unter die Nachweisgrenze. Umgekehrt hat eine Erhöhung der Schwermetallbelastung der Elbe durch die Havel auch späterhin nicht stattgefunden. Die Spitzenwerte der Havel lagen immer unter denen der Elbe. Lediglich Quecksilber und Arsen könnten evtl. für weitere Aus- und Bewertungen relevant sein¹.

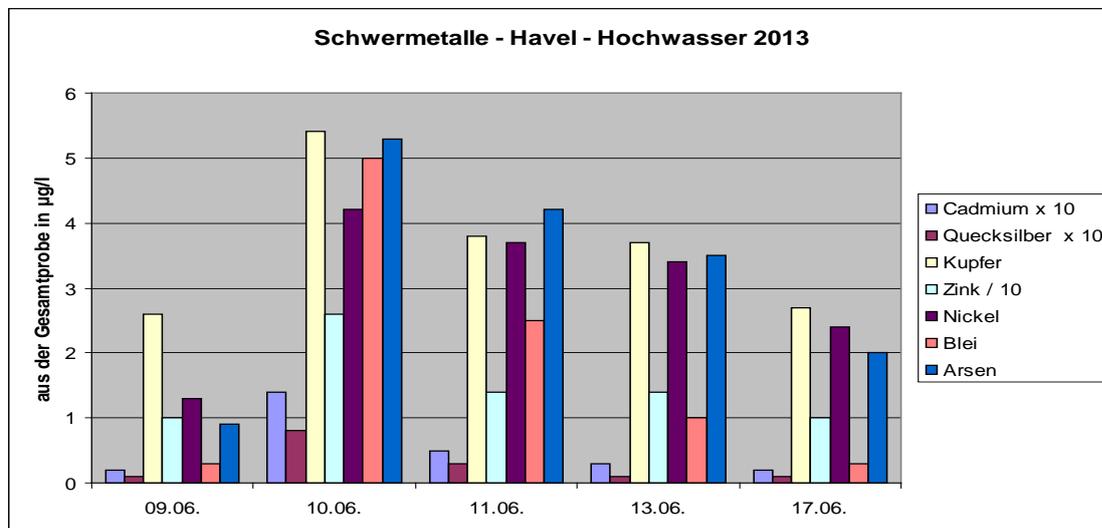


Abb. 31: Entwicklung der Schwermetall- und Arsenkonzentrationen während des Hochwassergeschehens in der Havel unterhalb von Toppel

Bei Überschwemmungen urbaner Flächen ist immer von erhöhten Schadstoffwerten auszugehen. Überlaufende Kläranlagen und -gruben, Leckagen an Öltanks privater Heizungsanlagen, die Freisetzung von Schadstoffen aus Industrie- und Gewerbegebieten oder aus landwirtschaftlichen Betrieben (Dünger, Mist, Gülle, Silage) führen zu einem Cocktail aus Substanzen mit nur schwer prognostizierbarer Schädlichkeit. Geringer Wasseraustausch, sommerliche Temperaturen, absterbende Biomasse - ein großer Teil der landwirtschaftlichen Flächen wurde nicht rechtzeitig beräumt - führten auf Grund einer sehr hohen mikrobiologischen Aktivität zu einer unmittelbaren Reaktion in den Poldern. Die Sauerstoffkonzentrationen sanken auf für höhere Wasserorganismen kritische Werte. Die ausgewählten Vorort-Messungen in den Poldern und in der Havel dokumentieren das anschaulich. Sauerstoff-

werte deutlich unter 3 mg/l O₂ und das Auftreten von Schwefelwasserstoff (H₂S-Geruch) bei gleichzeitig hohen Wassertemperaturen machten das Überleben der Fische in den Poldern unwahrscheinlich. Bemerkenswert aber nicht untypisch war das Massenaufreten von Wasserflöhen (Daphnia spec.) in den Flachbereichen der Überschwemmungsgebiete.

Tabelle 12: Ausgewählte Vor-Ort-Parameter zur Beschreibung der Entwicklung der Sauerstoffverhältnisse

Datum	Messstelle	T H ₂ O [°C]	gel. O ₂ [mg/l]	O ₂ Sätt. [%]	Bemerkung
20.06.2013	Havel Havelberg WSA Pegel	23,2	4,0	47	
24.06.2013	Havel Havelberg WSA Pegel	21,3	1,4	15	H ₂ S-Geruch
27.06.2013	Havel Havelberg WSA Pegel	16,1	0,4	3,8	
01.07.2013	Havel Havelberg WSA Pegel	16,4	1,1	11	Schwarzwasser
01.07.2013	Havel Wehr Gnevesdorf	17,0	2,2	22	kaum schwarz, aber O ₂ arm
20.06.2013	Polder Flöthgraben	23,0	3,8	44	
24.06.2013	Polder Flöthgraben	21,1	1,6	18	
27.06.2013	Polder Flöthgraben	16,1	1,2	12,3	
01.07.2013	Polder Flöthgraben	16,1	1,1	11	fast stehend
20.06.2013	Polder Trübengraben	22,3	2,8	32	
24.06.2013	Polder Trübengraben	20,7	1,8	20	H ₂ S-Geruch
27.06.2013	Polder Trübengraben	15,3	1,0	10,2	H ₂ S-Geruch
01.07.2013	Polder Trübengraben	16,2	0,8	8	starker Abfluss von Schwarzwasser

Die zwischenzeitliche Abkühlung brachte in den Poldern nur insofern eine Entspannung, als dass die Sauerstoffkonzentrationen nicht dramatisch schnell und auch nicht ganz bis in die Anoxie abfielen. Hohe Abflüsse in Rhin und Dosse (nach Abgaben aus den Speichern) und in der Havel (Steuerung durch das WSA Brandenburg) haben in den anderen Fließgewässerabschnitten offensichtlich zu einer ausreichenden Verdünnung des Schwarzwassers der Polder geführt und damit weitestgehend ein Überleben der Fische ermöglicht. Selbst in der Havel von Havelberg bis Gnevesdorf bei Sauerstoffwerten weit unter der kritischen 3 mg/l O₂-Grenze bis nach dem 11.07.2013 und damit über einen Zeitraum von drei Wochen wurde kein Fischsterben registriert. Es kam lediglich in einem kleinen Abschnitt des Rhins (oberhalb Gülpser See bis Verteilerwehr Altgarz) zu Beginn der Polderentlastung zu einem Fischsterben durch abfließendes, sauerstofffreies Wasser. Das befürchtete große und 2002 beobachtete Fischsterben in der Havel und in den Mündungsbereichen der Zuflüsse Dosse und Rhin blieb aus. Die geschätzte Zahl der 2002 verendeten Fische in Havel und –poldern lag bei ca. 15-20 Mio. Tieren mit einem Wert von 5 Mio. €.

Der Abfluss des Wassers aus dem außerplanmäßig durch den Elbdeichbruch bei Fischbeck gefluteten Trübengrabenpolder hat zu einer zusätzlichen Belastung der Havel beigetragen. 25 Gemeinden und Gewerbegebiete versanken im Elbewasser mit den o.g. Auswirkungen. So zeigt nur im Ablauf des Trübengrabenpolders der Summenparameter AOX mit max. 50 µg/l eine auffällige anthropogene Belastung an.

Um eventuelle Schadstoffpotentiale in den Sedimenten der Havelpolder „Flöthgraben“, „Schaffhorst/Twerl“ und „Große Grabenniederung“ zu ermitteln, wurde durch das Referat T 6 des LUGV in Absprache mit dem MUGV ein orientierendes Untersuchungsprogramm³ mit einem umfangreichen Parameterspektrum (Schwermetalle, Arsen, PCB, Organochlorpestizide, PAK und KW) in Auftrag gegeben. Die analysierten, geringfügig erhöhten Werte korrespondierten gut mit den Konzentrationen der Elbe bzw. den bekannten Belastungen der Vordeichbereiche.

II.3.4 Zusammenfassung

Als Fazit bleibt festzustellen, dass trotz der großen Schäden in den Überschwemmungsgebieten der Elbe und ihrer Zuflüsse (Mulde, Saale) und den daraus folgenden Gefahrenpotentialen die Konzentrationen der Schadstoffe nicht erheblich über den Hintergrundwerten der Elbe bei normaler Wasserführung lagen. Ein signifikanter Eintrag von Schwermetallen, Arsen und organischen Schadstoffen durch das Hochwasser in die Auenböden der Havelpolder ist laut des Ergebnisberichtes des LUGV Brandenburg zum Polder-Bodenuntersuchungsprogramm „Hochwasser der Elbe und Havel in 2013“³ nach

gegenwärtigem Kenntnisstand nicht nachweisbar. Deshalb sind auch aus Sicht des Bodenschutzes für die Polderflächen keine unmittelbaren Maßnahmen abzuleiten, die über den Rahmen der bestehenden Bewirtschaftungsformen der Vordeich- bzw. Polderflächen hinausgehen. Als Konsequenz aus den Erfahrungen der zurückliegenden Hochwasserereignisse sollte jedoch an einer weiteren Anpassung der Nutzungskonzepte für diese Gebiete gearbeitet werden.

Literatur zu Kapitel II.3:

- ¹ *Undine/ BfG-Bericht: „Das Messprogramm Extremereignisse beim Junihochwasser der Elbe 2013 – Kurzdarstellung der Ergebnisse“, Koblenz/ Magdeburg 2013*
- ² *Auswertung der Ergebnisse des Elbehochwassers 2013 der AMB Cumlosen/ Elbe (unveröffentlicht)*
- ³ *Ergebnisbericht des LUGV Brandenburg zum Polder-Bodenuntersuchungsprogramm „Hochwasser der Elbe und Havel in 2013“*

II.4 Grundwasserstände im Einflussbereich der Elbe und Havel

II.4.1 Entwicklung der Grundwasserstände

Im Grundwasser gab es im Juni 2013 kein großräumiges Eigenhochwasser. Im Bereich der Flussniederungen stieg das Grundwasser um 80 bis 100 cm an, blieb aber unterhalb der Wasserstände der Flüsse. In 5 km Entfernung waren im Grundwasser keine Wasserstandsanstiege mehr erkennbar.

