

Vertragsnummer (AG): 86.32-9131/3/8698#4 vom 21.11.2016

Projektnummer (AN): W-9160

09.12.2022



Hochwasserrisikomanagementplan Lotzebachsystem



Erläuterungsbericht

Auftraggeber: **Landeshauptstadt Dresden**
Umweltamt
Grunaer Straße 2, 01069 Dresden
☎ 0351 / 4 88 62 01

Auftragnehmer:



An der Pikardie 8, 01277 Dresden
☎ 0351 / 21 683 - 30

Projektleiter: Dipl.-Ing. T. Noack

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) A. Krüger, B. Eng. M. Uhlemann,
Dipl.-Hydrol. M. Surke

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung/ Problemanalyse.....	12
1.1	Veranlassung und Zielsetzung	12
1.2	Beschreibung des Bearbeitungsgebiets.....	12
1.2.1	Beschreibung des Gewässereinzugsgebiets.....	12
1.2.2	Besonderheiten im Einzugsgebiet	20
1.2.3	Schutzgebiete	20
1.2.4	Wasserwirtschaftliche Anlagen.....	20
1.2.5	Wichtige Industrie- und Altlastenstandorte	21
1.3	Verfügbare Unterlagen	22
1.4	Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos	27
1.4.1	Beschreibung vergangener Hochwasser	27
1.4.2	Detaillierte Analyse von zwei ausgewählten Hochwasserereignissen.....	27
1.4.3	Ableitung von Merkmalen und potenziell nachteiligen Folgen zukünftiger Hochwasserereignisse	32
1.4.4	Ausweisung von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko	34
1.5	Begründung der Notwendigkeit von Gefahren- und Risikokarten sowie eines Hochwasserrisikomanagementplans.....	35
2	Geodätische Grundlagen.....	36
2.1	Vermessung Flussschlauch.....	36
2.1.1	Beschaffung und Aufbereitung vorhandener Daten	36
2.1.2	Erfassung neuer Daten	36
2.2	Digitales Geländemodell.....	38
2.3	Zusammenführung der Daten.....	38
3	Gebietshydrologie	39
3.1	Analyse des Istzustands.....	39
3.1.1	Vorhandene hydrologische Grundlagen und Daten	39
3.1.2	Wesentliche vorhandene Entnahmen und Einleitungen.....	40
3.1.3	Empfehlungen zur weiteren Untersetzung der hydrologischen Grundlagen	40
3.2	Niederschlag-Abfluss-Modellierung	40
3.2.1	Grundlagen	40
3.2.2	Beschreibung des verwendeten Modells	41
3.2.3	Aufstellung des Modells	41
3.2.4	Kalibrierung des hydrologischen Modells	43
3.2.5	Berechnung des Istzustands.....	51
3.2.6	Berechnung des Planzustands.....	55
4	Hydraulische Berechnungen und Dokumentation der Ergebnisse	56
4.1	Gewählte Grundlagen.....	56
4.1.1	Beschreibung des verwendeten Programms	56
4.1.2	Gewählte Bemessungsabflüsse	58
4.1.3	Parametrisierung.....	59
4.1.4	Kalibrierung/ Plausibilisierung/ Sensitivitätsanalyse des Modells.....	60

4.2	Berechnungen	61
4.2.1	Ermittlung der Leistungsfähigkeiten der Gewässer und der Bauwerke	61
4.2.2	Ermittlung hydraulischer Größen im Istzustand für die relevanten Wahrscheinlichkeitsstufen	64
4.2.3	Auswahl der relevanten Stufen „niedriger“, „mittlerer“ und „hoher“ Wahrscheinlichkeit	66
4.2.4	Ermittlung hydraulischer Größen im Planzustand für die relevanten Wahrscheinlichkeitsstufen	66
4.3	Erarbeitung von Überschwemmungskarte(n)	67
5	Ableitung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten	69
5.1	Hochwassergefahrenkarten	69
5.2	Hochwasserrisikokarten	70
6	Ermittlung des Schutzgrads sowie des Gefährdungs- und Schadenspotenzials	72
6.1	Ermittlung des bestehenden Schutzgrads	72
6.1.1	Ausuferungen der Bäche	72
6.1.2	Sturzfluten von den Talhängen	85
6.1.3	Bettumlagerungen und Verklausungen	86
6.2	Ermittlung der Schadenspotenziale	88
6.2.1	Abschätzung der Schadenspotenziale gemäß Methodik des LfULG	88
6.2.2	Ermittlung realer Schadensbilanzen	91
6.2.3	Bewertung der Ergebnisse	92
6.3	Gefahrenanalyse	92
7	Hochwasserrisikomanagement	94
7.1	Definition von Schutzzielen	94
7.2	Maßnahmen im Einzugsgebiet	94
7.2.1	Maßnahmen zum Rückhalt in der Fläche und zu Flächenumnutzungen	94
7.2.2	Maßnahmen im/ am Gewässer	97
7.2.3	Technische Hochwasserschutzmaßnahmen	129
7.3	Verbleibendes Schutzzieldefizit/ Restrisiko	139
7.4	Maßnahmen zur Risikovorsorge	140
7.5	Hochwasserfrühwarnung und –benachrichtigung	142
7.6	Operative Gefahrenabwehr	143
7.7	Zusammenfassende Maßnahmenbewertung	144
7.7.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	144
7.7.2	Variantenvergleich	152
7.7.3	Maßnahmenplan (Vorzugsvariante)	154

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Topografische Übersichtskarte des Einzugsgebiets
- Anlage 2.1 Flächennutzung Einzugsgebiet
- Anlage 2.2 Schutzgebiete im Einzugsgebiet
- Anlage 3 Leistungsfähigkeiten der Gewässer und Bauwerke
- Anlage 4 Schadenskarte Hochwasser 2002, 2006, 2013 und 2014
- Anlage 5 Bestehende Defizite und Gefährdungen
- Anlage 6 Hochwassergefahrenkarten
- Anlage 7 Hochwasserrisikokarten
- Anlage 8.1 Maßnahmenblätter
- Anlage 8.2 Maßnahmentabelle
- Anlage 9 Maßnahmenkarten
- Anlage 10.1 Gewässerlängsschnitte Istzustand
- Anlage 10.2 Gewässerlängsschnitte Planzustand
- Anlage 11 Tabelle Übersicht Leistungsfähigkeit des Gewässers, der Querbauwerke und Verrohrungen

Anhangverzeichnis

- Anhang 1 Geodätische Grundlagen (digital)
- Anhang 2 Dokumentation des Niederschlag-Abfluss-Modells und der Berechnungen
- Anhang 3 Dokumentation des hydraulischen Modells und der Berechnungen
- Anhang 4 Dokumentation der durchgeführten Beteiligung und Information der Öffentlichkeit
- Anhang 5 Datenblatt LfULG entfällt
- Anhang 6 Dokumentation vergangener Hochwasser
- Anhang 7 Nutzen, Kosten und Wirtschaftlichkeit

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1:	Einzugsgebiet des Lotzebachs und untersuchte Gewässer	13
Abbildung 1.2:	Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Lotzebachs vor der Mündung des Tännichtgrundbachs (ohne Teileinzugsgebiet Silberbach)	15
Abbildung 1.3:	Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Tännichtgrundbachs	17
Abbildung 1.4:	Morphologische Längsschnitte Lotzebach und Tännichtgrundbach	18
Abbildung 1.5:	Übersicht der erfassten Schadensarten (vgl. Anlage 4)	28
Abbildung 1.6:	Tatsächlich überschwemmte Flächen an Gewässern zweiter Ordnung vom 12. zum 13. August 2002.....	28
Abbildung 1.7:	Niederschlagsgebiete im Umfeld des Einzugsgebietes Lotzebachsystem am 27. Mai 2014 zwischen 12 Uhr und 16 Uhr.....	31
Abbildung 1.8:	Gewässerstrecken mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko	35
Abbildung 2.1:	Übersicht der terrestrisch vermessenen Gewässerabschnitte.....	37
Abbildung 3.1:	Erste Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten	45
Abbildung 3.2:	Erste Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Scheitelabflüsse	45
Abbildung 3.3:	Erste Simulation für den Lotzebach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten	46
Abbildung 3.4:	Erste Simulation für den Lotzebach – berechnete Scheitelabflüsse	46
Abbildung 3.5:	Vierte Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten	48
Abbildung 3.6:	Vierte Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Scheitelabflüsse	48
Abbildung 3.7:	Vierte Simulation für den Lotzebach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten	49
Abbildung 3.8:	Vierte Simulation für den Lotzebach – berechnete Scheitelabflüsse	49
Abbildung 3.9:	Scheitelabflusslängsschnitte HQ(T) und HW2014 des Lotzebachs und des Tännichtgrundbachs im Istzustand gemäß N-A-Modellierung.....	52
Abbildung 4.1:	Räumliche Ansicht des Modellnetzes im Bereich einer Brücke, die im HW-Fall entlang der Fahrbahn quer zum Bach überströmt werden kann	57

Abbildung 4.2:	Übersicht zu den nach der Modellkalibrierung verbleibenden Abweichungen zwischen den berechneten Wasserständen und den HW-Marken vom Mai 2014	60
Abbildung 4.3:	Abflusslängsschnitte zur Ermittlung der Leistungsfähigkeiten des Lotzebachs und des Tännichtgrundbachs.....	62
Abbildung 4.4:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf des (unverklausten) Lotzebach-Stollens gemäß 1D-HN-Modell	63
Abbildung 4.5:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklausten) Lotzebach-Verrohrung Talstraße gemäß 1D-HN-Modell	63
Abbildung 4.6:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklausten) Rauschebach-Verrohrung gemäß 1D-HN-Modell.....	63
Abbildung 4.7:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklausten) Amselgrundbach-Verrohrung gemäß 1D-HN-Modell.....	63
Abbildung 5.1:	Layout Hochwassergefahrenkarte	69
Abbildung 5.2:	Legende Hochwassergefahrenkarte HQ(100).....	70
Abbildung 5.3:	Legende Hochwasserrisikokarte.....	71
Abbildung 6.1:	Einlauf der Brücke Nr. 22 im Zuge der Talstraße bei Lotzebach-km 3+156	73
Abbildung 6.2:	Ausläufe der Brücken Nr. 19 und Nr. 18 bei Lotzebach-km 3+058	74
Abbildung 6.3:	Einlauf der Verrohrung des Lotzebachs bei km 2+607, Talstraße links	75
Abbildung 6.4:	Grundstückszufahrt der Brücke Nr. 4 bei Lotzebach-km 2+329	75
Abbildung 6.5:	Abströmungen über die Stützwand am Lotzebachknick auf die Bahngleise im Mai 2014	76
Abbildung 6.6:	Hässiger Bach bei km 0+183 mit Steg Nr. 7, Maschendrahtzaun und Gießkannen	77
Abbildung 6.7:	Auslauf der Brücke Nr. 3 bei km 0+093 im Hässiger Bach.....	78
Abbildung 6.8:	Einlauf des verrohrten Mündungsabschnitts (Brücke Nr. 1) im Rauschebach	78
Abbildung 6.9:	Einlauf des verrohrten Mündungsabschnitts im Amselgrundbach	79
Abbildung 6.10:	Auslauf der Brücke Nr. 5 im Zuge der Tännichtgrundstraße	80
Abbildung 6.11:	Einlauf der Brücke Nr. 4 mit Überbauung bei km 0+255 in Höhe des Grundstücks Weistropper Straße 3 mit linksseitiger Gabionenwand	84
Abbildung 6.12:	Eingabe- (Wassertiefe, Nutzung, Region) und Kombinationsraster.....	89

Abbildung 7.1:	Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Lotzebachs (inkl. Tännichtgrundbach, ohne Teileinzugsgebiet Silberbach).....	95
Abbildung 7.2:	Scheitelabflusslängsschnitt HQ(T) im Lotzebach mit potenziellem HRB Brabschütz vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs.....	99
Abbildung 7.3:	Mit einem Stauvolumen von 17.000 m ³ vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs bei HQ(25) verhinderbare Überflutungen am Lotzebach.....	100
Abbildung 7.4:	Mit einem Stauvolumen von 17.000 m ³ vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs bei HQ(25) verhinderbare Überflutungen am Lotzebach.....	101
Abbildung 7.5:	Stauflächen bei verschiedenen Stauhöhen an einem potenziellen HRB Brabschütz an der Rennersdorfer Hauptstraße und an einem kleineren HRB weiter stromab.....	102
Abbildung 7.6:	Längsschnitt Rennersdorfer Hauptstraße und Speicherinhaltslinie eines potenziellen HRB Brabschütz vor der Straße.....	103
Abbildung 7.7:	Scheitelabflusslängsschnitt HQ(T) im Lotzebach mit potenziellem HRB Brabschütz an der Rennersdorfer Hauptstraße.....	103
Abbildung 7.8:	Wassertiefen bei HQ(100) wenn Abströmungen am Lotzebach-Knick verhindert werden und keine Veränderung am Lotzebach-Stollen stattfindet.....	106
Abbildung 7.9:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf des (unverklausten) Lotzebach-Stollens bei Verbreiterung um 1,0 m.....	107
Abbildung 7.10:	Lotzebach bei km 2+370 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 4.....	112
Abbildung 7.11:	Lotzebach bei km 2+370 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 5.....	112
Abbildung 7.12:	Lotzebach bei km 2+400 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 5a.....	113
Abbildung 7.13:	Lotzebach bei km 2+470 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 7 und den Auslauf der Talstraßenverrohrung.....	113
Abbildung 7.14:	Längsschnitt Lotzebach nach der Talstraßenverrohrung entlang dem linken und dem rechten Ufer bei Hochwasserschutz ohne Gerinneverbreiterung.....	114
Abbildung 7.15:	Längsschnitt Lotzebach nach der Talstraßenverrohrung entlang dem linken und dem rechten Ufer bei Hochwasserschutz mit Gerinneverbreiterung.....	115
Abbildung 7.16:	Einlauf der Talstraßenverrohrung bei Lotzebach bei km 2+610.....	116
Abbildung 7.17:	Lotzebach bei km 2+630 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 9.....	117

Abbildung 7.18:	Lotzebach bei km 2+660 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 10	117
Abbildung 7.19:	Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklausten) Talstraßenverrohrung bei Querschnittsvergrößerung um ca. 2,0 m ²	118
Abbildung 7.20:	Blick von der Brücke Nr. 11 auf den linksseitigen Weg zur Talstraße bei km 2+760	120
Abbildung 7.21:	Lotzebach bei km 2+760 mit Blick von der Brücke Nr. 11 nach oberstrom auf die Brücke Nr. 12, Wohnhaus Talstraße 49 links im Bild	120
Abbildung 7.22:	Blick auf die Talstraße in Höhe von ca. Lotzebach-km 3+000 nach stromab	122
Abbildung 7.23:	Blick auf die Talstraße in Höhe von ca. Lotzebach-km 3+000 nach stromauf	122
Abbildung 7.24:	Einlauf der Brücke Nr. 17 bei Lotzebach-km 3+031	123
Abbildung 7.25:	Wohnhaus Lotzebachstraße 31 und Werkstattgebäude an der ehemaligen Waldmühle bei Lotzebach-km 4+380	127
Abbildung 7.26:	Querrinne zur Wasseraufnahme bei hohem Längsgefälle, Bild aus DWA /74/	130
Abbildung 7.27:	Blick vom Beginn des offenen Mühlgrabenabschnitts nach unterstrom	132
Abbildung 7.28:	Blick von der Brücke Nr. 23 bei Lotzebach-km 3+170 auf den Einlauf der Brücke Nr. 22, Talstraße links im Bild	134
Abbildung 7.29:	Blick von der Brücke Nr. 32 bei Lotzebach-km 3+655 auf den Einlauf der Brücke Nr. 31, Talstraße 97 rechts im Bild	135
Abbildung 7.30:	Blick von der Meißner Straße auf das rechte Ufer des Tännichtgrundbachs im Mai 2014 bzw. im Dezember 2018, moeni TEC GmbH rechts im Bild	138
Abbildung 7.31:	Längsschnitt des rechten Ufers am Tännichtgrundbach stromab der Meißner Straße mit Wasserspiegellagen bei Elbe- und Tännichtgrundbach-Hochwasser	139
Abbildung 7.32:	Schematische Darstellung zur zeitlichen Gewichtung von Kostengrößen	149

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.2-1:	Rückhaltebecken und Stauanlagen im EZG des Lotzebachs gemäß /1/ bzw. /97/	16
Tabelle 1.2-2:	Altlastenverdachtsbereiche im bei HQextrem überflutungsgefährdeten Gebiet am Lotzebach und seinen Nebenbächen gemäß /8/	21

Tabelle 3.1-1:	Wasserstände der Elbe am Pegel Dresden während Hochwasser am Lotzebach	39
Tabelle 3.1-2:	Einleitungen in die Fließgewässer des Einzugsgebiets Lotzebach lt. /39/	40
Tabelle 3.2-1:	Für die Validierung und den Abgleich zwischen dem N-A- und dem 2D-HN-Modell ausgewertete Querschnitte im Lotzebach und im Tännichtgrundbach	44
Tabelle 3.2-2:	Lotzebach - Scheitelabflüsse HQ(T) [m ³ /s] im Istzustand gemäß den N-A-Modellierungen 2019 bzw. 2006	53
Tabelle 3.2-3:	Tännichtgrundbach, Hässiger Bach, Rauschebach, Amselgrundbach - Scheitelabflüsse HQ(T) [m ³ /s] im Istzustand gemäß den N-A-Modellierungen 2019 bzw. 2006	54
Tabelle 6.1-1:	Bevorzugte Abflussbahnen bei Sturzfluten gemäß 2D-HN-Modell, vgl. Anlage 5	85
Tabelle 6.2-1:	Spezifische Vermögenswerte nach /75/	90
Tabelle 6.2-2:	Schadensfunktionen nach /74/ und /75/	90
Tabelle 6.2-3:	Ermittelte Schadenspotenziale im Istzustand	91
Tabelle 7.2-1:	Vorgeschlagene Standorte für querlaufende Kasten-/ Muldenrinnen auf gewässerbegleitenden Straßen gemäß Maßnahme M 13	131
Tabelle 7.7-1:	Schadenspotenziale S(25) und S(100) sowie Projektnutzenbarwerte (mit Wertzuwachs in 80 Jahren) von vorgeschlagenen Maßnahmen(bündeln)	146
Tabelle 7.7-2:	Geschätzte Kosten von vorgeschlagenen Maßnahmen in [T€]	148
Tabelle 7.7-3:	Projektkostenbarwerte von vorgeschlagenen Maßnahmen in [T€ netto]	150
Tabelle 7.7-4:	Übersicht aller vorgeschlagenen und der zur Vorzugsvariante (VZV) gehörigen Maßnahmen	154

Abkürzungsverzeichnis

BAB	Bundesautobahn
BW	Bauwerk
DD	Dresden
EG-HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagementrichtlinie der EU
EG-WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der EU
EU	Europäische Union
EZG	Einzugsgebiet
FFH-Gebiet	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (Natura 2000)
FGG Elbe	Flussgebietsgemeinschaft Elbe
GIS	Geoinformationssystem
GSG	Gewässerstrukturgüte
GSK	Gewässerstrukturgüteklasse
GW	Grundwasserkörper
GWL	Grundwasserleiter
HQ(T)	Hochwasserabfluss mit einem Wiederkehrintervall von T Jahren
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
HWRK	Hochwasserrisikokarte
HWRMP	Hochwasserrisikomanagementplan
IED	Industrial Emissions Directive - Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
LH	Landeshauptstadt
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LSG	Landschaftsschutzgebiet
ND	Naturdenkmal
NSG	Naturschutzgebiet
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
OWK	Oberflächenwasserkörper
PHD	Plan Hochwasservorsorge Dresden
PNBW	Projektnutzenbarwert
PKBW	Projektkostenbarwert
RL GH/2007	Richtlinie Gewässer/ Hochwasserschutz vom 31. Juli 2007
RRB	Regenrückhaltebecken
SächsNatSchG	Sächsisches Naturschutzgesetz
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SE DD	Stadtentwässerung Dresden GmbH
SPA	Special Protected Area
SUP	Strategische Umweltprüfung
SV	Stadtverwaltung
UA	Umweltamt
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHHP	(Internet-)Wasserhaushaltsportal des Freistaates Sachsen

1 Einführung/ Problemanalyse

1.1 Veranlassung und Zielsetzung

Die Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL) wurde mit der Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) am 31. Juli 2009 in nationales Recht überführt. Gemäß den daraus resultierenden Anforderungen in § 71 Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) sowie § 73 WHG wurde für den Lotzebach und den Tännichtgrundbach im westlichen Dresdner Stadtgebiet ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko festgestellt. Für die Gewässer sind daher gemäß § 74 WHG bzw. § 71 SächsWG Hochwassergefahren- (HWGK) und Hochwasserrisikokarten (HWRK) sowie gemäß § 75 WHG i.V.m. § 71 SächsWG ein Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) zu erstellen.

Diese Untersuchung wird zwar vereinfacht als Hochwasserrisikomanagementplan bezeichnet, ist aber genau genommen kein eigenständiger Risikomanagementplan, sondern ein für das Untersuchungsgebiet operationalisierter Maßnahmeplan. Dieser stellt ein Hintergrunddokument des Risikomanagementplans für die deutsche Elbe dar, für den keine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt werden muss. Eine SUP ist hingegen Teil des Gesamt-HWRMP der Elbe auf Ebene der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe.

Veranlassung sind die in den letzten Jahren aufgetretenen Starkregenereignisse im Einzugsgebiet des Lotzebachs, durch die es zu großen Abflüssen im Lotzebach und seinen Nebenbächen kam. Die sich daraus entwickelnden Hochwasser führten zu erheblichen Schäden entlang der Gewässer. Der HWRMP soll die Hochwassergefahren am Lotzebach und am Tännichtgrundbach sowie in den unteren Abschnitten der Nebengewässer Hässiger Bach, Rauschebach und Amselgrundbach betrachten. Besonders zu berücksichtigen sind dabei die Beobachtungen und Erfahrungen während des Hochwasserereignisses im Mai 2014. Demnach spielen neben den Abflüssen in den Bächen auch wild abfließendes Wasser auf den Talhängen sowie die Geschiebe- und Treibgutproblematik besondere Rollen.