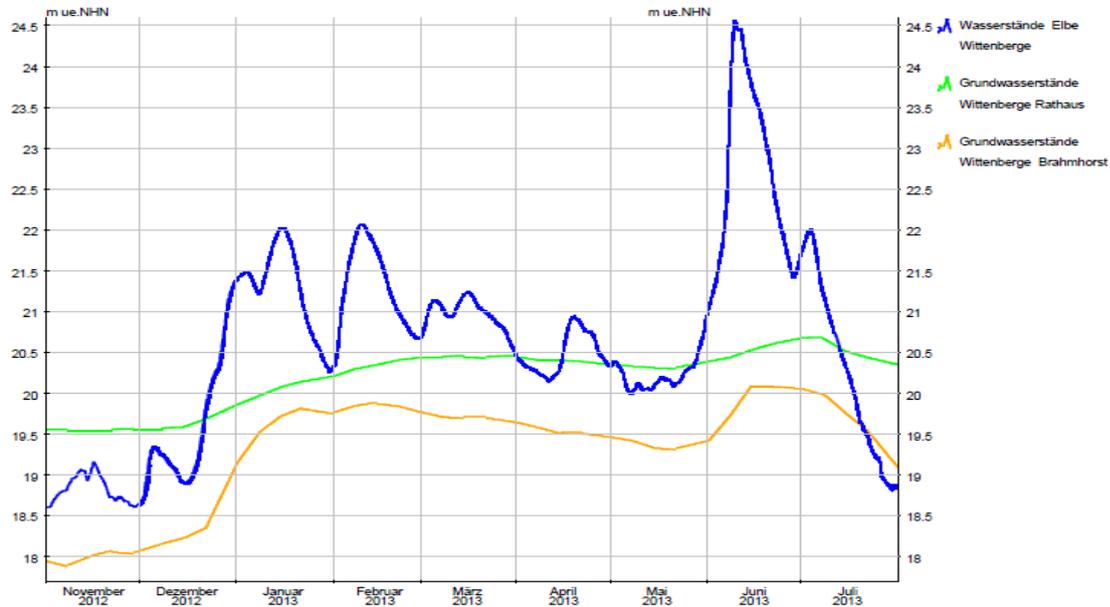


Abb. 32: Vergleich der Wasserstände der Elbe in Wittenberge mit den Grundwasserständen

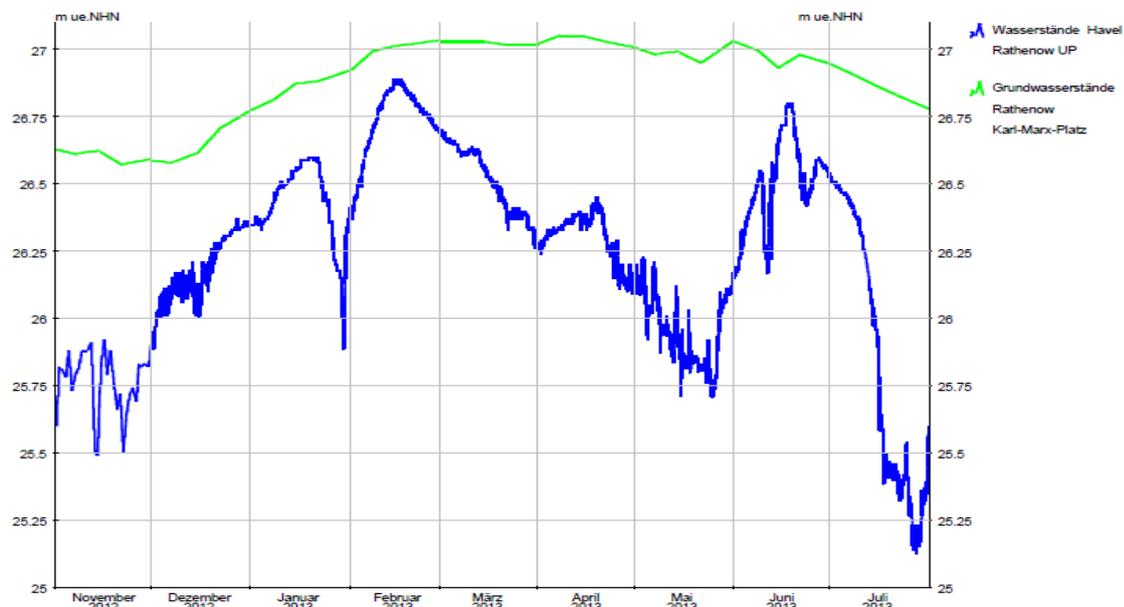


Abb. 33: Vergleich der Wasserstände der Havel in Rathenow mit den Grundwasserständen

Im Bereich der gefluteten Havelpolder war eine ähnlich schwache Reaktion im Grundwasser zu beobachten. In nur 500 m Entfernung zu den Poldern lagen die Grundwasseranstiege infolge der Havelpolderflutung unterhalb der natürlichen Winteranstiege, welche durch verstärkte Grundwasserneubildung hervorgerufen werden.

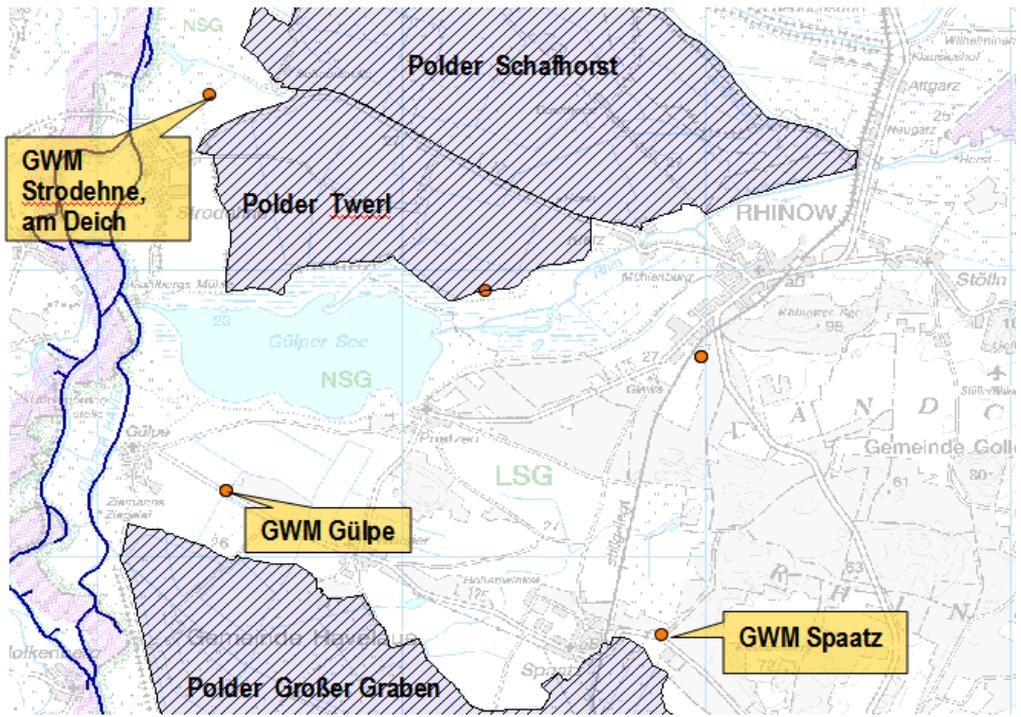


Abb. 34: Lage der Grundwassermessstellen (GWM)

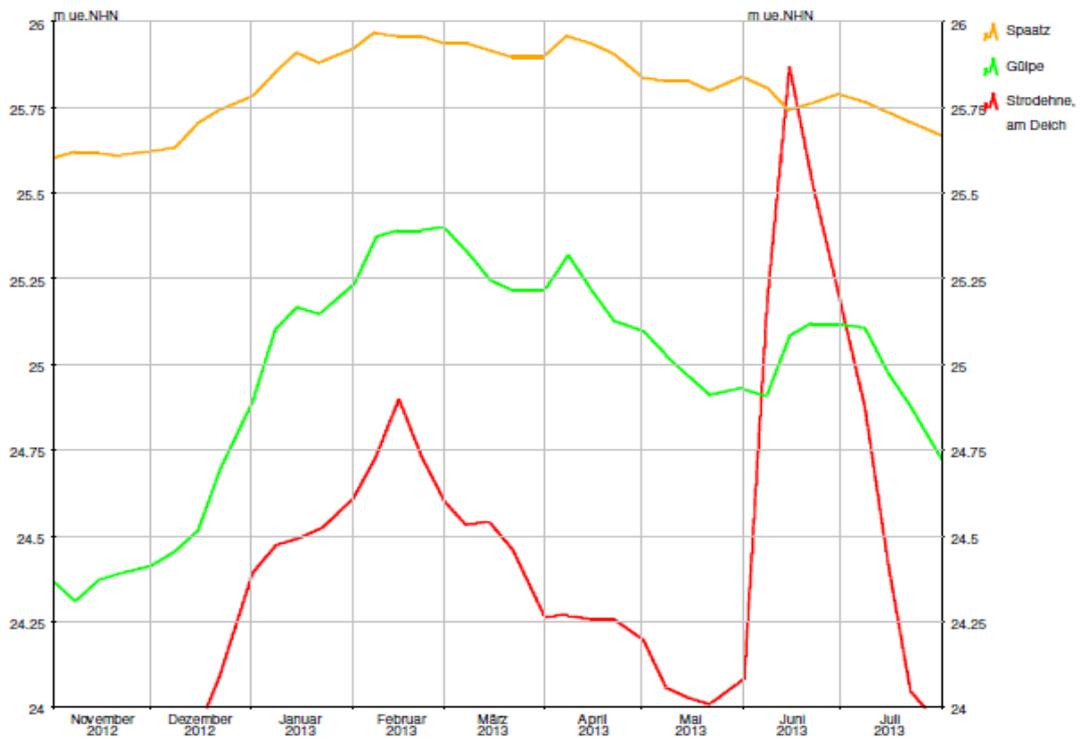


Abb. 35: Grundwasserstände in der Nähe der Havelpolder

II.5 Hydrologische Bewertung und statistische Einordnung des Hochwassers

II.5.1 Elbe am Pegel Wittenberge

Während beim Junihochwasser 2013 an den sächsischen Elbepegeln die Höchstwerte des Jahres 2002 nicht erreicht wurden, **wurden unterhalb von Lutherstadt Wittenberg auf einer Fließstrecke von über 250 km durchgehend an allen Elbepegeln neue Höchstwasserstände und -durchflüsse registriert.** Wesentliche Gründe sind in den enormen Zuflussmengen von Mulde und insbesondere Saale und dem zeitnahen Zusammentreffen der Scheitel der Zuflüsse mit dem Elbescheitel zu suchen. Ein weiterer Grund besteht darin, dass beim Ereignis 2013 bis zur Saalemündung keine Deichbrüche aufgetreten sind und selbst der Deichbruch an der Saalemündung keinen signifikanten Einfluss auf die Scheitelhöhe im Bereich Barby-Magdeburg hatte. Damit sind die Wassermengen bis Tangermünde im Gewässerprofil ohne nennenswerte Verluste zum Abfluss gekommen.

Tabelle 13: Vergleich der Scheitelwerte 2013 und 2002 an Pegeln der Elbe

Pegel	vorläufiger Scheitelwert 2013 in cm	Datum	Uhrzeit	Scheitelwert 2002 in cm	Differenz 2013-2002 in cm
Schöna	1062	06.06.2013	02:48	1204	- 142
Dresden	877	06.06.2013	07:50	940	- 63
Torgau	922	07.06.2013	09:00	949	- 27
Barby	762	09.06.2013	02:16	701	+ 61
Tangermünde	838	09.06.2013	22:58	768	+ 70
Wittenberge	785*	09.06.2013	14:43	734*	+ 51
Lenzen	793*	10.06.2013	10:09	734*	+ 59

* nach Kappung Elbescheitel

Dem neuen Höchstwasserstand von 785 cm am Pegel Wittenberge (entspricht 4.390 m³/s laut bisheriger W/Q-Beziehung), der sich nach Scheitelkappung und Deichbruch bei Fischbeck einstellte, ist ein Wiederkehrintervall zwischen 50 und 100 Jahren zuzuordnen. Ohne Kappung und Deichbruch hätte sich der Scheitelwasserstand im Bereich zwischen 825 und 840 cm am Pegel Wittenberge eingestellt, was einem 200- bis 300-jährlichen Wiederkehrintervall entspricht. Weitergehende Untersuchungen wären erforderlich.