Dieser HWRMP wurde entsprechend RL GH/2007 gefördert und ist damit mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts.

1.2 Beschreibung des Bearbeitungsgebiets

1.2.1 Beschreibung des Gewässereinzugsgebiets

1.2.1.1 Lotzebach

Der Lotzebach ist als Gewässer II. Ordnung ein mehr als 6 km langer, linker Zufluss der Elbe im Dresdner Westen. Im HWRMP wird er von km 6+140 kurz vor der Querung der Bundesautobahn (BAB) 4 bis zur Mündung in die Elbe bei Elb-km 69+925 (Lotzebach-km 0+000) untersucht. Eine topografische Übersicht zum Lotzebach zeigen die Abbildung 1.1 und detaillierter die Karte in der Anlage 1. Die Flächennutzung im Einzugsgebiet ist in der Anlage 2.1 abgebildet. Ein Übersichtslängsschnitt des Lotzebachs im Untersuchungsabschnitt ist in der Abbildung 1.4 dargestellt. Sein 1.329 ha großes Einzugsgebiet (EZG) erstreckt sich in den Dresdner Ortschaften Gompitz, Mobschatz, Oberwartha sowie Cossebaude und reicht westlich davon auch in die Territorien der Gemeinden Wilsdruff und Klipphausen.

Der Lotzebach entspringt in einer Geländemulde auf dem Wilsdruffer Löss-Plateau, die sich zwischen der Ortslage Podemus und dem Autobahndreieck Dresden-West auf einer Höhe von ca. 250 - 260 mNHN befindet. Durch großflächigen Ackerbau ist dieser Naturraum ausgeräumt und windoffen /1/.

Im weitgehend naturnahen bis natürlichen Oberlauf fließt der Bach in überwiegend nördliche Richtung durch unbebaute, teils bewaldete Gebiete mit einem Sohlgefälle von zunächst ~ 2 %. Ab ca. km 5+200 passiert er den Weistropfer Plateaurand mit einem erhöhten Sohlgefälle von ca. 7 %, während sich das Plateau zum Elbtal hin auflöst.

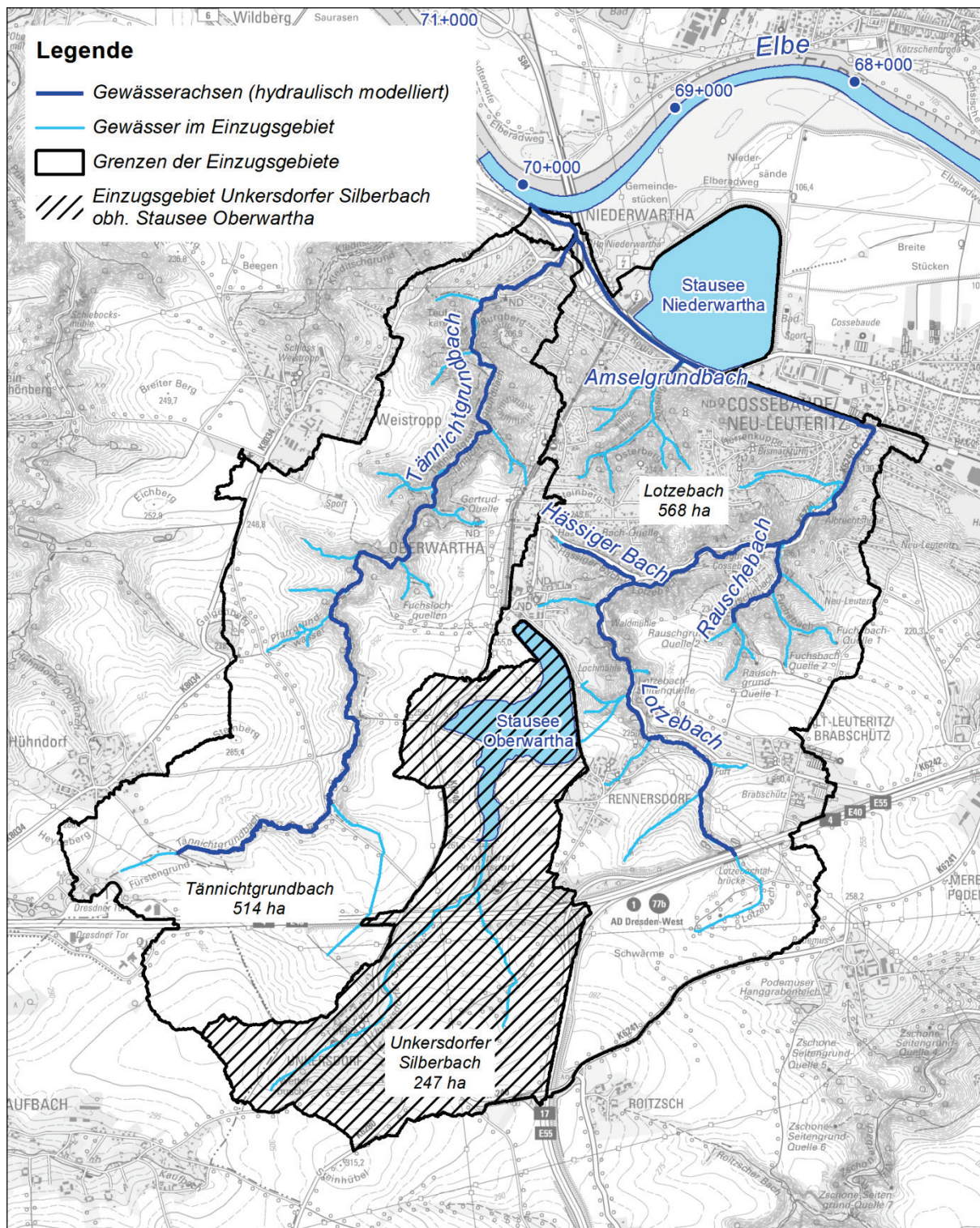


Abbildung 1.1: Einzugsgebiet des Lotzebachs und untersuchte Gewässer

Im Mittellauf schneidet sich sein Tal zunehmend stärker ein und erreicht bereits die Festgesteinsbasis, während das Sohlgefälle allmählich wieder abnimmt /1/.

Mit dem Erreichen der Niederwarthaer Hänge bei ca. km 4+000 unweit der Ortslage Rennersdorf verstärken sich die Reliefunterschiede und es haben sich tiefe Kerb- und Kerbsohlentäler mit typischen schuttreichen Flanken herausgebildet /1/. Von hier an verläuft der Lotzebach durch erst vereinzelt (Anwesen der ehemaligen Lochmühle und Waldmühle) und dann zunehmend bebautes Gebiet der Ortschaften Oberwartha und Cossebaude. Ihm folgt dabei die K6242 / Lotzebachstraße, die kurz vor der Mündung des Hässiger Bachs in die Talstraße übergeht und den Lotzebach mehrfach quert. Das Gewässerbett ist folglich mindestens einseitig, über weite Strecken sogar beidseitig mit Stützwänden oder Böschungen aus Setzsteinen als ausgebautes Rechteck- oder Trapezprofil gestaltet. Einige der Straßenquerungen haben den Charakter von Verrohrungen, von denen die ca. 80 m lange Verrohrung unter der Talstraße kurz nach der (ebenfalls verrohrten) Mündung des Jahnbachs zwischen km 2+607 und km 2+524 die wichtigste ist.

An seinem Eintritt in die Dresdner Elbtalweitung (Cossebauder Hangstufe) wurde der Lotzebach 1875 im Zuge des Baus der Eisenbahnstrecke Berlin – Dresden nach Westen verlegt /56/. Seitdem knickt der Lotzebach bei km 2+276 im annähernd rechten Winkel nach Nordwesten ab (so genannter Lotzebachknick) und überwindet etwa 100 m weiter stromab einen ca. 4,5 m hohen Sohlabsturz. Vom Lotzebachknick an folgt der Bach in seinem Unterlauf der Bahnstrecke Berlin – Dresden mit einem Sohlgefälle von nur noch 0,5 % geradlinig nach Westen. Am Stausee Niederwartha ist der Bachlauf zwischen der Bahntrasse und der südlich davon parallel verlaufenden B6 / Meißner Straße verrohrt (so genannter Lotzebach-Stollen). Darin befindet sich auch ein Düker zum Unterqueren der Triebwasserleitungen des Pumpspeicherwerks Niederwartha.

Erst ca. 800 m vor seiner Mündung tritt er wieder zutage, unterquert die S84-Elbebrücke in Niederwartha, nimmt kurz danach den von links mündenden Tännichtgrundbach, seinen größten Zufluss, auf und mündet ca. 300 m danach in die Elbe. Der Tännichtgrundbach und der Amselgrundbach sind folglich erst seit 1875 an den Lotzebach angeschlossen.

Ein Teil der Regenentwässerung des topografisch zum östlich angrenzenden Einzugsgebiet des Tummelsbachs gehörigen Wohngebiets Albrechtshöhe im Cossebauder Ortsteil Neu-Leuteritz erfolgt über eine Kanalleitung in den Lotzebach etwa 150 m vor dem Lotzebachknick. Darüber hinaus werden topografisch zum Einzugsgebiet der Elbe gehörige Flächen in Cossebaude nördlich der Bahnstrecke Berlin – Dresden (Misch- und Regenwasser) über das Pumpwerk Winkelwiesen zum Lotzebach vor dem Lotzebach-Stollen hin entwässert. Nähere Erläuterungen zur Charakteristik der Einleitungen Albrechtshöhe und Pumpwerk Winkelwiesen finden sich in Kapitel 3.2 und im Anhang 2.

Von dem 815 ha großen Teileinzugsgebiet des Lotzebachs bis zur Mündung des Tännichtgrundbachs entfallen 247 ha auf den Unkersdorfer Silberbach und den Unkersdorfer Feldbach sowie den Stausee Oberwartha, das Oberbecken des Pumpspeicherwerks Niederwartha, in den die beiden Bäche entwässern. Vom Stausee Oberwartha kann im Hochwasserfall bei Bedarf Wasser zum Lotzebach hin abgeschlagen werden, um die genehmigte Stauhöhe nicht zu überschreiten. Verglichen mit den Hochwasserabflüssen des Lotzebachs ist dieser Abschlag aber relativ gering (vgl. Tabelle 1.2-1 sowie nähere Ausführungen in Kapitel 3.2 und im Anhang 2), so dass die Nettogröße des Lotzebach-EZG bis zur Mündung des Tännichtgrundbachs 568 ha beträgt.

Die Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet des Lotzebachs bis zur Mündung des Tännichtgrundbachs ohne das Teileinzugsgebiet des Silberbachs (vgl. Abbildung 1.1) ist in der nachfolgenden Abbildung 1.2 dargestellt (vgl. Anlage 2.1). Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen beträgt rund 60 %. Diese Flächen und auch die bewaldeten Bereiche sind

vorrangig im Oberlauf zwischen den Ortslagen Rennersdorf, Brabschütz und Roitzsch zu finden. Der mit 5 % relativ große Anteil an (Stand-)Gewässern resultiert daher, dass auch der Stausee Niederwartha zum Einzugsgebiet des Lotzebachs zu zählen ist.

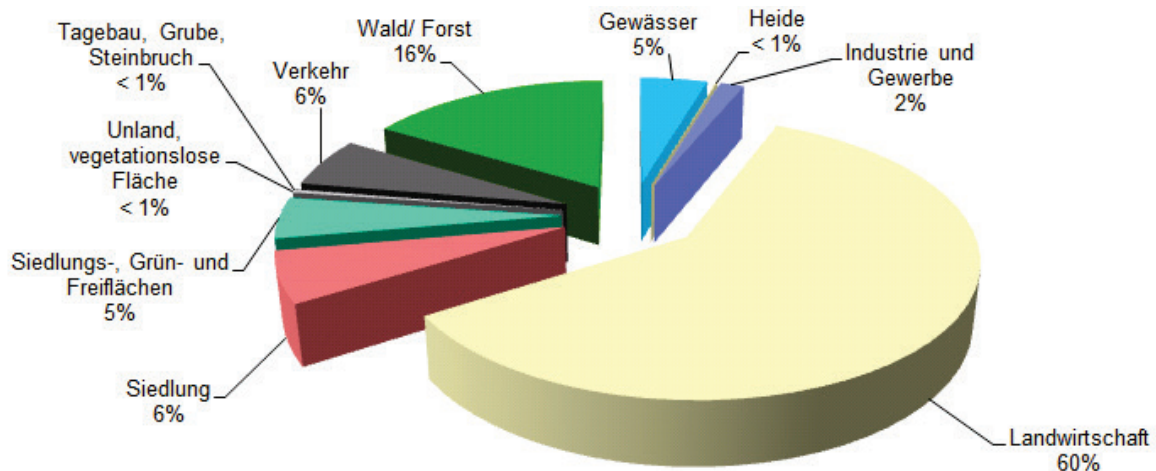


Abbildung 1.2: Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Lotzebachs vor der Mündung des Tännichtgrundbachs (ohne Teileinzugsgebiet Silberbach)

Weder am Lotzebach noch an seinen Nebenbächen existieren ständig beobachtete Pegel. Eine Pegellatte ist im Lotzebach am Auslauf des Lotzebach-Stollens zu finden. Sie dient gemäß /99/ der Vattenfall Wasserkraft GmbH ausschließlich zur Überwachung der Hochwassersituation der Elbe mit Rückstau in den Lotzebach, um eine Flutung der äußeren Rohrwanne des Pumpspeicherwerks Niederwartha bspw. durch das Schließen von Hochwasserschleibern zu verhindern. Eine Flutung der äußeren Rohrwanne droht demnach ab einem Hochwasserstand der Elbe und somit Rückstau im Lotzebach von 106,25 mNN.

Die wichtigsten Zuflüsse des Lotzebachs sind, in Fließrichtung gesehen,

- der Rennersdorfer Bach, Mündung bei km 5+694 von links,
- der Brabschützer Dorfbach, Mündung bei km 5+541 von rechts,
- der Unkersdorfer Silberbach (Ablauf vom Stausee Oberwartha), Mündung bei km 4+857 von links,
- der Hässiger Bach, Mündung bei km 4+042 von links,
- der Rauschbach, Mündung bei km 3+130 von rechts (verrohrt),
- der Jahnbach, Mündung bei km 2+608 von links (verrohrt),
- die Einleitung Albrechtshöhe bei km 2+430 von rechts (verrohrt),
- die Einleitung Pumpwerk Winkelwiesen bei km 1+575 von rechts (verrohrt),
- der Amselgrundbach, Mündung im Lotzebach-Stollen bei km 1+202 von links (verrohrt) sowie
- der Tännichtgrundbach, Mündung bei km 0+313 von links.

Gemäß dem Gewässersteckbrief /1/ und den Angaben in /14/ existieren im EZG des Lotzebachs insgesamt sieben Regenrückhaltebecken (RRB) und Stauanlagen (vgl. Tabelle 1.2-1). Bei vier dieser Becken handelt es sich um Anlagen zur Regenentwässerung der BAB4 bzw. BAB17. Der Stausee Oberwartha und seine Vorsperre sind dem Pumpspeicherwerk Niederwartha zugeordnet. Das RRB im Rodelbach, einem Zufluss des Jahnbachs, ist mit einem Wasservolumen von 145 m³ bei Vollstau kaum von Bedeutung für den Lotzebach.

Tabelle 1.2-1: Rückhaltebecken und Stauanlagen im EZG des Lotzebachs gemäß /1/ bzw. /99/

Gewässer	Anlage	Inbetriebnahme	Gemarkung	zuständig	Volumen bei Vollstau	Drosselabgabe
Unkersdorfer Silberbach	Stausee Oberwartha - Stausee - Vorsperre	1929	Oberwartha	Vattenfall Wasserkraft GmbH	2,84 Mio. m ³ 0,24 Mio. m ³	8..200 l/s* -
Lotzebach	A4w-RRB22	1997	Brabschütz	Autobahnamt	705 m ³	10 l/s
	A4w-RRB24	1997	Brabschütz	Autobahnamt	880 m ³	10 l/s
Vorsperre Rennersdorf	A4w-RRB26	1997	Unkersdorf	Autobahnamt	1.089 m ³	15 l/s
	A17-RRB01	2001	Rennersdorf	Autobahnamt	747 m ³	80 l/s
Rodelbach	RRB 78E15	2002	Cossebaude	SE DD	145 m ³	20 l/s

* 8 l/s ist die ökologische Mindestabgabe gemäß /98/. Laut /99/ beträgt die im wasserwirtschaftlichen Betriebsplan vom 06.12.2010 festgelegte schadlose Wildbettabgabe des Stausees Oberwartha (Oberbecken des Pumpspeicherwerks Niederwartha) 200 l/s. Demnach kann außerdem im besonderen Fall drohender Gefährdungen bzw. Havariefall zur Sicherung der Anlagen des Oberbeckens die maximale Leistungsfähigkeit des Grundablasses (> 200 l/s) ausgenutzt werden.

Gemäß dem Gewässersteckbrief /1/ und den Angaben in /15/ existieren am Lotzebach und seinen Nebenbächen insgesamt 13 Treibgut-, Geschiebe- oder Sedimentfänge. Meist handelt es sich um Rechen am Einlauf von Verrohrungen. Die einzigen beiden Anlagen dieser Art im Lotzebach selbst sind gemäß /1/ und /15/ der Treibgutfang am Einlauf des Lotzebach-Stollens sowie der Treibgut- und Geschiebefang in Oberwartha kurz vor der Mündung des Hässiger Bachs. Beide werden mindestens monatlich unterhalten.

Mit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) im Jahre 2000 besteht EU-weit das einheitliche Ziel, alle Gewässer in einen ökologisch und chemisch guten Zustand zu versetzen. Der Lotzebach ist aufgrund seiner Einzugsgebietsgröße von > 10 km² ein Oberflächenwasserkörper (OWK) nach EG-WRRL. Er wird mit der Identifikationsnummer (OWK-ID) DESN_5373152 geführt und wurde aufgrund der Verlegung und des starken Verbaus im Mittel- und Unterlauf (Absturzbauwerk nach Lotzebachknick, Verrohrung Talstraße, Lotzebach-Stollen etc.) als „Erheblich veränderter Wasserkörper“ eingestuft. Nach dieser Einstufung gilt als Qualitätsziel neben dem guten chemischen Zustand das gute ökologische Potenzial.

Entsprechend seinen naturräumlichen Eigenschaften ist der Lotzebach dem Gewässertyp „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ (Gewässertyp 7 nach EG-WRRL) zuzuordnen. Die Sohle von Gewässern dieses Typs besteht hauptsächlich aus Steinen oder Schotter, feinere Materialien wie Sand kommen nur in geringen Mengen an ruhigeren Stellen vor.

Informationen zum ökologischen Zustand des Lotzebachs nach EG-WRRL können dem Steckbrief Oberflächenwasserkörper Lotzebach des Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), der im Datenportal iDA des Freistaates Sachsen veröffentlicht ist, entnommen werden.

1.2.1.2 Tännichtgrundbach

Der Tännichtgrundbach im Westen des Einzugsgebiets entwässert mit 514 ha eine fast genauso große Fläche wie der Lotzebach vor der Mündung des Tännichtgrundbachs (vgl. Kapitel 1.2.1.1). Im HWRMP wird er von km 5+885 an der Stadtgrenze zur Gemeinde Klipphausen unweit von Hühndorf bis zur Mündung in den Lotzebach bei Lotzebach-km 0+313 (Tännichtgrundbach-km 0+000) untersucht. Eine topografische Übersicht zum Tännichtgrundbach zeigen die Abbildung 1.1 und detaillierter die Karte in der Anlage 1. Ein Übersichtslängsschnitt des Tännichtgrundbachs im Untersuchungsabschnitt ist in der Abbildung 1.4 dargestellt.

Er entspringt nahe der Autobahnraststätte Dresdner Tor an der BAB4 auf dem ca. 280 mNHN hoch gelegenen Wilsdruffer Löss-Plateau im Gebiet der Gemeinde Wilsdruff. Sein Einzugsgebiet wird im Oberlauf überwiegend ackerbaulich genutzt, wobei der Gewässersaum fast durchgehend bewaldet ist. Im Mittellauf herrschen Waldflächen vor. Das Sohlgefälle beträgt auf dem Löss-Plateau kaum 2 % und steigt im Übergang zum Mittel- und Unterlauf stetig bis auf ca. 4 %. Erst kurz vor der Mündung in den Lotzebach nimmt es wieder leicht ab. Streckenweise bildet der Tännichtgrundbach in seinem Ober- und Mittellauf in der Ortschaft Oberwartha die natürliche Grenze zum Ortsteil Weistropp der Gemeinde Klipphausen.

Im Gegensatz zum Lotzebach hat der Tännichtgrundbach seinen natürlichen Charakter auch im Mittellauf bis in den Unterlauf hinein weitgehend bewahrt. Erst 700 m vor seiner Mündung in den Lotzebach reicht Niederwarthaer Bebauung vereinzelt bis an den Bach heran. Durchgehend massiv befestigt und als Rechteck- oder Trapezprofil ausgebaut ist das Gewässer nur auf seinen letzten 300 m.

Die Verteilung der Flächennutzung im Einzugsgebiet des Tännichtgrundbachs ist in der nachfolgenden Abbildung 1.3 dargestellt (vgl. Anlage 2.1). Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen beträgt fast 70 %. Diese Flächen und bewaldete Bereiche nehmen 86 % des Gebiets ein. Sie sind vorrangig im Ober- und Mittellauf vor Niederwartha zu finden.