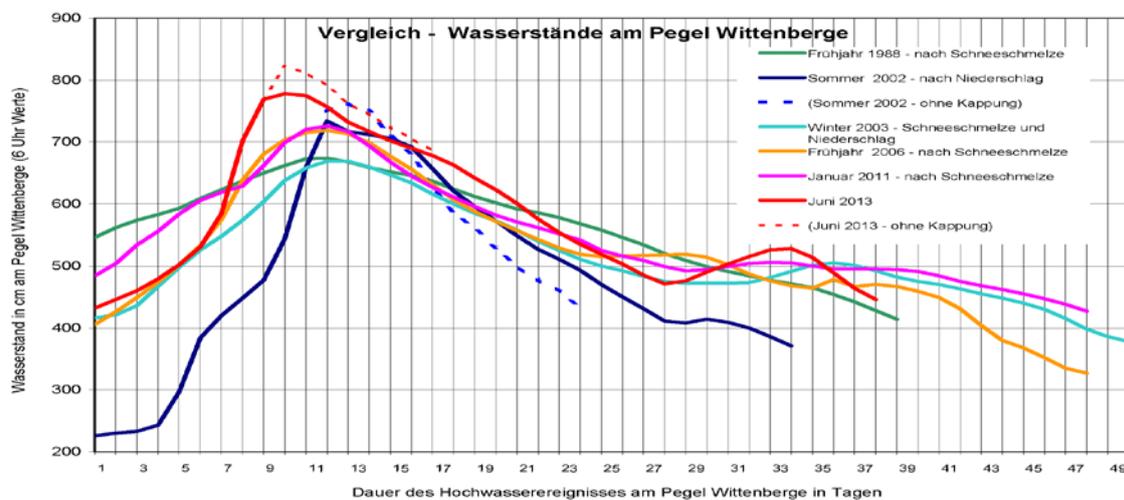


Abb. 36: Vergleich der Wasserstände am Pegel Wittenberge

II.5.2 Havel

Mit Durchflüssen < HQ₂ führte die Havel kein nennenswertes Eigenhochwasser.

Im Rückstaubereich der Elbe waren die eingetretenen Scheitelwasserstände der Pegel der unteren Havel vergleichbar mit 2002.

Tabelle 14: Übersicht der Höchstwasserstände (in cm) der Jahre 2013, 2002 und 2011

Pegel	Station UHW-km	PNP [m NHN]	HW Juni 2013*	HW August 2002	HW Januar 2011**	HHW bis 2010
Spandau UP	-0,40	27,96	186	195	255	309
Potsdam Abz.	26,63	28,43	122	123	183	229
Ketzin	34,05	28,39	108	114	161	209
Brandenburg OP	55,12	27,12	224	231	253	289
Brandenburg UP	56,00	27,12	156	143	226	252
Bahnitz OP	81,78	25,94	266	243	308	322
Bahnitz UP	82,10	25,94	224	217	297	312
Rathenow OP	102,86	24,52	276	298	331	348
Rathenow UP	103,94	24,52	227	161	277	298
Grütz OP	116,78	23,82	248	248	266	305
Grütz UP	117,14	23,82	245	224	260	302
Garz OP	128,84	22,17	391	375	395	466
Garz UP	129,18	22,17	390	374	393	466
Havelberg/ Stadt	145,29	21,57	441***	450	439	513
Quitzebel OP	156,11	19,57	687	693	631	710
Quitzebel UP	156,19	19,57	669	630	629	742

* WSV-Rohdaten (06:00 Uhr-Wert)

** Winterhochwasser (hohe Schneerücklagen im EZG von Elbe und Havel)

*** 14:00 Uhr-Wert: 452 cm

Meldepegel

II.6 Arbeit der Koordinierungsstelle Quitzebel zur Kappung des Elbescheitels und Flutung der Havelpolder

II.6.1 Grundlage der Arbeit der Koordinierungsstelle Quitzebel

Der **Staatsvertrag über die Flutung der Havelpolder vom 06.03.2008** stellt die Grundlage für die Zusammensetzung und Arbeitsaufgaben der Koordinierungsstelle Quitzebel dar. Es werden alle fachlichen Grundlagen für eine Entscheidung zur Elbescheitelkappung erarbeitet sowie die Maßnahmen zur Steuerung des gesamten Prozesses vorbereitet.

In der Koordinierungsstelle sind die Länder Sachsen-Anhalt (ST) und Brandenburg (BB), die WSV sowie die Unterlieger Niedersachsen (NI) und Mecklenburg-Vorpommern (MV) vertreten.

Die Koordinierungsstelle tagt im Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft -LHW (ST) in Magdeburg.

Der für die Kappung des Elbescheitels zur Verfügung stehende Speicherraum besteht zum einen aus dem Havelschlauch, welcher in seinem Gewässerbett von Rathenow bis zum Wehr Quitzebel ein **Speicherpotential** von 160,9 hm³ hat. Zum anderen stehen sechs Polder in einer Größenordnung von 124,15 hm³ zur Verfügung. Diese Speicherräume können bis zu einem Wasserstand von 26,40 m ü. NHN gefüllt werden und besitzen ein Gesamtvolumen von 285 hm³.

Die **Hochwasserschutzanlagen** im Land Brandenburg und den Nachbarländern sind gegenwärtig so ausgelegt, dass Hochwasserstände von bis zu 745 cm am Pegel Wittenberge gefahrlos abgewehrt werden können.

Entsprechend einer Verwaltungsvereinbarung werden die **Hochwasservorhersagen** für die Bundeswasserstraßen Elbe, Saale und Havel im Hochwasservorhersagezentrum Elbe, welches gemeinsam vom LHW (ST) und dem WSA Magdeburg betrieben wird, erstellt und von diesem veröffentlicht.

II.6.2 Arbeit der Koordinierungsstelle vom 03.06.2013 bis 11.07.2013

Gemäß Staatsvertrag wird die Koordinierungsstelle Quitzöbel durch den Leiter einberufen, wenn für den Pegel Wittenberge ein Wasserstand von 680 cm vorhergesagt wird. Dies erfolgte am 03.06.2013, 18:00 Uhr auf der Grundlage der Vorhersage der Hochwasservorhersagezentrale (HVZ) vom 02.06.2013. Es wurde für den 08.06.2013 einen Wasserstand von 715 cm am Pegel Wittenberge vorausgesagt.

Montag, 03.06.2013: 1. Sitzung

Grundlage für die Arbeit der Koordinierungsstelle war die Vorhersage der HVZ vom 03.06.2013. Der für den 08.06.2013 prognostizierte Wasserstand von 805 cm am Pegel Wittenberge, das zu erwartende weitere Ansteigen sowie das Volumen der Hochwasserwelle führte zu der Einschätzung, dass eine Elbescheitelkappung nicht möglich sein wird. Das zu erwartende Hochwasserereignis hatte solche Dimensionen, dass es mit den zur Verfügung stehenden Berechnungsmodellen nicht bearbeitet werden konnte. Das Rückhaltevolumen der Havelpolder würde allein durch den Rückstau und das Eigenwasser der Havel aufgebraucht und stünde für eine Elbescheitelkappung nicht zur Verfügung.

Mittwoch, 05.06.2013, 2. Sitzung

Grundlage für die Arbeit der Koordinierungsstelle war die Vorhersage der HVZ vom 05.06.2013. Diese führte zu einer Bestätigung der Einschätzung, dass eine Elbescheitelkappung nicht möglich sein würde und dass der gesamte Speicherraum für den Havelzufluss benötigt würde. Es wurde erstmalig empfohlen, die oberhalb gelegenen Stauräume der Havel zu beanspruchen. Da in Dresden noch kein Scheiteldurchgang erkennbar war, konnte eine genaue Abschätzung und Berechnung mit dem Kappungsmodell noch nicht erfolgen.

Donnerstag, 06.06.2013: 3. Sitzung

Grundlage für die Arbeit der Koordinierungsstelle war die Vorhersage der HVZ vom 06.06.2013. Zum ersten Mal erlaubte die vorhergesagte Hochwasserwelle mit einem Scheitel von 745 cm am Pegel Wittenberge die Berechnung von Kappungsvarianten. Als Optimum ergab sich eine Kappung um 16 cm, welche am 09.06.2013 um 01:46 Uhr durch das Öffnen des Wehres Neuwerben beginnen müsste. Dieses Berechnungsergebnis sollte mit der Vorhersage vom 07.06.2013 noch einmal überprüft werden.

Freitag, 07.06.2013: 4. Sitzung

Grundlage für die Arbeit der Koordinierungsstelle war die Vorhersage der HVZ vom 07.06.2013. Trotz der großen Abweichungen zur Vorhersage des Vortages mit nunmehr 810 cm als Scheitelwasserstand am Pegel Wittenberge ging die Koordinierungsstelle weiter davon aus, dass der Hochwasserscheitel am Pegel Wittenberge gekappt werden kann.

Bei der optimalen Kappungsvariante würde der kritische Wasserstand von 26,40 m ü. NHN am Pegel Havelberg mit 26,11 m ü. NHN leicht unterschritten. Darüber hinaus hat sie den Vorteil, dass der bewohnte Polder 3 nicht in Anspruch genommen werden muss. Dennoch kann eine Kappungshöhe von 38 cm am Pegel Wittenberge erzielt werden. Mit einem Kappungswasserstand von 772 cm am Pegel Wittenberge kann das Schadensrisiko unterhalb von Wittenberge reduziert werden. Berechneter Kappungsbeginn war der 09.06.2013 um 20:09 Uhr. Alle Berechnungen sollten mit der Vorhersage vom 08.06.2013 noch einmal überprüft werden.

Nach Abwägung aller Gesichtspunkte, die für eine Elbescheitelkappung in Betracht kommen, gab die Koordinierungsstelle einvernehmlich an die für Hochwasserschutz zuständigen Mitglieder der Landregierung der Länder Brandenburg und Sachsen - Anhalt die Empfehlung, die Elbescheitelkappung vorzunehmen.

Samstag, 08.06.2013: 5. Sitzung

Grundlage für die Arbeit der Koordinierungsstelle war die Vorhersage der HVZ vom 08.06.2013. Alle Berechnungen wurden überprüft und verschiedene Varianten mit allen Poldern und unter Aussparung von Polder 3 gerechnet. Die Koordinierungsstelle gab danach die Empfehlung, die Elbescheitelkappung unter Inanspruchnahme des Havel Schlauches sowie aller Polder durchzuführen. Polder 3 sollte nur soweit gesteuert geflutet werden, dass die Wohnbebauung im Polder möglichst nicht beeinträchtigt wird (ein Wasserstand von 25,40 m NHN sollte nicht überschritten werden). Damit würde der errechnete Kappungsbetrag von 36 cm um 2 bis 4 cm unterschritten.

Als Kappungsbeginn wurde der 09.06.2013, 14:18 Uhr errechnet.

Die Koordinierungsstelle gab noch einmal die dringende Empfehlung, dass die Länder Brandenburg und Berlin die Stauräume ab Rathenow bis Berlin maximal zum Wasserrückhalt einsetzen.

Sonntag, 09.06.2013: Steuerung der Kappung

Die Koordinierungsstelle war durchgehend besetzt, um anhand der Daten der relevanten Pegel die Steuerung des Wehres Neuwerben anzuweisen. Die Vertreter der WSV kamen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Daten zu dem Schluss, dass die Öffnung des Wehres Neuwerben bereits um 13:15 Uhr beginnen müsse. Das Wehr wurde dann so gesteuert, dass der aus Ober- und Unterwasserstand berechnete tatsächliche Durchfluss einer auf den Ergebnissen des Kappungsmodells basierenden theoretischen Ganglinie folgt.

Montag, 10.06.2013: 6. Sitzung

Die Koordinierungsstelle analysierte anhand der Lageberichte der Katastrophenstäbe sowie mit den zur Verfügung stehenden Messdaten die Lage.

Es wurde festgestellt, dass die Polder 2, 4, 5 und 6 nicht so geöffnet worden sind, dass das anstehende Havelwasser frei in die Polder einströmen kann. Die Koordinierungsstelle veranlasste, dass unverzüglich alle Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass Havelwasser in die Polder 2, 4, 5 und 6 ungehindert einströmen kann.

Der Deichbruch bei Fischbeck bewirkte zwar, dass Elbewasser in den Polder 1 einströmte. Dieser hatte jedoch noch eine Kapazität von 12 Mio m³. Ein Einfluss auf den Wasserstand im Havelschlauch war nicht zu erwarten.

Auf die Absenkung des Elbwasserstandes oberhalb von Neuwerben wurde am Wehr reagiert: die Einströmmengen wurden so verringert, dass keine weitere Wasserstandsabsenkung erfolgte.

Auf der Grundlage einer aktualisierten Vorhersage wurde beschlossen, die Kappung so zu beenden, dass am Pegel Wittenberge der Kappungswasserstand von 777 cm nicht mehr überschritten wird. Das Wehr Neuwerben wurde entsprechend gesteuert. Es wurde erwartet, dass die Kappung im Laufe des Abends beendet wird.

Dienstag, 11.06.2013: 7. Sitzung

Das Wehr Neuwerben wurde am 10.06.2013 um 23:15 Uhr geschlossen. Bis zu diesem Zeitpunkt war aufgrund des Wasserstandes am Pegel Neuwerben gesichert, dass der Kappungswasserstand von 777 cm am Pegel Wittenberge nicht mehr überschritten wird.

Insgesamt wurden etwa 50 hm³ Elbewasser in den Havelschlauch und die Havelpolder über das Wehr Neuwerben eingeleitet.

Da am Wehr Quitzöbel der Wasserstand in der Elbe noch 30 cm über dem Wasserstand in der Havel lag, konnte mit der Öffnung des Wehres Quitzöbel noch nicht begonnen werden. Obwohl sich die Entlastung der Havelniederung somit noch einige Stunden verzögerte, war auf Grund des noch vorhandenen Retentionsraums (Havelschlauch und Polder) keine Gefährdung zu erwarten. Die weitere Steuerung des Wehres Quitzöbel zur Entlastung der Havelniederung erfolgte unter der Prämisse, dass kein Wiederanstieg in Wittenberge eintritt und wurde vom WSA Brandenburg vorgenommen.

Donnerstag, 11.07.2013: 8. Sitzung

Da keine weiteren Entscheidungen zur Entleerung der Polder zu treffen waren, beendete die Koordinierungsstelle ihre Arbeit.

II.6.3 Schlussfolgerungen der Koordinierungsstelle

Die Vorgaben des Staatsvertrages wurden durch die Koordinierungsstelle umgesetzt.

Ob die Kappung optimal verlaufen ist, kann erst nach eingehender Prüfung aller Informationen eingeschätzt werden. Sicher ist allerdings, dass bei der Berechnung und Durchführung der Kappung keine Fehler gemacht worden sind, dass auf das Deichbruchereignis optimal reagiert worden ist und dass die Steuerung der Wehre Neuwerben und Quitzöbel während des gesamten Prozesses durch das WSA Brandenburg sehr präzise und effizient erfolgte.

Die wichtigste Arbeitsgrundlage für die Kappungsberechnung ist die Vorhersage für die Elbe. Das Vorhersagemodell ist bei diesem Hochwasser an Grenzen gestoßen, die Ergebnisse waren mit großen Fehlern und Unsicherheiten behaftet. Auch die Werkzeuge zur Kappungsberechnung waren teilweise nicht einsetzbar.

Durch geeignete Maßnahmen sollte die optimale Öffnung von Deichbreschen vorbereitet werden. Dies ist eine elementare Voraussetzung für eine erfolgreiche Kappung im berechneten engen Zeitfenster. Empfehlungen dazu gibt das „Gemeinsame Gutachten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt zur Flutung der Havelniederung bei Hochwasserereignissen größerer HQ₁₀₀“ (WASY GmbH 2007).

Die Koordinierungsstelle hat mit ihren fachlich fundierten Entscheidungen dem Druck Dritter standgehalten. Insbesondere die gesteuerte Beendigung der Kappung nach dem Deichbruch bei Fischbeck ist als großer Erfolg zu werten.

In Magdeburg fiel über einen längeren Zeitraum das Internet aus, damit standen der Koordinierungsstelle wichtige Informationsquellen und Kommunikationswege (E-Mail) nicht mehr zur Verfügung. Für solche Situationen müssen künftig technische Alternativen geschaffen werden.

Die Excel-Version der Wehrbedienungsvorschrift muss kurzfristig in Excel 2010 abzuarbeiten sein.

Für die Kontrolle und Steuerung der Flutung sowie der Entlastung sollte an jedem Polder polderseitig und havelseitig je ein Pegel eingerichtet und betrieben werden. Berechnungen der BfG haben ergeben, dass die Kombination aus Polderflutung und Deichbrüchen zu einer Minderung des Hochwasserscheitels am Pegel Wittenberge in einer Größenordnung von 35 - 40 cm geführt hat.

II.7 Effekt der Deichrückverlegung Lenzen

Als Grundlage für die Ermittlung des Effekts der Deichrückverlegung (DRV) Lenzen diente die vom Hochwasserlagezentrum (HWLZ) Lenzen veranlasste Aufnahme der Wasserspiegellage zwischen Gnevsdorf und der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern am 10. und 11.06.2013. Um die am Elbedeich eingemessenen Wasserspiegeldaten mit den bekannten Wasserstandsdaten im Stromstrich der Elbe vergleichen zu können, erfolgte im ersten Schritt mit Hilfe eines Näherungsverfahrens die Zuordnung zwischen Strom-km und Deich-km. Da die Wasserspiegelfixierung nach Scheiteldurchgang in Gnevsdorf begann, wurde als nächstes die gemessene Wasserspiegellage auf die Scheitelwerte korrigiert. Anschließend wurde die so entstandene Scheitellinie mit der Scheitellinie des Bemessungshochwassers (BHW)_{neu} (799 cm am Pegel Wittenberge) verglichen. Theoretisch musste die Differenz zwischen BHW_{neu} und der Wasserspiegellinie vom Juni 2013 - ausgehend vom Pegel Wittenberge - 14 cm betragen. Da in der Wasserspiegellinie des BHW_{neu} die DRV Lenzen noch nicht berücksichtigt wurde, sind Differenzen > 14 cm im betreffenden Bereich als Wirkung der DRV zu bewerten.

Mit dem beschriebenen Näherungsverfahren wurden für den Bereich der DRV Lenzen (~ Strom-km 477,5 – 484,0) lokale Wasserspiegelabsenkungen von bis zu 47 cm ermittelt. Der maximale Absenkungsbetrag stimmte gut mit den vorläufigen Ergebnissen der BfG überein. Die Ergebnisse der BfG wurden mittels stationärer 2D-Modellierung ermittelt und entsprachen auch den von der Bundesanstalt für Wasserbau im Zuge der Planung der DRV vorausgerechneten Absenkungsbeträgen. Die DRV wirkte mindestens bis in den Raum Müggendorf und damit auf ca. 20 km wasserspiegelsenkend. Der Bereich Schnackenburg und die Alandniederung waren im Juni 2013 durch mindestens 20 cm geringere Wasserstände begünstigt.

Die GIS-technische Zuordnung von Strom- und Deich-km könnte die Ergebnisse noch präzisieren. Diese lagen jedoch zum Redaktionsschluss dieses Berichts noch nicht vor.

II.8 Arbeit des Hochwassermeldezentrams

Das HWMZ Potsdam nahm am 06.06.2013 seinen Schichtbetrieb auf. Bis zum 18.06.2013 wurde am Standort Groß Glienicke täglich von 6:00 bis 22:00 Uhr im 2-Schicht-System gearbeitet.

Folgende Aufgabenschwerpunkte wurden bearbeitet:

- Hydrologe vom Dienst: tägliche Hochwasserinformationen zu Havel (12:00 Uhr) und Elbe (14:00 Uhr), ggf. zusätzliche Berichte bei Überschreitung von Alarmstufen
- hydrologischer Meldedienst: Datenaustausch, Internetpräsentation von Daten
- hydrologische Längsschnitte/ Ganglinien: Elbe und Havel zweimal täglich (je 6:00 und 14:00 Uhr), Havelzuflüsse täglich (14:00 Uhr), Polder viermal täglich (je 6:00, 12:00, 18:00 und 24:00 Uhr; die 24:00 Uhr- und 6:00 Uhr-Meldung wurden gemeinsam verarbeitet)

- Morgenmeldung täglich 06:30 Uhr an das Büro des Präsidenten des LUGV (BdP) als Zuarbeit zum Bericht des Innenministeriums Brandenburg (MI)
- Morgenmeldung täglich 06:45 Uhr an den Leiter des HWLZ
- Beantwortung von Anfragen

Bei der Beantwortung von Anfragen, insbesondere von besorgten Bürgern, wurde das HWMZ vom 04.06.2013 bis zum 21.06.2013 täglich von 07:00 bis 20:00 Uhr vom Bürgertelefon des LUGV unterstützt. Anfrageschwerpunkte waren die Wasserstandsentwicklung, aktuelle Überschwemmungssituationen, bevorstehende Evakuierungen, notwendige Sicherungsmaßnahmen, die jeweilige Verkehrslage, Möglichkeiten der touristischen Nutzung sowie Hilfs- und Spendenangebote.

Regionale, hochwasserbezogene GIS-Aufgaben - sofern nicht bereits in Form von Projekten vorbereitet - wurden im HWLZ bearbeitet, so dass im HWMZ keine neuen GIS-Projekte zu erstellen waren. Dennoch bestand vom 07.06.2013, 14:30 Uhr bis zum 10.06.2013, 08:30 Uhr eine Rufbereitschaft der GIS-Zentrale in der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB). Für den Fall von Störungen an der IT-Technik stand die Rufbereitschaft des Brandenburgischen IT-Dienstleisters (ZIT) für die Dauer des Hochwasserereignisses täglich von 06:00 bis 22:00 Uhr zur Verfügung. In dieser Zeit führte der ZIT keinerlei Servicetätigkeiten durch, die den reibungslosen Betrieb des HWMZ hätten stören können. Die IT-Technik funktionierte stabil.