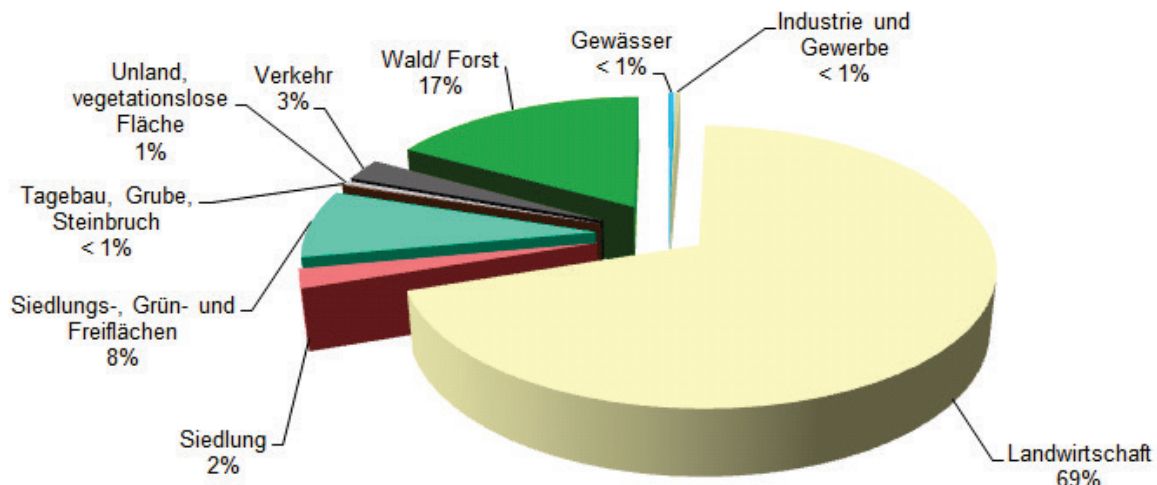


Abbildung 1.3: Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Tännichtgrundbachs

Die wichtigsten Zuflüsse des Tännichtgrundbachs sind, in Fließrichtung gesehen,

- das Garthewasser, Mündung bei km 4+482 von rechts,
- der Bornwiesengraben, Mündung bei km 0+983 von links sowie
- das Weinbergwasser, Mündung bei km 0+694 von links.

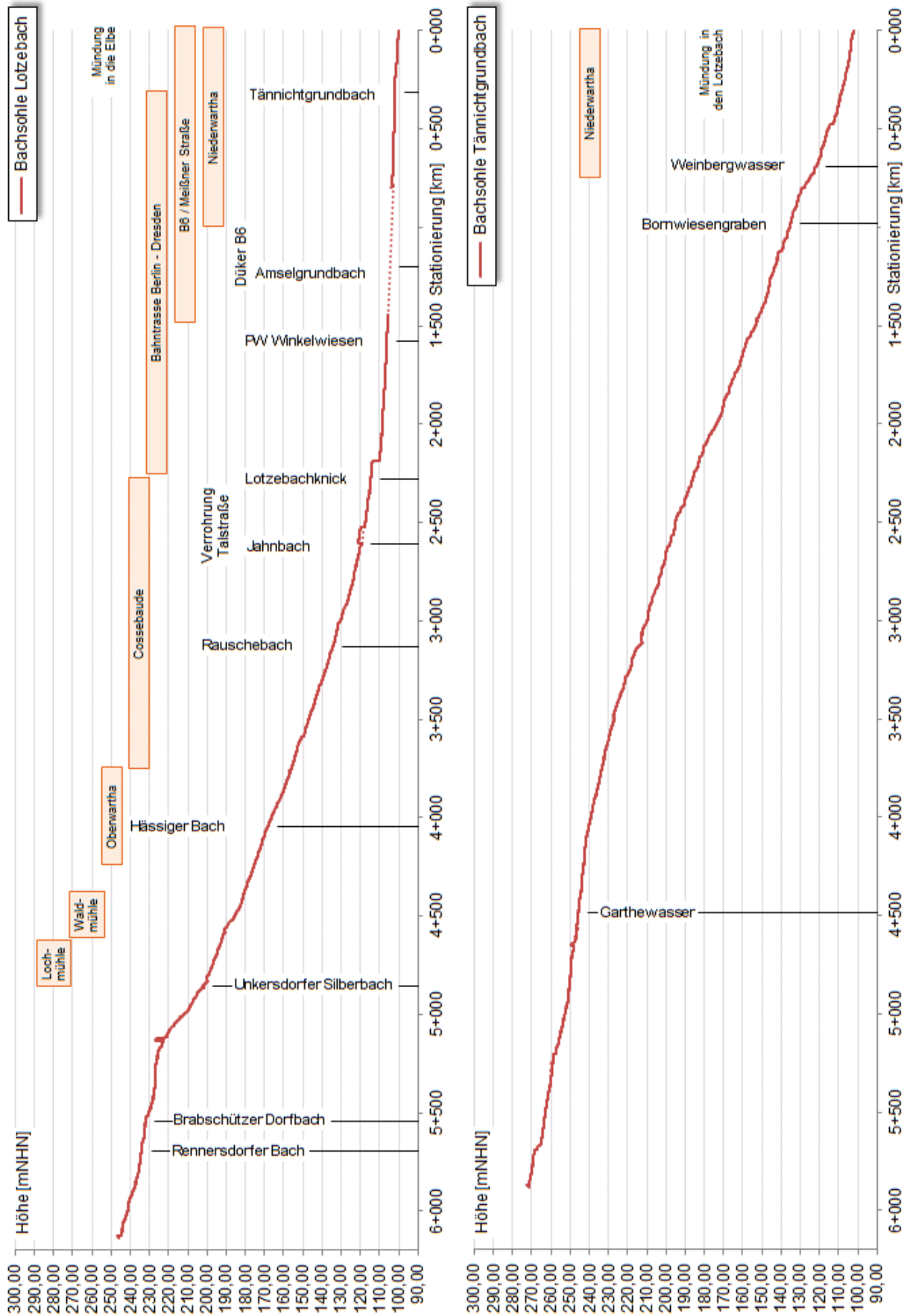


Abbildung 1.4: Morphologische Längsschnitte Lotzebach (links) und Tännichtgrundbach (rechts)

1.2.1.3 Hässiger Bach

Der Hässige Bach fließt dem Lotzebach von links aus der Ortslage Oberwartha kommend zu. Im HWRMP wird er vom Auslauf einer Verrohrung bei km 0+445 bis zur Mündung bei Lotzebach-km 4+042 (Hässiger-Bach-km 0+000) untersucht. Eine topografische Übersicht zum Hässiger Bach zeigen die Abbildung 1.1 und detaillierter die Karte in der Anlage 1.

Im Untersuchungsabschnitt folgt die Hässiger Straße dem mit einem mittleren Sohlgefälle von 10 – 13 % sehr steilen Bach relativ ufernah auf der linken Seite bis zur Talstraße am Lotzebach. In den oberen 250 m ist das rechte Ufer dicht bewaldet. Erst unterstrom davon findet sich zusammenhängende Oberwarthaer Bebauung. Der Bach ist dort als Rechteckprofil stark ausgebaut und massiv befestigt, wird von mehreren Grundstückszufahrten bzw. Wegen und Straßen gequert und weist eine Reihe kleinerer Sohlstufen auf. Etwa 135 m vor seiner Mündung befindet sich ein markanter Treibgut- und Sedimentfang.

1.2.1.4 Rauschebach

Der Rauschebach fließt dem Lotzebach von rechts aus Richtung der Ortslage Brabschütz kommend zu. Im HWRMP wird er vom Zusammenfluss zweier Quellbäche bei km 0+578 bis zur Mündung bei Lotzebach-km 3+130 (Rauschebach-km 0+000) untersucht. Eine topografische Übersicht zum Rauschebach zeigen die Abbildung 1.1 und detaillierter die Karte in der Anlage 1.

Im Untersuchungsabschnitt verläuft der Rauschebach tief eingeschnitten und, mit einem mittleren Sohlgefälle von ca. 10 %, sehr steil durch weitgehend bewaldetes, nur vereinzelt bebautes Gebiet unweit des Bergfriedhofs Cossebaude. Bei km 0+268 nimmt er den von rechts kommenden Fuchsbach auf. Das Gewässer weist in diesem Abschnitt ein fast unverbautes, naturnahes Trapezprofil auf. Auf seinen letzten 40 m vor der Mündung in den Lotzebach ist der Rauschebach von der Querung des Friedhofswegs an bis kurz nach der Talstraße verrohrt. Am Einlauf der Verrohrung befindet sich ein Treibgut- und Geschiebefang. Ein Sedimentfang befindet sich im linken der beiden Quellbäche kurz vor dem Beginn des Untersuchungsabschnitts.

1.2.1.5 Amselgrundbach

Der Amselgrundbach fließt dem Lotzebach verrohrt im Lotzebach-Stollen südlich des Stausees Niederwartha bei km 1+202, vom Ostrand der Ortslage Niederwartha kommend, zu. Im HWRMP wird er von km 0+194 bis zum Beginn seiner Verrohrung bei km 0+044 untersucht. Eine topografische Übersicht zum Amselgrundbach zeigen die Abbildung 1.1 und detaillierter die Karte in der Anlage 1.

Der Amselgrundbach kommt aus dem Hochplateau von Cossebaude und ist mit einem Sohlgefälle von ca. 5 % im Untersuchungsabschnitt relativ steil. Linksseitig folgt ihm die Straße „Amselgrund“. Bebauung befindet sich erst westlich davon. Er weist ein tief eingeschnittenes Trapezprofil auf, dessen Böschungen bewaldet sind. Am Einlauf seiner unteren Verrohrung befindet sich ein Treibgut- und Sedimentfang.

1.2.2 Besonderheiten im Einzugsgebiet

Eine Besonderheit am Lotzebach ist die Ende des 19. Jhd. wegen des Baus der Bahnstrecke Berlin – Dresden vorgenommene Verlegung seines Unterlaufs. Seither sind auch der Amselgrundbach und der Tännichtgrundbach an den Lotzebach angeschlossen. Mit der Umverlegung wurden auch die hydraulischen Schwachstellen am Lotzebachknick geschaffen.

1.2.3 Schutzgebiete

Die Schutzgebiete im Einzugsgebiet des Lotzebachs nach SächsNatSchG und nach Natura 2000 sind in der Anlage 2.2 gezeigt.

Wesentliche Teile des Lotzebach-EZG befinden sich im LSG "Elbtal zwischen Dresden und Meißen mit linkselbischen Seitentälern und Spaargebirge" sowie dem LSG "Dresdner Elbwiesen und -altarme", die teilweise auch den Schutzstatus eines FFH-Gebiets genießen /1/ und dort zum Vogelschutzgebiet SPA „Links-elbische Bachtäler“ gehören.

Zu den geschützten Biotopen direkt am Lotzebach zählen die gewässergebundenen Biotope wie naturnahe Bachabschnitte, Quellen und Auwälder, während dem weiteren Umfeld Schluchtwälder, Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte, Streuobstwiesen und magerere Frisch- und Bergwiesen zuzurechnen sind /1/. Darüber hinaus existieren im Einzugsgebiet mehrere Naturdenkmale nach SächsNatSchG, die vorrangig in der Ortslage Oberwartha zu finden sind.

Faunistisch prägend sind für den Lotzebach die unmittelbar an das Gewässer gebundenen Vogelarten Wasserramsel und Gebirgsstelze, der den Bach als Laichgewässer nutzende Feuersalamander sowie, im Unterlauf bis an die Ortslage Cossebaude heran, der Fischotter.

1.2.4 Wasserwirtschaftliche Anlagen

Als wasserwirtschaftliche Anlagen befinden sich im EZG des Lotzebachs lt. dem Gewässersteckbrief /1/ und den Angaben in /14/ das Staubecken Oberwartha, vier Regenrückhaltebecken der BAB 4 und 17 sowie das RRB Rodelbach (vgl. Tabelle 1.2-1 in Kapitel 1.2.1.1). Ein weiteres kleines RRB existiert im Quellgebiet des Tännichtgrundbachs an der Autobahnraststätte „Dresdner Tor“. Hochwasserrückhaltebecken (HRB) gibt es im Einzugsgebiet des Lotzebachs nicht /4/.

Das Staubecken Oberwartha fängt große Teile des Einzugsgebiets ab und ist ansonsten vom Lotzebach bzw. auch vom Tännichtgrundbach weitgehend abgekoppelt. Die übrigen genannten Anlagen sind wegen ihres geringen Retentionsraums für die Hochwasserführung in den zu untersuchenden Bächen von untergeordneter Bedeutung. Im Niederschlag-Abfluss-Modell wurden sie dennoch mit Ausnahme des vernachlässigbar kleinen RRB an der Autobahnraststätte „Dresdner Tor“ erfasst (vgl. Kapitel 3.2). Der von ihnen bewirkte Rückhalt ist somit auch in die Wasserspiegellagenberechnungen (vgl. Kapitel 4) eingeflossen.

Künstlich angelegte Teiche sind am Lotzebach der Klosterteich, der Waldmühlenteich, der Eisteich, der Rennersdorfer Dorfteich, der Brabschützer Bauernteich und der Obere Lotzebachteich I und II; im EZG des Tännichtgrundbachs sind es der Burgbergteich und mehrere kleine Fischteiche entlang des ehemaligen Mühlgrabens unterhalb der Tännichtgrundstraße. Sie spielen hinsichtlich eines Hochwasserrückhalts für die zu untersuchenden Bäche eine nur marginale Rolle. Im Niederschlag-Abfluss-Modell wurden sie deshalb vernachlässigt. Das 2D-

HN-Modell (vgl. Kapitel 4) bildet die Geometrien der genannten Teiche gemäß den Vermessungsdaten aus /65/ bzw. den DGM-Daten aus /7/ ab und berücksichtigt daher auch ihren Einfluss auf die Wasserspiegellagen in den modellierten Bächen.

1.2.5 Wichtige Industrie- und Altlastenstandorte

Größere Industrie- und Gewerbeflächen befinden sich östlich des Lotzebachs zwischen der Breitscheidstraße und den Bahngleisen nahe dem Bahnhof Cossebaude. Zu Überschwemmungen kann es hier durch Ausuferungen vor dem Lotzebachknick kommen, die über die Talstraße und nachfolgend die Eichbergstraße nach Osten abströmen.

Bei einem extremen Hochwasser der Bäche im Lotzebachsystem sind insgesamt 14 Altlastenverdachtsbereiche gemäß /8/ überflutungsgefährdet (vgl. Tabelle 1.2-2).

Tabelle 1.2-2: Altlastenverdachtsbereiche im bei HQextrem überflutungsgefährdeten Gebiet am Lotzebach und seinen Nebenbächen gemäß /8/

LNR aus /8/	Bezeichnung
101067	verfülltes Restloch Alte Ziegelei/ Betr.-Deponie Leuteritz
104317	alter Steinbruch (Schutthalde)
205025	PGH Holz-Glas mit Betriebshof
208620	ehem. VEB Baumechanisierung Dresden mit Tankstelle
208637	Alpha-bautech Baumaschinenhandel/ ehem. Baumechanik Cossebaude
219361	Reifen-Service Opitz
219362	Kfz-Werkstatt J. Mittmann Zweiräder
219532	Transportbetrieb Heinz Henkel
223097	VISA Verkehrsinstitut Sachsen/ Tankstelle
227007	alte Kläranlage Cossebaude
228125	Güterumschlag für Gewerbegebiet/ Gleisschleife
228128	Ladestraße des Bahnhofs Cossebaude
231248	Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft BT
235057	ehem. VEB Betonwerke Dresden, Betrieb des VEB Betonleichtbaukombinat Dresden

1.3 Verfügbare Unterlagen

Die Bearbeitung erfolgt im Höhensystem DHHN92 [mNHN] und im Lagesystem ETRS89/UTM33N. Sie basiert auf folgenden Daten, Konzepten, Studien und Planungen:

Quelle und Inhalt	Hrsg.	erhalten
/1/ Gewässersteckbrief Lotzebach, Stand 09.11.2020	UA DD	09.11.2020
/2/ Starkregenauswertung im Stadtgebiet Dresden auf Grundlage von Radarinformationen, Juli 2014	itwh GmbH	27.03.2015
/3/ Verlegung B6 in Dresden-Cossebaude - Hydrologie und Gewässer – Lotzebach, 15.11.2013	Dr. D&P - Hydro-Consult GmbH	28.09.2015
/4/ Hydrologische und hydraulische Bemessungsgrundlagen für die Gewässersysteme Kleditschgrundbach, Tännichtgrundbach, Lotzebach, Tummelsbach und Zschonerbach, 30.11.2006	Dr. D&P - Hydro-Consult GmbH	27.03.2015
/5/ Ereignisanalyse zum Hochwasser am 27.5.2014 im Lotzebach und Tännichtgrundbach, 30.07.2014	Dr. D&P - Hydro-Consult GmbH	27.03.2015
/6/ Denkmale: Denkmalschutzgebiete Stand 21.01.2000, Einzeldenkmale Stand 30.07.2015, Gartendenkmale Stand 17.08.2015, Nebenanlagen zu Kulturdenkmälern Stand 21.08.2015, Sachgesamtheiten zu Kulturdenkmälern Stand 12.08.2015, Steinmale Stand 16.07.2015, Technische Denkmale Stand 13.02.2013	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/7/ Höhendaten (GeoSN): DGM-Höheninfo, DGM-Reliefbilder, Grenze der Befliegung 2006+2009 DGM Stand 05.05.2011	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/8/ Altlasten, aktuell Stand 01.09.2015	UA DD	01.10.2015
/9/ Bodenkarte Dresden: Bodentypen und –arten, Substratgenese Stand 30.03.2015	UA DD	01.10.2015
/10/ GK50 - Geologische Flächen Stand 03.02.2004	UA DD	01.10.2015
/11/ Potenzielle Erosion und Deposition nach E3D: Depositionsgefährdete Flächen mit baulichen Anlagen Stand 01.04.2014, Depositionsgefährdete Flurstücke nach E3D Stand 28.08.2012, Fließbahnen Stand 20.05.2014, Potenzielle Erosion und Deposition Stand 02.02.2012	UA DD	01.10.2015
/12/ Potenzielle Erosion nach ABAG: Erosionsgefährdete Abflussbahnen, Potenzielle Erosion (KRLS / KRS) Stand 20.05.2014	UA DD	01.10.2015
/13/ Abwasserkanalnetz: Auslässe Stand 12.12.2014, Bauwerke Stand 12.12.2014, Kanäle Stand 27.11.2014, Normschacht Stand 12.12.2014	UA DD	01.10.2015
/14/ Anlagen zur Regenrückhaltung an Gewässern zweiter Ordnung: oberirdische RRB ohne Einleitung ins OW, Regenrückhalteanlagen (Fläche/ Punkt) Stand 17.09.2014	UA DD	01.10.2015
/15/ Anlagen, Fänge an Gewässern zweiter Ordnung Stand 03.09.2013	UA DD	01.10.2015
/16/ Oberflächengewässer – Elbe Stand 27.02.2015	UA DD	01.10.2015

Quelle und Inhalt	Hrsg.	erhalten
/17/ Gewässernetz: akt. Gewässerabschnitte Elbe, 1. und 2. Ordnung und künstliche Gewässerabschnitte Stand 09.09.2015, akt. stehende Gewässer II. Ordnung und künstliche stehende Gewässer Stand 13.08.2015, vermessene Querprofile Stand 27.08.2012	UA DD	01.10.2015
/18/ Elbe – potenzielle Überschwemmung 2008, Wasserpiegellage in NHN zwischen 3,5 und 10,5 m am Pegel Dresden Stand 02.02.2015	UA DD	01.10.2015
/19/ digitale Stadtgrundkarte	Landeshauptstadt Dresden	22.10.2015
/20/ DGM-Höhenraster der Stadt Dresden Stand 2009	Landeshauptstadt Dresden	01.11.2016
/21/ Gewässerzustand nach Starkregenereignis am 27.05.2014 - wasserwirtschaftlich notwendiger und gewässerökologisch sinnvoller Handlungsbedarf sowie Zusammenstellung von privaten Schadenshöhen	UA DD	22.11.2016
/22/ Hochwasser Mai 2014 - Schadenserfassung des Straßen- und Tiefbauamts	Landeshauptstadt Dresden	12.12.2016
/23/ Zusammenstellung Hochwasserschäden 2013	UA DD	19.01.2017
/24/ HW-Vorsorge Gewässer 2. Ordnung, GH-I-86-138 Tännichtgrundbach, Kurzdokumentation	UA DD	23.11.2016
/25/ Umweltbericht 2013, Bericht zum Junihochwasser Dresden	UA DD	04.03.2014
/26/ HW-Schadensbeseitigung Gewässer 2. Ordnung, I-294 Lotzebach, Kurzdokumentation	UA DD	23.11.2016
/27/ HW-Schadensbeseitigung Gewässer 2. Ordnung, GH-I-86-401 Lotzebach, Kurzdokumentation	UA DD	25.10.2016
/28/ tatsächlich überschwemmte Flächen beim Hochwasser vom 12.08. zum 13.08.2002	UA DD	10.03.2017
/29/ Plan Hochwasservorsorge Dresden - 6.8 Betrachtungsgebiet 8 – Oberwartha, Rennersdorf	UA DD	15.03.2017
/30/ Vorläufiger Kurzbericht über die meteorologisch-hydrologische Situation beim Hochwasser im August 2002, Version 5	SMUL	15.03.2017
/31/ telefonische Auskunft bezüglich der Hochwassercharakteristik des Einzugsgebiets	Hr. Lutz Kusche (Ortsvorsteher CB)	10.03.2017
/32/ B. Rudolf und J. Rapp: Das Jahrhunderthochwasser der Elbe, Abdruck aus Klimastatusbericht 2002	DWD	15.03.2017
/33/ Ereignisanalyse - Hochwasser August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen	LfUG	15.03.2017
/34/ Hochwasservorsorge Gewässer zweiter Ordnung I-130 Lotzebach	UA DD	07.03.2017
/35/ Gewässerkundlicher Monatsbericht Mai 2014	LfULG	11.05.2017
/36/ Bestandszeichnung Lotzebach-Dükeranlage und Aufzeichnungen der Pegellatte am Auslauf 2013 und 2014	UA DD von Vattenfall Wasserkraft GmbH	12.04.2017
/37/ Entnahmen und Einleitungen	UA DD	23.11.2016