III. Hochwasser der Elbe im Landkreis Prignitz

III.1 Hochwasserlagezentrum West

III.1.1 Besetzung des Hochwasserlagezentrums

Aufgrund der absehbaren Wasserstandsentwicklungen in der Elbe, die bereits ab dem 01.06.2013 auf ein großes Hochwasserereignis schließen lassen konnten, wurde nach der Stabssitzung des Katastrophenstabes des Landkreises Prignitz (KatStab LKPR) unter Beteiligung des Ministerpräsidenten Herrn Platzeck am 04.06.2013 mit dem Aufbau des HWLZ West in Lenzen begonnen. Die Arbeit des HWLZ West konnte am 05.06.2013 ab 10.00 Uhr aufgenommen werden, die Besetzung der Deichabschnitte 1 bis 4 wurde ab 13.00 Uhr vollzogen. Die ersten Festlegungen zur Durchführung von vorbereitenden Maßnahmen der Hochwasserabwehr wurden durch die Untere Wasserbehörde (UWB) und die Nebenstelle Lenzen des LUGV am 03.06.2013 getroffen und umgesetzt.

Da seit dem 04.06.2013 mit der Entscheidung zur gezielten Flutung der Havelpolder gerechnet werden musste, nahm auch das HWLZ West, Außenstelle Neustadt/ Dosse am 05.06.2013 die Arbeit auf.

Der Einsatz endete mit der Rückführung des überwiegenden Anteiles der Einsatzkräfte mit Ablauf des 20.06.2013 aus dem HWLZ West Lenzen und einen Tag später aus dem HWLZ West, Außenstelle Neustadt/ Dosse. In den 17 Tagen wurden durchschnittlich 40 Kräfte pro Tag eingesetzt. Maximal waren am 10.06.2013 im HWLZ West in Lenzen, Neustadt/ Dosse und im HWMZ 49 MitarbeiterInnen im Einsatz. Insgesamt wurden 59 MitarbeiterInnen des LUGV eingesetzt: 40 aus der Abteilung RW, 18 aus ÖNW und eine Mitarbeiterin aus RO. Darüber hinaus wurde das Team durch drei MitarbeiterInnen aus Ingenieurbüros und drei RentnerInnen verstärkt.

Tabelle 15: Personaleinsatz

Einsatzort	Einsatztage gesamt	Einsatzkräfte Ø/ Tag	Einsatzkräfte max./ Tag
Lenzen (mit Wittenberge und Rühstädt)	408	24	28
Neustadt/ Dosse	124	7	10
Potsdam (inklusive Messdienst)	153	9	11

III.1.2 Aufgaben des Hochwasserlagezentrums Lenzen

Im Wesentlichen waren folgende Aufgaben durch das HWLZ West abzusichern:

- Fachberatung des KatStab LKPR und Abstimmungen,
- Organisation und Führung der eigenen Kräfte (Fachberater, Deichabschnittsleiter),
- Beauftragung des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) Prignitz (Unterstützung und Mitwirkung gemäß Rahmenvertrag),
- Hochwasserinformationen, Lageberichte sowie Risikobewertungen,
- Zuarbeiten zur Öffentlichkeitsarbeit und Presseinformation,
- Bewertungen der örtlichen Situation und der Funktionsfähigkeit der Hochwasserschutzanlagen,
- fachliche Vorbereitung sowie Begleitung von Maßnahmen der Deichverteidigung und sonstiger Hochwasserabwehr (Festlegungen zu Art und Umfang notwendiger Baumaßnahmen, Ermittlung des Materialbedarfs) und
- Informationsaustausch und Abstimmung mit den Einsatzleitungen der Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern (beim Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt - StALU Westmecklenburg), Niedersachsen (beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) und Sachsen-Anhalt (beim LHW ST).



Abb. 37: Struktur des Hochwassermeldezentrum West

III.1.3 Organisatorische Änderungen

Kurzfristig wurden folgende Änderungen im HWLZ West umgesetzt:

KatStab LKPR

An den ab dem 05.06.2013 zweimal täglich stattfindenden Sitzungen nahmen regelmäßig der Leiter des HWLZ West, ein Vertreter sowie im auflaufenden Ereignis ein Fachberater der AG Wasserbau teil. Dadurch konnten anstehende Entscheidungen sehr kurzfristig getroffen werden. Die Vorbereitungszeiten für diverse, sehr umfangreiche Baumaßnahmen blieben kurz und Informationsverluste hielten sich gering, da wesentliche Lageänderungen an den Deichabschnitten immer noch vor den Sitzungsterminen den Teilnehmern berichtet werden konnten.

Pressearbeit

Aufgrund des schnell anwachsenden Interesses der Medien konnte die Pressearbeit nicht mehr durch das HWLZ West geleistet werden. Diese Aufgabe übernahm im weiteren Verlauf das BdP des LUGV.

Einteilung der Deichverteidigungsabschnitte

Aufgrund der erforderlichen umfangreichen Baumaßnahmen im Stadtgebiet von Wittenberge sowie im Deichabschnitt 4 wurde der Deichabschnitt 4 bis zum Elbe-Deich-km 10,8 verlängert, aber die vergleichsweise schlecht erreichbaren Brennpunkte im Amt Weisen-Bad Wilsnack (v.a. Ortslage Breese) dem Deichabschnitt 3 mit Sitz in Wittenberge zugeordnet.

Um die Betreuung der Baustellen mit Fachberatern des LUGV abzusichern, wurde im auflaufenden Ereignis - auch angesichts der erst ab dem 08.06.2013 ausgerufenen A III - die Besetzung der Deichabschnitte 2 und 1 zugunsten des Deichabschnittes 3 ausgedünnt. Eine durchgehende Erreichbarkeit für mögliche Anforderungen durch Ämter und/ oder Gemeinden war hierbei immer gegeben.

III.2 Maßnahmen an der Elbe

Aufgrund der geringen Wasserführung in Lößnitz und Karthane waren keine besonderen Vorkehrungen zur gezielten Flutung in der Lößnitzniederung bzw. der Sommerpolder Lenzer Wische und Eldenburg oder zum Schöpfwerksbetrieb notwendig.

Die Deichverteidigungsmaßnahmen wurden auf längere Abschnitte konzentriert, die angesichts der prognostizierten Wasserstände einer großen Versagenswahrscheinlichkeit aufgrund zu geringer Höhe bzw. Kubatur unterlagen:

- Straße Bälów-Sandkrug,
- Deich Scharleuk-Hinzdorf (Baulos 8, 7, 10a),
- Rehwischdeich,
- Industriegebiet Süd Wittenberge,
- Stadtgebiet Wittenberge Nedwighafen/ Spritzschutzwand und
- Kreisstraße Breese (kein Deich).

Weiterhin waren folgende Baustellen zu sichern:

- XI. Bauabschnitt (BA) Baulos 11 und
- Schöpfwerk Karthane.

Als Ausbauziel (Oberkante Hochwasserschutzanlage) wurden im KatStab LKPR 8,45 m bezogen auf den Pegel Wittenberge festgelegt. Im Laufe des Ereignisses kamen eine Vielzahl kleinerer und größerer Sicherungsmaßnahmen hinzu (siehe hierzu auch Kapitel III.2.1 bis III.2.4).

Art und Umfang des im gesamten Elbe-Abschnittes des LK Prignitz an und auf den Hochwasserschutzanlagen verbauten Materials ist der Tabelle 17 zu entnehmen.

Tabelle 16: Übersicht über eingesetzte Baumaterialien am gesamten Elbe-Abschnitt des LK Prignitz (Quelle: AG Wasserbau), DA = Deichabschnitte

Materialart	DA 1	DA 2	DA 3	DA 4	Summe
Sandsäcke in Stck.	7.750	16.650	252.840	389.600	666.840
Faschinen in Stck.	10	300	1.960	4.600	6.960
Big Bags in Stck.			1.130		1.130
Geotextil in m ²		40	13.770	8.860	22.670
Kunststoffdichtungsbahn im m ²			5.200	12.810	18.010
Stroh (Quader 2,4 x 1,2 x 0,8 m) in Stck.				750	750
Stützkörpermaterial in t	3		23.302	4.500	27.805
Beton in t			75		75
Spritzschutzwand in m			300		300

Diese Zahlen weichen zum Teil deutlich vom Sachstand im Abschlussbericht des LK Prignitz zum Hochwasser Juni 2013 ab. Gründe der Abweichungen liegen in der detaillierteren Aufnahme der tatsächlich verbauten Materialien durch die Deichabschnittsleiter des LUGV sowie der im Bericht des Landkreises erfolgten Zusammenfassung von gelieferten und verbauten Materialien. Die umfangreichen Sicherungsmaßnahmen im Bereich Breese (keine Hochwasserschutzanlage) sind in dieser Zusammenstellung des LUGV ebenfalls nicht benannt.

Im Vergleich zu den Hochwasserereignissen der Elbe 2006 und 2011 wurden damit weitaus mehr Sicherungsmaßnahmen notwendig. Der Materialaufwand war aber deutlich geringer als im bisher größten Ereignis 2002 (verbaute Sandsäcke an und auf Deichen in 2002: ca. 1,69 Mio.).

In vielen Bereichen kam es durch den weiterhin gegebenen Befall der Eichen mit dem Eichenprozessionsspinner (EPS) zu Behinderungen der Einsatzkräfte, der zum Teil Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich machte (siehe Abb. 40).

III.2.1 Deichverteidigung im Abschnitt 1 (Deich-km 48,2 bis 67,7)

Nach Verschluss des Wehres Wehningen am 05.06.2013, um das Einströmen der Elbe in die Löcknitz zu verhindern, wurde durch das StaLU Westmecklenburg am 08.06.2013 entschieden, das Wehr gegen das Überströmen zu schützen. Damit musste das Szenario der Flutung der Löcknitzniederung durch Überschreitung des Bemessungshochwassers für das Wehr (beginnende Überströmung ab 7,00 m am Pegel Dömitz) nicht mehr befürchtet werden. Aufgrund des geringen Eigendargebotes der Löcknitz und der daraus folgenden, zu hohen Differenz der Elbe zu den Binnenwasserständen, musste der Stauraum zwischen dem Wehr Wehningen und Löcknitzdüker durch kurzzeitige Öffnung des Wehres aufgefüllt werden, um Standsicherheitsprobleme des Wehres zu verringern.

Im Laufe des Hochwassers traten wie erwartet Sickerstellen an den landseitigen Böschungen auf, die mit den Einsatzkräften der Bundeswehr, des WBV und den Helfern der Freiwilligen Feuerwehr (FFW) erfolgreich verbaut wurden. Die bereits aus 2002 bekannte Sickerstelle am Schöpfwerk Gaarz konnte trotz erfolgter Rückbaumaßnahmen der alten Grundwasserabsenkungsbrunnen im Jahre 2011 wieder festgestellt werden.