Quelle und Inhalt	Hrsg.	erhalten
/38/ Nutzungsarten, Flächennutzung des UADD aus Erweiterter Blockkarte (EBK) Stand 14.12.2015	UA DD	23.11.2016
/39/ Hydrologie und Wasserwirtschaft – Eine Einführung für Ingenieure	Maniak, U. (2010)	
/40/ Grundlagen der Hydrologie	Dyck, S. / Peschke, G. (1995)	
/41/ Wasserhaushalts- und Niederschlag-Abfluss-Modell AKWA-M®, Programmdokumentation	Dr. D&P - Hydro-Consult GmbH	27.04.2017
/42/ Sturzfluten hydrodynamisch-numerisch mit HYDRO_AS-2D berechnen (HYDRO_NA-2D)	Schmalzl, K. (WWA Rosenheim)	2014
/43/ HYDRO_AS-2D – Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Benutzerhandbuch	Nujic, M und Hydrotec GmbH	
/44/ HEC-RAS River Analysis System, User's Manual, Version 5.0, February 2016 (Benutzerhandbuch)	USACE, Hydrologic Engineering Center	2016
/45/ Ereignisbeschreibung Frühjahrshochwasser 2006	UA DD	27.02.2017
/46/ Dresdner Stadtteile – Niederwartha/ Cossebaude	www.dresdner-stadtteile.de	20.04.2017
/47/ Interview mit Herrn Hans-Peter Ziegner vom Heimat- und Verschönerungsverein Cossebaude e.V.	HVV CB e.V.	09.05.2017
/48/ Projekt RADOLAN – Routineverfahren zur Online-Aneichung der Radarniederschlagsdaten mit Hilfe von automatischen Bodenniederschlagsstationen	DWD	09.02.2017
/49/ RADOLAN-Daten vom 27.05.2014	DWD	23.03.2017
/50/ RADOLAN-Daten vom 22.05.2014 bis 26.05.2014	DWD	25.04.2017
/51/ Tagessumme Niederschlag Station Dresden-Gohlis vom 05.07.1958	DWD	09.05.2017
/52/ Das Hochwasser in Dresden am 05./06.07.1958; Fotograf: Lothar Bartzsch	www.bartzsch.de	22.05.2017
/53/ Wasserstände der Elbe am Pegel Dresden während vergangener Hochwasser am Lotzebach	LfULG	23.05.2017
/54/ Umverlegung B6n, Planungsunterlagen (unvollständiger Zwischenstand)	K. Langenbach GmbH	24.05.2017
/55/ Information betreffs der Arbeitsweise des Pumpwerks Winkelwiesen am 27.05.2014	Hr. Seiler, SE DD	24.04.2017
/56/ Bahnstrecke Berlin – Dresden	www.wikipedia.org	31.05.2017
/57/ Bestandsdaten Urgelände Lotzebach im Bereich der geplanten Umverlegung im Zuge B6n	K. Langenbach GmbH	07.12.2017
/58/ Planungsunterlagen (digital) zum Vorhaben „Tännichtgrundbach - naturnahe Umgestaltung vom Burgbergebach bis zur Mündung in den Lotzebach“	Stowasserplan GmbH	13.03.2018
/59/ Hydraulische Untersuchungen zum geplanten Neubau der Brücke B0267 über den Tännichtgrundbach, AG: UA DD, Stand: 05.12.2018	Planungsges. Scholz + Lewis mbH	05.12.2018
/60/ Hochwasserrückhaltebecken Lotzebach, Standortuntersuchung (Studie), AG: UA DD, Stand: 30.04.2015	MoCon GmbH	30.04.2015

Quelle und Inhalt	Hrsg.	erhalten
/61/ B6-Verlegung in Dresden-Cossebaude, Vorentwurf	K. Langenbach GmbH	27.08.2018
/62/ Plan Hochwasservorsorge Dresden: Beschluss des Stadtrats zu Schutzziele 2008 (V2284-SR69-08), Gesamtbeschluss des Stadtrats 2010 (V0431/10)	Landeshauptstadt Dresden	10.09.2018
/63/ Angaben zu Stau- und Absenkzielen im Stausee Niederwartha	Vattenfall Wasserkraft GmbH	10.12.2018
/64/ Biotoptypen- und Landnutzungskartierung (BTLNK)	LfULG	2018
/65/ Terrestrische Vermessung der untersuchten Gewässerabschnitte (Lageplan, Längsschnitte, Bauwerksansichten, Hochwassermarken 2014), Übergabe in mehreren Teillieferungen	Landeshauptstadt Dresden	02/2017 – 02/2018
/66/ Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken	EU-Parlament und EU-Rat	23.10.2007
/67/ Musteraufgabenstellung Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten und eines Hochwasserrisikomanagementplanes, Stand 5. März 2015	LDS	11.01.2017
/68/ Empfehlungen zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, März 2010	LAWA	21.11.2016
/69/ Fortschreibung LAWA-Maßnahmekatalog (WRRL/ HWRMRL), 26./27.09.2013	LAWA	21.11.2016
/70/ Internationaler Hochwasserrisikomanagementplan für die Flussgebietseinheit Elbe – Teil A, 2015	IKSE	21.11.2016
/71/ Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien), Berlin 2005	LAWA	21.11.2016
/72/ Empfehlungen für die Ermittlung des Gefährdungs- und Schadenspotenzials bei Hochwasserereignissen sowie für die Festlegung von Schutzziele, 18.03.2003	LTV Sachsen	21.11.2016
/73/ Spezifische Vermögenswerte, Stand 2012 zur Anwendung auf ALK-Flächennutzungsdaten	LTV Sachsen	21.11.2016
/74/ DWA – Themen, Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge, T1/2013	DWA	21.11.2016
/75/ DWA – Im Klartext, Hochwasser: Überflutungen und Sturzfluten	DWA	21.11.2016
/76/ Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: Wild abfließendes Wasser, Handreichung	SMUL	21.11.2016
/77/ Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 2006: Dezentraler Hochwasserschutz - Vorbeugende Maßnahmen im ländlichen Raum	LfULG	21.11.2016
/78/ Merkblatt DWA-M 551, Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“, 2010	DWA	21.11.2016
/79/ Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaates Sachsen, Hochwasserschutz in Sachsen – Die sächsische Hochwasserschutzstrategie, 2007	SMUL	21.11.2016
/80/ Satzung über die Wasserwehr (Wasserwehrsatzung), 25.09.2003, Stand: 27.11.2008	Landeshauptstadt Dresden	21.11.2016

Quelle und Inhalt	Hrsg.	erhalten
/81/ Hilfe bei Hochwasser, Sturm und Hagelschlag – Informationsplattform des Freistaates Sachsen, (https://amt24.sachsen.de)	Freistaat Sachsen	01.09.2019
/82/ Hochwasser – Informationsplattform der Landeshauptstadt Dresden (http://www.dresden.de)	Landeshauptstadt Dresden	01.09.2019
/83/ Themenstadtplan Dresden, (http://stadtplan2.dresden.de)	Landeshauptstadt Dresden	01.09.2019
/84/ Hochwasserbezogene Veröffentlichungen des Freistaates Sachsen (https://www.umwelt.sachsen.de)	Freistaat Sachsen	01.09.2019
/85/ Naturgefahren – Informationsplattform des Freistaates Sachsen (http://www.naturgefahren.sachsen.de)	Freistaat Sachsen	01.09.2019
/86/ Anlagen genehmigungsbedürftig Stand 04.09.2015	UA DD	01.10.2015
/87/ Anlagen wassergefährdender Stoffe Stand 08.05.2019	UA DD	22.05.2019
/88/ Kindertageseinrichtungen Stand 15.08.2019	Landeshauptstadt Dresden	15.08.2019
/89/ Schulen Stand 20.10.2017	Landeshauptstadt Dresden	15.08.2019
/90/ Biotop: Besonders geschützte Biotop Stand 26.05.2015, Kopfweiden Stand 04.05.2010	UA DD	01.10.2015
/91/ Schutzgebiete nach Naturschutzrecht: Besonders wertvolle Gehölze Stand 22.09.2014, FFH-Gebiete Stand 03.06.2014, Landschaftsschutzgebiete Stand 03.06.2014, Naturdenkmale Stand 30.03.2015, Naturschutzgebiete Stand 10.06.2014, SPA-Gebiete Stand 03.06.2014	UA DD	01.10.2015
/92/ Trinkwasserschutzgebiete Stand 18.11.2013 (im Bearbeitungsgebiet keine vorhanden)	UA DD	01.10.2015
/93/ Orthofotos 2014/2015	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/94/ ALKIS-DD: Flurstücke, Flurstücksnummern, Flurstückszuordnungspfeile, Grenzen, Straßennamen, Gebäude, Hausnummern, sonstige Gebäudetexte, Nutzung Stand 09.09.2015	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/95/ Übersichtskarte	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/96/ BKK – Ortsämter und Ortschaften	Landeshauptstadt Dresden	01.10.2015
/97/ Pumpspeicherwerk Niederwartha, Hydrologische Angaben – Schreiben an Dr. Dittrich & Partner HydroConsult GmbH vom 11.01.2007	Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG	29.09.2022
/98/ Bewertung des Konzeptes zur Überflutungssicherheit des Speicherbeckens Oberwartha – Schreiben an die Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt	Dr. Dittrich & Partner HydroConsult GmbH	29.09.2022
/99/ Stellungnahme zum Hochwasserrisikomanagementplan Lotzebachsystem vom 30.06.2021	Vattenfall Wasserkraft GmbH	25.05.2022
/100/ Stellungnahme zum Hochwasserrisikomanagement-Plan Lotzebachsystem	Deutsche Bahn AG – DB Immobilien	02.03.2022

1.4 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos

1.4.1 Beschreibung vergangener Hochwasser

Dass die Ortslagen Cossebaude und Niederwartha auch zu früheren Zeiten von Hochwassern betroffen waren, zeigt ein Text zur Historie von Niederwartha /46/. Hierin heißt es: „Zum Schutz vor Hochwasser legten die Bewohner zwischen 1765 und 1790 am Elbufer Dämme an.“ Dieser Text verweist auf die Betroffenheit der Ortslage durch Elbehochwasser. Auch in der Gegenwart sind die von der Elbe verursachten Hochwasser in den Ortslagen Cossebaude und Niederwartha ein Gefahrenpotenzial, wie zuletzt beispielsweise die Ereignisse im August 2002, im Februar 2006 und im Juni 2013 zeigten.

Für das EZG des Lotzebachs konnte für die Vergangenheit am 5. Juli 1958 ein schweres Hochwasser ermittelt werden. Im Heimat- und Verschönerungsverein Cossebaude e.V. konnten dazu historische Fotos eingesehen werden. Nach /47/ wurde dieses Hochwasser durch ein lokales Starkregenereignis verursacht. An der Station Dresden-Gohlis wurde am 05. Juli 1958 die Niederschlagssumme von 117,6 mm registriert /51/. Durch die Fotos sind die Auswirkungen gut belegt (vgl. Anhang 6).

Bei diesem Ereignis war die Talstraße in Cossebaude, wie auch am 27. Mai 2014, besonders betroffen. Zusätzlich wurden durch eine Hangrutschung an der Eichbergstraße die Straße sowie die Bahnstrecke stark zerstört. Auch im Bereich der Breitscheidstraße (ehem. VEB Bau-mechanik Cossebaude) entstanden durch Überflutungen materielle Schäden. Die Elbe führte zu diesem Zeitpunkt ebenfalls Hochwasser, dessen Wasserspiegel bis etwa zur Einmündung Brühlsche Gasse auf das Terrassenufer reichte /52/. Das Hochwasserereignis am Lotzebach kann auf dasselbe Wettersystem zurückgeführt werden, das am 5./6. Juli 1958 an den Erzgebirgsflüssen Weißeritz, Gottleuba und Müglitz sowie deren Nebenflüssen zu schweren Schäden führte. Das Niederschlagszentrum lag im Raum Tharandt - Dresden. Hier wurde zwischen dem 3. Juli und dem 6. Juli 1958 ein Niederschlag in Höhe von 190 mm/m² gemessen /33/.