Im ablaufenden Hochwasser kam es bei Deich-km 54+750 Wootz in den frühen Morgenstunden des 20.06.2013 nach Gewitter zum Windwurf einer Eiche auf dem landseitigen Böschungsfuß. Aufgrund der Schäden am Deich wurden sofortige Deich- und Böschungssicherungsmaßnahmen erforderlich, die unter Leitung des LUGV mit Kräften der FFW umgesetzt wurden.



Abb. 38: Geworfene Eiche nach Gewitter auf dem Elbe-Deich

Schäden durch Wühltiere, die eine Gefahr für den Deich dargestellt hätten, traten nicht auf.

III.2.2 Deichverteidigung im Abschnitt 2 (Deich-km 24,9 bis 48,2)

Im Bereich der Deichrückverlegung Lenzen konnten die bereits 2011 beobachteten, in der Bewertung auf die Standsicherheit aber unkritischen Phänomene der Aufwölbungen der Grasnarbe im Hinterland sowie eine Anzahl von Sickerstellen festgestellt werden.

Im Bereich der Ortslage Cumlosen erfolgte bis zum 09.06.2013 die dauerhafte Erhöhung der Düne Cumlosen auf ca. 600 m (siehe Abb. 39).



Abb. 39: Erhöhung der Düne Cumlosen

Im Bereich der Ortslage Müggendorf waren aufgrund der bekannten Fehlhöhen Aufkadungen auf einer Länge von ca. 400 m sowie eine Böschungssicherung durch Auflastfilter erforderlich. Insgesamt wurden hier etwa 15.000 Sandsäcke verbaut. An der Fährrampe Lütkenwisch wurde die Fehlhöhe aufgekadet. Diese Maßnahmen wurden bis zum 09.06.2013 abgeschlossen.



Abb. 40: Böschungssicherungsmaßnahmen (mit Schutzmaßnahmen gegen EPS)

Biberaktivitäten waren kaum zu verzeichnen, daher beschränkte sich der Sicherungsbedarf auf den Verbau weniger wasserseitiger Sassen.

III.2.3 Deichverteidigung im Abschnitt 3 (Deich-km 10,8 bis 24,9)

Im Abschnitt 3 wurden insbesondere im Bereich oberhalb Wittenberge eine Vielzahl von kleineren Sicherungsmaßnahmen auf den land- und wasserseitigen Böschungen vorgenommen. Schwerpunkte waren die Deichabschnitte im Hafengebiet Wittenberge, Elbstraße und das Baulos 11 (siehe auch Abschnitt III.3) sowie die Rückstaudeiche an der Stepenitz. Für die Ortslage Breese waren weitere Baumaßnahmen erforderlich, um Überschwemmungen von Ortsteilen ohne Hochwasserschutzanlagen zu verringern.

Stadt Wittenberge und Breese

Im Bereich des Hafens Wittenberge waren umfangreiche Erdarbeiten sowie die Herstellung von Notdämmen erforderlich, um das Ölmühlengelände, das WSA-Gelände und das Speichergelände zu schützen sowie die Anschlussbereiche der im Bau befindlichen Hochwasserschutzwand zu erhöhen und abzudichten. Der Abschnitt der Spritzschutzwand musste durch eine Kiesschüttung gesichert und gegen Durchströmungen abgedichtet werden. Am vorhandenen Altdeich km 17,4 bis 18,6 wurde ein Sickerfilter eingebaut, um die landseitigen Wasseraustritte gefahrlos abführen zu können.



Abb. 41: Verstärkte Spritzschutzwand im Bereich der Elbstraße/ Hafen Wittenberge

Um die Überschwemmungen im Bereich der Ortslage Breese einzudämmen wurden die umfangreichen Aufkadungen der Straße L11 (ca. 1500 m), Schwarzer Weg, Sportplatz Breese durchgeführt. Soweit möglich wurden Dämme mit Folienabdichtung bzw. Sandsackwälle errichtet.

Rehwischdeich, Weisener Deich

Die rechtsseitigen Deiche an der Stepenitz, insbesondere der Rehwischdeich mussten erhöht werden. Die Aufkragung des Rehwischdeiches wurde teilweise sechslagig auf einer Länge von ca. 900 m mit Kräften der FFV aus den Landkreisen Uckermark und Barnim vorgenommen. Weiterhin wurden diverse Zuwegungen für den umfangreichen Materialtransport hergestellt. Ein Hilfsdeich am Weisener Sportplatz wurde ebenfalls erhöht.



Abb. 42: Aufkadung Rehwischdeich

Im Bereich Ortslage Hinzdorf waren zwischen der neuen mobilen Hochwasserschutzwand (Baulos 9) zum Baulos 10a umfangreiche Sicherungsmaßnahmen (Aufkadtungen) auf einer Länge von ca. 700 m erforderlich (Lückenschluss im Bereich der bisher nicht sanierten Deichlinie), die im Wesentlichen von den Einwohnern und der FFW durchgeführt wurden.



Abb. 43: Aufkadtungen in Hinzdorf

Der Aufbau der mobilen Hochwasserschutzwand durch den WBV Prignitz funktionierte reibungslos. Im Rahmen des Bibermanagements wurde im Abschnitt ein Jungbiber eingefangen und umgesetzt.

III.2.4 Deichverteidigung im Abschnitt 4 (Deich-km 0,0 bis 10,8)

Die unsanierten Abschnitte zwischen Scharleuk und Hinzdorf (Baulos 8) km 9,6 bis 10,8 sowie 8,0 bis 9,2 bildeten den Schwerpunkt der umfangreichen Deichverteidigungsmaßnahmen. Neben dreilagigen Aufkadtungen wurden umfangreiche flächenhafte Böschungssicherungen land- und wasserseitig erforderlich. Die Maßnahmen wurden mit den Kräften der Bundeswehr, der FFW sowie weiteren Helfern bis zum 09.06.2013 fertiggestellt. Bis zum 13.06.2013 waren weitere, zum Teil aufwendige Sicherungsmaßnahmen erforderlich.



Abb. 44: Aufkadtungen und Böschungssicherungen bei Scharleuk

Die Sicherungsmaßnahmen an der Kreisstraße Bälw-Sandkrug (siehe Abschnitt III.3) bedurften weiterer Nachbesserungen, da aufgrund von Wind und Wellenschlag die wasserseitige Böschungssicherung beschädigt wurde und es zu kleineren Rutschungen an der neuerrichteten Berme kam.

Am Haveldeich und am Mitteldeich kam es im Zuständigkeitsbereich des LUGV zu keinen gravierenden Schäden. Es waren keine größeren Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Im Vergleich zu den unterhalb liegenden Abschnitten verlangte der Abschnitt 4 den höchsten Materialeinsatz. Es wurden u.a. rund 390.000 Sandsäcke, 4.600 Faschinen und mehr als 8.900 m² Geotextil verbaut. Dies unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Deichsanierungen in diesem Bereich.

Die Biberaktivitäten waren auch in diesem Abschnitt gering. Ein Alttier mit Jungen wurde am Deich gesichtet, dieses hat sich aber in einen Dünenbereich zurückgezogen.



Abb. 45: Aufkadungen in der Ortslage Bälów

III.3 Sonderbaustellen

III.3.1 XI. Bauabschnitt Baulos 11

Das Deichbaulos 11 (km 13+350 – 15+260) befand sich seit dem Frühjahr 2013 in Bauausführung. Zur Sicherung des Bauabschnittes war es erforderlich, in kürzester Zeit auf einer Länge von 1.650 m die Auflastberme einzubauen sowie die wasserseitige Böschung durch Verlegung von Kunststoffdichtungsbahnen zu sichern. Aufgrund der schnell steigenden Wasserstände musste in diesem Bereich auf Taucher der Polizei zurückgegriffen werden. Weiterhin erfolgte zur kontrollierten Entwässerung des landseitigen Böschungsfusses auf der gesamten Länge der Einbau eines Kies- bzw. Splittfilters. Weiterhin wurden einige Sickerstellen gesichert.



Abb. 46: Wasserseitige Böschungssicherung und Berme im Baulos 11

III.3.2 Schöpfwerk Karthane, Karthaneabschlussdeich

Die Baustelle Schöpfwerk Karthane musste gesichert werden. Hierzu wurden zwischen Karthaneabschlussdeich und Zuwegung Schöpfwerk (Nordseite) auf einer Länge von 350 m Big Bags verlegt.



Abb. 47: Sicherungen im Bereich der Baustelle Schöpfwerk Karthane

Im Bereich des Schöpfwerkes kam es im Verlauf des Hochwassers zu starken Vernässungen und Durchströmungen, die jedoch abgedichtet werden konnten.

Auf dem Karthaneabschlussdeich zwischen Elbe-Deich und Schöpfwerk mussten auf einer Länge von ca. 205 m ebenfalls Aufkadtungen um 25 cm vorgenommen werden.

III.3.3 Notdeiche im Bereich Wittenberge

Zum Schutz der Industrieanlagen und Gewerbegebiete in Wittenberge wurden an folgenden Abschnitten Notdämme errichtet, um Lücken zwischen vorhandenen Hochwasserschutzanlagen zu schließen bzw. die aus den bereits vorliegenden Planungen bekannten Fehlstellen zu erhöhen:

- Wittenberge, Veritas-Gelände:
ca. 800 m Verbaulänge, davon 450 m Notdamm (durch Firma Thomas Dobberstein),
- Wittenberge, Industriegebiet Süd:
auf ca. 1.500 m Errichtung eines Notdammes in vier Abschnitten (durch Firma Eggers Umwelttechnik GmbH),
- Wittenberge, RAW-Gelände:
Errichtung eines Notdammes auf einer Länge von ca. 1.100 m (durch Kräfte der Deutschen Bahn AG) und
- Wittenberge:
Errichtung eines Notdammes am Umspannwerk der Deutschen Bahn AG auf einer Länge von ca. 400 m Länge (durch Firma Eggers Umwelttechnik GmbH).

Die Maßnahmen erfolgten mit dem Ziel, eine einheitliche, dem Wasserstand von 8,45 m am Pegel Wittenberge entsprechende Höhe der Schutzanlagen herzustellen.

III.3.4 Straße Bälów-Sandkrug

Die bekannte Schwachstelle Kreisstraße 7005 Bälów-Sandkrug erforderte neben der Erhöhung der Standsicherheit durch eine landseitige Berme auch die Herstellung eines Freibordes, um die Überströmung bzw. Beschädigung durch Wellenschlag aufgrund der windexponierten Lage zu verhindern.

Die Herstellung der landseitigen Berme wurde bereits am 04.06.2013 durch das LUGV beauftragt und bis zum 07.06.2013 fertiggestellt. Auch die Aufkadung (auf einer Länge von etwa 1.800 m) wurde im Wesentlichen bis zum Abend des 07.06.2013 fertig gestellt. Um diese lange Strecke in der zur Verfügung stehenden Zeit auf Höhe bringen zu können, wurden Strohgroßbunde angeliefert und mit landwirtschaftlicher Technik verlegt. Die Abdichtung erfolgte mit großflächig verlegter Kunststoffdichtungsbahn und Sicherung mit Sandsäcken.



Abb. 48: Neue Berme und Aufkadung mittels Strohquadern auf der Straße zwischen Bälów und Sandkrug

III.3.5 Mitteldeich unterhalb Wehr Neuwerben

Am 08.06.2013 nachmittags wurden durch Deichläufer gravierende Schäden (Böschungsrutschung, tiefe Längrisse) an der luftseitigen Deichböschung im Abschnitt km 90,7 bis 90,8 an LHW (ST), Flussbereich Genthin gemeldet. Nach erfolgter Rücksprache des HWLZ Lenzen mit dem LHW Genthin wurde eingeschätzt, dass die angelaufenen Sicherungsmaßnahmen (Verlegung von Big Bags mittels Hubschrauber) nicht ausreichen, um den Mitteldeich zu stabilisieren. Durch den KatStab LKPR wurde in Abstimmung mit dem Landkreis Stendal die Einsatzführung durch das Land Brandenburg übernommen. Mit der Heranführung einer Hundertschaft der Landespolizei Brandenburg sowie der Beschaffung von Material wurden Voraussetzungen für die Deichverteidigung geschaffen. Fachberater des LUGV übernahmen noch am Abend des 08.06.2013 die Bauleitung. Am frühen Nachmittag des 09.06.2013 konnte die Sicherungsmaßnahme durch Kräfte der Brandschutzeinheit Ostprignitz-Ruppin abgeschlossen werden. Es wurden neben Faschinen und der wasserseitige Dichtung ca. 25.000 Sandsäcke verbaut. Der gesicherte Deichabschnitt wurde durch den Fachberater des LUGV wieder an den LHW Genthin übergeben. Mit Ausnahme einer kleineren Sickerstelle bei km 91,3 (Panzerrampe) sind keine weiteren Schäden am Mitteldeich aufgetreten.



Abb. 49: Böschungssicherung zur Vermeidung weiterer Rutschungen am Mitteldeich

IV. Hochwasser der Havel und Flutung der Havelpolder (Landkreise Havelland und Ostprignitz-Ruppin)

IV.1 Hochwasserlagezentrum West, Außenstelle Neustadt/ Dosse

IV.1.1 Besetzung des Hochwasserlagezentrums West

Die Einrichtung der Außenstelle des HWLZ in Neustadt/ Dosse erfolgte am 05.06.2013, 12.00 Uhr und endete am 21.06.2013, 15.00 Uhr. Zur Verfügung standen die MitarbeiterInnen der LUGV-Nebenstelle Neustadt/ Dosse, sowie fünf weitere Fachkräfte des LUGV. Die materiell-technischen Voraussetzungen wurden durch MitarbeiterInnen der Abteilung S des LUGV bereitgestellt und am 05.06.2013 installiert. Unter anderem wurden Geländefahrzeuge zur Verfügung gestellt, ein IT-Netzwerk eingerichtet sowie die vorhandene Telefonanlage erweitert.

IV.1.2 Aufgaben des Hochwasserlagezentrums West

Folgende Aufgaben wurden wahrgenommen:

- Herstellung der Schnittstelle zu den Landkreisen HVL und OPR (inklusive der Ämter Neustadt/ Dosse und Rhinow)/ Teilnahme an den Katastrophenschutzstabssitzungen,
- Herstellung der Schnittstelle zu den WBV „Dosse-Jäglitz“, „Untere Havel/ Brandenburger Havel“ sowie „GHHK-Havelkanal-Havelseen“,
- Schaffung der Voraussetzungen für die Öffnung der Deiche zur Flutung der Havelpolder auf brandenburgischem Gebiet (Polder „Flöthgraben“, „Twerl“, „Schafhorst“ und „Große Graben-niederung“),
- Herstellung der Deichbreschen nach Anweisung durch den Leiter des HWLZ,
- Kontrolle der Deiche und wasserwirtschaftlichen Anlagen,
- Erfassung der Wasserstände im Einzugsgebiet und in den Poldern,
- Bewertung von Schadensbildern sowie Festlegung und Realisierung von Abwehr- und Sicherungsmaßnahmen,
- Erstellung und Abgabe von Lageberichten an das HWLZ und HWMZ sowie
- Weiterleitung von Presseanfragen an das HWLZ.

Die Einsatzleitung für den Katastrophenschutz erfolgte im Landkreis OPR mit Ausrufung der Alarmstufe IV durch das Amt Neustadt/ Dosse mit Unterstützung des Landkreises. Die Sitzungen des KatStabes des Landkreises OPR fanden in den Räumen der LUGV-Nebenstelle Neustadt/ Dosse statt.

Der Katastrophenstab des Landkreises HVL tagte in Rathenow.

Die Landräte der Landkreise HVL und OPR hatten auf Empfehlung des LUGV Brandenburg die Alarmstufen III und IV ausgerufen und wieder aufgehoben.

IV.2 Maßnahmen an Havel und Nebenflüssen

Aufgrund der vergleichsweise geringen Wasserführung der Havel sowie des Rückhaltes in den Halungen der oberliegenden Staustufen lag der Arbeitsschwerpunkt in Maßnahmen der Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen sowie von Hochwasserschutzanlagen. Trotz des vergleichsweise geringen Effektes wurden die steuerbaren Retentionsräume in der Talsperre „Dossespeicher Kyritz“ und in den Seenspeichern des Rhins in Anspruch genommen.

Folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

- Anweisungen an die WBV zur kompletten Deichmahd, Beräumung und Regulierung der wasserwirtschaftlichen Anlagen, zum Verschluss von Deichsiele und zur Vorhaltung von Verschlussmöglichkeiten der Siele und Durchlässe (Stautafeln, Sandsäcke, Big Bags, Faschinen),
- Organisation der Erfassung und Meldung der Wasserstände als Zuarbeit zum HWMZ und als wichtige Steuergröße für die Polderflutung,

- Anweisungen für die WBV zur Einrichtung einer Rufbereitschaft sowie zum Verbau von Schadstellen an Deichen,
- Einholung von Angeboten verschiedener Baufirmen zur Schaffung der Deichbreschen im geordneten Rückbau mit Hilfe von Kettenbaggern und Transporttechnik,
- Abstimmung mit dem Technischen Hilfswerk (THW) zur Herstellung der Deichbreschen mittels Sprengung,
- Kontrolle bekannter Schwach- und Fehlstellen und daraus resultierend Ableitung von Maßnahmen,
- Bindung von Fachfirmen zur Kontrolle und Ertüchtigung von wasserwirtschaftlichen Anlagen (Wehre und Siele, speziell in der Großen Grabenniederung),
- Veranlassung von Straßensperrungen und Verboten zur Deichbetretung in Zusammenarbeit mit den Ämtern und der Polizei sowie
- Einbeziehung des Naturparks Westhavelland in die Kontrolle und Erfassung von Wasserständen (speziell in der Großen Grabenniederung).

IV.2.1 Deichverteidigung

In Übereinstimmung mit dem HWLZ West und den zuständigen Katastrophenschutzstäben wurde die Entscheidung getroffen, Maßnahmen der direkten Deichverteidigung sehr defensiv umzusetzen. Die Zugänglichkeit der Deiche für Materialtransporte ist im Havelpoldergebiet nur in geringem Umfang gegeben. Die Polderflächen bzw. überschwemmungsgefährdeten Bereiche weisen bis auf wenige lokale Ausnahmen nur ein geringes Schadenspotential auf.

Kleinere Wühltierschäden wurden am rechten Dossedeich verbaut. Eine Qualmwasserstelle wurde hier ebenfalls gesichert. Bei einem eventuellen Versagen des rechten Dossedeiches wurden Vorbereitungen zum Aufbau einer zweiten Verteidigungslinie an der Strasse Rübhorst-Buchhorst-Rhinow (Polder Zackenfließ - kein Flutungspolder) getroffen. Sickerstellen an fast allen Deichen führten zu Vernässungen im Hinterland, die aber keine Gefahr darstellten.

IV.2.2 Vorbereitung und Durchführung der Polderflutung

Obwohl bereits sehr früh von der Notwendigkeit der Nutzung der Havelpolder zur Scheitelkappung des Hochwassers in der Elbe ausgegangen werden musste, erfolgte die Festlegung des Zeitpunktes und der erforderlichen Polder erst am 08.06.2013. Durch den Verzicht auf Sprengungen und der vergleichsweise günstigen standörtlichen Voraussetzungen (Befahrbarkeit) konnten die Deichöffnungen geordnet mittels Baggertechnik vorgenommen werden.

Chronologie der Ereignisse:

- 03.06.2013: Empfehlung der Koordinierungsstelle Quitzöbel zur Flutung der sechs Havelpolder;
- 04.06.2013 Empfehlung des HWMZ an die Landkreise HVL und OPR, zur Vorbereitung der Flutung möglichst viel Biomasse aus den Poldern durch Abernten bzw. Grünlandmahd zu entfernen;
- 05.06.2013: Beginn der Vorbereitungen zur Öffnung der Polderdeiche; Abstimmung der Technologie mit dem Bundesland Sachsen-Anhalt; gleichzeitig wurden Besprechungen mit dem THW zur Sprengung der Deiche geführt (diese Variante wurde aufgrund technologischer Probleme verworfen);
- ab 05.06.2013: Umsetzung notwendiger Vorbereitungen an den Hochwasserschutzanlagen und Schöpfwerken (Verschluss, Sicherung von Sielen und Anlagen, Überprüfung der Funktionssicherheit) durch LUGV und die WBV; Beginn vorbereitender Maßnahmen zur Katastrophenabwehr durch die Ämter Rhinow und Neustadt/ Dosse;
- 06.06.2013: Entscheidungsvorlage der Koordinierungsstelle Quitzöbel zur Flutung des Havel-schlauches ohne Polder an Fachminister der beteiligten Bundesländer;
- 07.06.2013, 08:00 Uhr: Schließung des Wehres Quitzöbel (damit Unterbindung des Abflusses der Havel in die Elbe);
- 07.06.2013: Festlegung des Flutungsbeginnes auf den 09.06.2013;
- 08.06.2013: Präzisierung des Flutungsbeginnes, des Zeitplans bis zum Abschluss der Flutung sowie Festlegung, dass alle Flutungspolder in Anspruch zu nehmen sind;

- 08.06.2013, 18:52 Uhr: Beginn der Öffnung der Polder „Großer Graben“, „Twerl“, „Schafhorst“ und „Flöthgraben“ durch die in Bereitschaft gehaltenen Baubetriebe (Abschluss bis zu den frühen Morgenstunden des 09.06.2013);
- 10.06.2013: Verbreiterung der Öffnungsstellen an den Poldern „Schafhorst“ und „Großer Graben“ um 15 bis 20 m (siehe Abb. 52);



Abb. 50: Vergrößerung der Deichöffnung Polder „Schafhorst“

- 09.06.2013, 13:10 Uhr: Öffnung des Einlasswehres Neuwerben, Beginn der Flutung;
- 09.06.2013, 14:43 Uhr: Höchststand der Elbe mit 7,85 m am Pegel Wittenberge;
- 10.06.2013, nach Mitternacht: Bruch des rechten Elbe-Hauptdeiches in Sachsen-Anhalt bei Fischbeck (damit völlig neue Lage mit unklaren Auswirkungen auf die untere Havel; im weiteren Verlauf unklare Lage aus Sachsen-Anhalt hinsichtlich des Zustandes des Elbe-Deiches - weitere Deichbrüche, Einströmmengen, Fließzeiten bis zur Havel);
- 10.06.2013, 23:15 Uhr: Schließung des Einlasswehres Neuwerben und Abschluss der Flutung; Kappung des Hochwasserscheitels um ca. 35 bis 40 cm am Pegel Wittenberge durch den Elbe-Deichbruch bei Fischbeck und die Polderflutung; signifikante Verringerung der Gefahr weiterer Deichbrüche im unterliegenden Elbe-Abschnitt;

Der Bemessungswasserstand Havelberg (26,40 m ü. NHN) wurde - wie schon 2002 - bei der Flutung nicht erreicht. Auch im Poldergebiet wurden keine neuen Hochwasserstände erreicht und bleiben ca. 40 cm unter den zulässigen Wasserständen. In Brandenburg insgesamt waren geringere Wasserstände an der Havel zu verzeichnen, als im Hochwasser 2011.

Aufgrund der hohen Zuflüsse in den Elb-Havel-Winkel durch den Deichbruch bei Fischbeck stiegen hier die Wasserstände deutlich an und ließen Auswirkungen auf den Landkreis HVL über die Königsgraben-Niederung befürchten.

In der Zuständigkeit des Landkreises HVL wurden an den folgenden Tagen umfangreiche Maßnahmen an der Kreisgrenze durchgeführt. Rathenow wurde Bereitstellungsraum für die Einsatzkräfte des Katastrophenschutzes, welche vor allem auf dem Gebiet des Landkreises Stendal zum Einsatz kamen.



Abb. 51: Deichöffnung am Polder „Twerl“ am 10.06.2013

- 12.06.2013, 23:45 Uhr: Öffnung des Wehres Quitzöbel; Abfluss zur Elbe kann wieder erfolgen; Abfluss im Gnevsdorfer Vorfluter erreicht mit etwa 380 m³/s Spitzenwerte;
- 12./ 13.06.2013: Zuströmung von Wassermengen aus dem Elbe-Deichbruch über die Polder „Trübengraben“ und „Warnau“ in die untere Havel;
- 13.06.2013: starke Vergrößerung der Einströmmengen in die Havel durch weitere Schlitzungen der Straße Kuhlhausen-Havelberg;

Aufgrund des noch vorhandenen Poldervolumens sowie der in enger Abstimmung mit dem WSA Brandenburg erfolgenden Steuerung der Havelabflüsse in die Elbe über den Gnevsdorfer Vorfluter können die einströmenden Wassermengen ohne die befürchteten negativen Auswirkungen für Havelberg und Rathenow abgeführt werden.

- 18./ 19.06.2013: Erreichung des Höchststandes in den Poldern
- ab 20.06.2013: Beginn der Polderentleerung (erfolgt bis etwa Mitte Juli);

Durch gezielte Verdünnung des aus den Poldern abfließenden, stark organisch belasteten Wassers, durch vermehrte Frischwasserabgaben aus den Speichern an Rhin und Dosse sowie aus den oberen Havelstauhaltungen blieb massives Fischsterben wie im Jahr 2002 aus.

- 18.08.2013: Baubeginn zum Verschluss der Deichlücken in den Havelpoldern nach weitgehender Entleerung und Abtrocknung;
- 25.09.2013: Beendigung der Bauarbeiten; Schließung der Deichlinie.

IV.3 Schad- und Schwachstellen

Aufgrund der geringeren Einstaudauer im Vergleich zum Hochwasser 2011 sowie der etwas geringeren Höchstwasserstände in Zusammenhang mit der Nutzung der Flutungspolder waren bis auf eine Böschungsrutschung am rechten Dossedeich (Polder „Zackenfließ“) keine ernstesten Schäden an den Deichen zu verzeichnen. Die im Arbeitsbericht des LUGV zum Winterhochwasser 2010/ 2011 benannten Deiche mit gravierenden Fehlhöhen (Bültgraben, Mühlenrhin, Parey-Gülpe) wurden 2011 und 2012 instandgesetzt, so dass das Bemessungshochwasser von 26,50 m ü. NHN gekehrt werden kann (abschnittsweise weiterhin ohne ausreichendes Freibord). Die Baumaßnahme am rechten Dossedeich wurde direkt nach dem Hochwasser 2013 begonnen und bis zum November 2013 fertig gestellt.

Polder „Schafhorst“, Siedlungsbereich Floringshof

Im Fall der Flutung des Polders „Schafhorst“ wurde der per Ausnahmeentscheidung des Landkreises legal bewohnte Siedlungsbereich Floringshof von der Überflutung bedroht. Einen Teilschutz ermöglichte eine rechtwinklig vom linken Dossedeich abgehende Verwallung, die aber für einen Wasserstand von 26,40 m ü. NHN nicht ausreichend hoch ist. Hier wären Flächen mit einer Größe von 7,9 ha betroffen, die zum Teil bebaut sind.

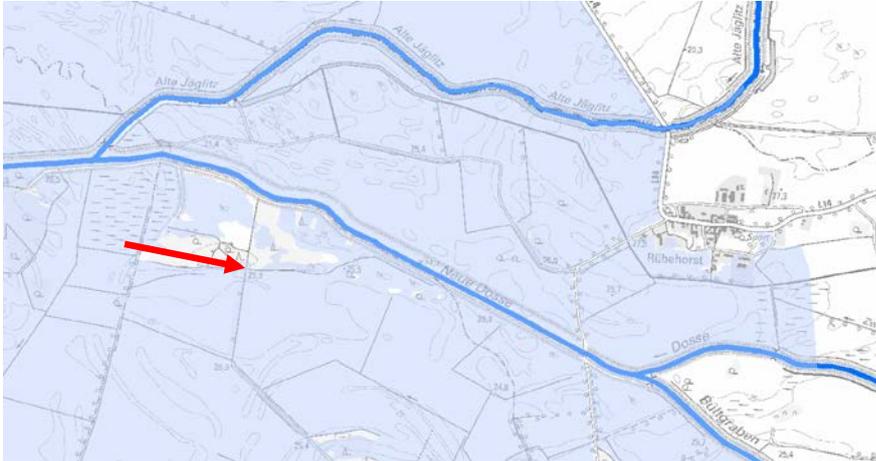


Abb. 52: Siedlung Floringshof im Polder „Schafhorst“ (Pfeil) mit Darstellung der Wasserspiegellage 26,40 m am Pegel Havelberg/ Stadt

Wie schon beim Hochwasser 2011 zeigte sich der Bedarf einer hochwasserfreien Zuwegung von der L 17 zur Hofstelle Scheunenstelle (Milchviehhaltung). Im anlaufenden Hochwasser hatte der Landwirtschaftsbetrieb mit Unterstützung des Amtes Rhinow eine Zuwegung geschüttet, um die Ver- und Entsorgung für das Objekt zu realisieren.



Abb. 53: Polder „Schafhorst“, Hofstelle Scheunenstelle, Zuwegung (rot) mit Darstellung der Wasserspiegellage 26,40 m am Pegel Havelberg/ Stadt

V. Zusammenfassende Bewertung

Ursachen der enormen Hochwassersituation in der Elbe und ihren Zuflüssen aus den linksseitigen Mittelgebirgen waren ergiebige Dauerniederschläge im Monat Mai sowie die im Juni folgende, unbeständige und niederschlagsreiche Witterung. Flächendeckend führte dies zu den höchsten, seit Beginn der Messungen im Jahr 1962 verzeichneten Bodenfeuchtwerten.

Unterhalb von Lutherstadt Wittenberg wurden auf einer Fließstrecke von über 250 km durchgehend an allen Elbepegeln neue Höchstwasserstände und -durchflüsse registriert.

Zur Entlastung der Hochwassersituation unterhalb der Havelmündung wurde der Elbescheitel auf 785 cm am Pegel Wittenberge gekappt und die Havelniederung mit den Poldern 1 bis 6 geflutet. Ohne Kappung wäre dem Abflussscheitel am Pegel Wittenberge ein Wiederkehrintervall größer 200 Jahre zuzuordnen.

Mit Durchflüssen kleiner HQ₂ führte die Havel kein nennenswertes Eigenhochwasser. Im Rückstaubeereich der Elbe waren die eingetretenen Scheitelwasserstände der Pegel der unteren Havel vergleichbar mit dem Hochwasserereignis von 2002.

Im Juni 2013 gab es im Grundwasser kein großräumiges Eigenhochwasser.

Das Hochwasser im Juni 2013 stellte nach dem Ereignis 2002 die größte Bewährungsprobe für die beteiligten Behörden und Einsatzkräfte dar.

Der neue Höchstwasserstand am Pegel Wittenberge beanspruchte die Hochwasserschutzanlagen stark, offenbarte bisher nicht erkannte Schwachstellen und bestätigte insbesondere in Wittenberge und am oberhalb liegenden Deichabschnitt eindrucksvoll den weiteren Deichsanierungs- und Deichneubaubedarf.

Für das Ausbleiben zunächst befürchteter Folgen für das Land Brandenburg sind zwei wesentliche Punkte zu nennen: einerseits der bereits erreichte Stand der Deichsanierung, andererseits die professionelle Zusammenarbeit der Katastrophenschutz- und Umweltbehörden.

Neue unkonventionelle Lösungen bei der Deichverteidigung sowie die im Ausnahmefall ohne Rücksicht auf Länder- und sonstige Zuständigkeitsgrenzen erfolgte Einsatzführung haben ein Versagen der Hochwasserschutzanlagen im Land Brandenburg verhindert.

Mit der erfolgreichen Flutung des Havel Schlauches und der Havelpolder konnten die Auswirkungen für die unterliegenden Bundesländer Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg durch die deutliche Absenkung des Elbe-Scheitelwasserstandes vermindert werden.

Der Bruch des rechten Elbedeiches bei Fischbeck in Sachsen-Anhalt hat längere Zeit die gesteuerte Flutung der Havelniederung überlagert. Die Auswirkungen im betroffenen Elbe-Havel-Winkel waren katastrophal, eine Gefährdung war auch für den Landkreis Havelland gegeben.

Die Nachbereitung des Hochwassers verlangt viele Aktivitäten auf den Gebieten des technischen und operativen Hochwasserschutzes, der konzeptionellen Arbeiten sowie der Verhaltensvorsorge. Beispielhaft genannt seien die Überprüfung der fachlichen und technologischen Grundlagen der gesteuerten Polderflutung, die angesichts des Ereignisses strategisch notwendige Erschließung und Nutzung von gesteuerten und ungesteuerten Retentionsräumen an Elbe und Havel sowie weitere Maßnahmen der Schadensvorsorge in den Überschwemmungsgebieten.

**Landesamt für Umwelt, Gesundheit
und Verbraucherschutz**
Regionalabteilung West

Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke
Tel. 033201 442 411
Fax 033201 442 495
E-Mail abt.rw@lugv.brandenburg.de
www.lugv.brandenburg.de