Am 17. Februar 2006 kam es am Lotzebach und am Tännichtgrundbach zu hohen Abflüssen aufgrund der seit 5 Tagen andauernden Schneeschmelze. Temperaturen zwischen 1°C und 7°C, 9 Sonnenscheinstunden am 14. Februar sowie der am 15. Februar einsetzende Regen ließen die am 12. Februar noch 15 cm hohe Schneedecke vollständig abtauen. Am Lotzebach stiegen insbesondere nach Ansprechen der Überläufe der zwei Regenrückhaltebecken der BAB4 die Abflüsse stark an. Durch die mitgeführten Sediment- und Schwemmgutfrachten wurde der neuerrichtete Rechen zugesetzt. In Folge der hohen Abflüsse kam es zur Überströmung des Rechens und zur Überflutung der Talstraße /45/.

Der Unterlauf des Tännichtgrundbachs war zudem Anfang April 2006 durch den Rückstau des Elbhochwassers betroffen /45/.

1.4.2 Detaillierte Analyse von zwei ausgewählten Hochwasserereignissen

Im HWRMP sind besonders die Hochwasserereignisse vom August 2002 und vom Mai 2014 zu berücksichtigen, die hier gesondert betrachtet werden sollen. Weitere nennenswerte Hochwasserereignisse traten im EZG des Lotzebachs im September 2002, Februar 2006, April 2006 sowie Juni 2013 auf. Die durch die hier genannten Hochwasserereignisse verursachten Schäden (vgl. Abbildung 1.5) und überfluteten Flächen wurden, soweit erhoben und dokumentiert, in der Schadenskarte der Anlage 4 grafisch dargestellt. Weitere Informationen zu diesen Ereignissen finden sich in /1/, /4/, /25/, /26/, /27/.

2002	2006	2013	2014	
✕			✕	Objekt durch Hochwasser beschädigt
			✘	Objekt durch Hochwasser zerstört
●	●	■	■	Erosion
		●	●	Sedimentation
—			▲	Treibgutablagerung
—	—	—	—	Erosion
	—	—	—	Sedimentation
	—	—	—	Treibgutaufnahme
			—	Treibgutablagerung

Abbildung 1.5: Übersicht der erfassten Schadensarten (vgl. Anlage 4)

1.4.2.1 Hochwasser im August / September 2002

Im Gegensatz zu den Osterzgebirgsbächen und -flüssen, für die die Hochwassersituation und die Schadensbilanz des Augsthochwassers 2002 sehr umfangreich ermittelt wurde /33/, existieren für das Hochwasser 2002 für das EZG des Lotzebachs nur sehr dürftige Informationen. Nach /31/ existieren keine detaillierten Schadensmeldungen für die Hochwasserereignisse im August und September 2002. Im August lag der Fokus auf dem Extremhochwasser der Elbe, von dem auch der Dresdner Ortsteil Cossebaude stark betroffen war.

Gemäß /29/ war vom Hochwasserereignis 2002 im Einzugsgebiet des Lotzebachs eine Fläche von ca. 6 ha, davon etwa 1 ha Siedlungsbereich mit ca. 30 Einwohnern betroffen. Nach GIS-gestützten Daten vom Umweltamt Dresden in /28/ waren am Lotzebach 7,6 ha tatsächlich überschwemmte Fläche zu verzeichnen, am Tännichtgrundbach fast 0,4 ha.

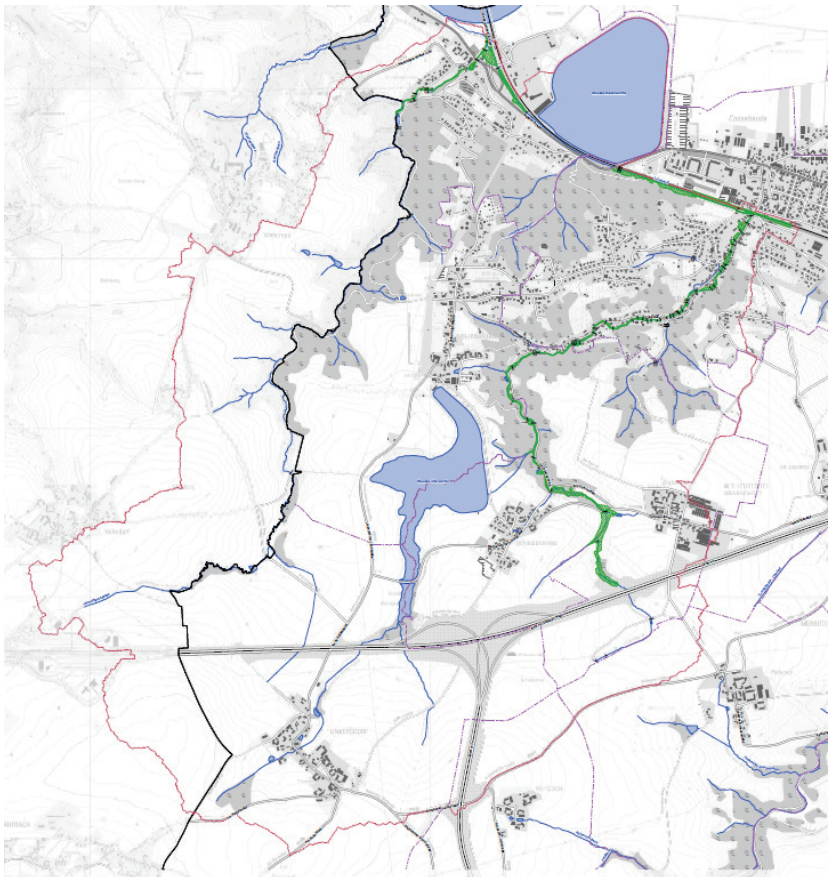


Abbildung 1.6: Tatsächlich überschwemmte Flächen (grün) an Gewässern zweiter Ordnung vom 12. zum 13. August 2002 (Grafik erstellt mit Daten aus /28/)

Meteorologische Situation 2002

Durch die sachsenweit flächendeckend auftretenden ergiebigen Niederschläge kam es ab dem 12. August in Sachsen zu einer außergewöhnlichen extremen Hochwassersituation. Ursache dafür war eine außergewöhnliche meteorologische Situation: Primäre Ursache war ein klassisches Vb (Fünf b)-Tief, das ausgedehnte Starkniederschlagsfelder entwickelte. Eingelagerte Schauer- und Gewitterstaffeln sorgten für teils heftige gewittrige Starkregeneinschübe. Bereits vorher war es zu Gewittern mit örtlich heftigen Niederschlägen gekommen, die den Gebietsrückhalt negativ beeinflussten.

Die großräumigen meteorologischen Verhältnisse lassen sich wie folgt beschreiben: In der Zeit vom 11. bis 13. August 2002 wurden weite Teile Zentraleuropas von einem umfangreichen Höhentief beherrscht, das mit seinem Zentrum vom Golf von Genua in Richtung Ungarn zog; das dazugehörige Bodentief wanderte zeitgleich über die Ostalpen hinweg nach Polen (V_b-Wetterlage). Die im Bereich dieses hoch reichenden Tiefdrucksystems auf die vorhandene Kaltluft aufgleitende feuchtwarmer subtropische Luft aus dem Mittelmeerraum führte zu einem sehr breiten Niederschlagsstreifen, der von Österreich und Tschechien über Ostbayern und Sachsen bis nach Brandenburg reichte. Auf der Rückseite des Tiefdruckgebietes stellte sich eine Nordströmung ein. Infolgedessen kam es im Erzgebirge durch Stau und orographisch bedingte Hebung der Luft zu einer deutlichen Verstärkung der Niederschläge. Über ausgedehnten Gebieten fiel ungewöhnlich starker Regen. Die Niederschlagstätigkeit dauerte mehr als 48 Stunden an, da das Tiefdrucksystem nur langsam ostwärts abzog.

An der DWD-Wetterstation Dresden-Klotzsche wurden für diesen Zeitraum folgende Niederschlagsmengen registriert:

12.08.2002: 158,0 mm = T(a) > 100 a und
11.-12.08.2002: 181,7 mm = T(a) > 100 a /30/.

Am 12. August wurden im Erzgebirge (Zinnwald-Georgenfeld) extreme Stundensummen bis zu 30 mm ermittelt. Selbst im nördlichen Vorland (Dresden) fielen wiederholt 15 mm oder mehr. Zum 13. August verminderte sich die Regenintensität auf rund 5 mm/h im Mittelgebirge und 2 bis 3 mm/h in den Niederungen /32/.

Hochwassersituation 2002

Das Hochwasser im August 2002 verursachte am Lotzebach und in seinem Umfeld große Schäden. An mehreren Brücken entstand Rückstau, der zu Überflutungen führte. Oft waren aufgrund der ufernahen Bebauung Gebäude betroffen. Besonders groß war der Schaden im Bereich der Bahnanlagen. Durch Überstau im Bereich „Lotzebachknick“ kam es zur Überflutung der Gleise. Im September 2002 gab es nochmals ein Starkregenereignis mit etwa 30 mm Niederschlag im Einzugsgebiet des Lotzebachs und extremen Abflüssen /1/. Wie für das Augusthochwasser existieren hierfür keine oder nur sehr wenige zugängliche Ereignis- bzw. Schadensbeschreibungen.

Die hier beschriebenen Hochwasserauswirkungen wurden den vom UA Dresden erarbeiteten Kurzdokumentationen zur Hochwasserschadenbeseitigung bzw. -vorsorge entnommen:

Im Bereich des 2002 noch anders verlaufenden Mündungsbereiches in die Elbe kam es wohl hauptsächlich durch das Elbehochwasser zu Ufer- und Böschungsschäden durch Erosion /28/. Sowohl am Lotzebach als auch am Tännichtgrundbach kam es durch Rückstau aus der Elbe im August 2002 zu Ausuferungen.

Oberhalb der Einmündung des Hässiger Bachs in den Lotzebach kam es durch Erosion und Anschwemmung von Totholz und Geschiebe zu Auskolkungen und Uferabbrüchen bis nahe

an die Talstraße heran. An einem Leitungsmast wurde durch Erosion an dieser Stelle dessen Befestigung freigespült /34/. An der ehemaligen Waldmühle wurde das Grundstück sowohl im August als auch im September 2002 erheblich überflutet, wobei der Wasserstand am 10. September 2002 noch deutlich höher war als am 12. August 2002 /1/, /4/.

Der Burgbergteich am Tännichtgrundbach wurde während des Hochwassers 2002 vollständig mit Sediment aufgefüllt und die Uferböschungen beschädigt. Zulauf- und Ablaufbauwerk am Teich wurden beschädigt /24/.

Die durch das Hochwasser 2002 verursachten, dokumentierten Schäden wurden in der Schadenskarte (Anlage 4) eingetragen.

1.4.2.2 Hochwasser im Mai 2014

Meteorologische Situation 2014

Eingeströmte sehr feuchte und labil geschichtete Luft sorgte entlang einer Bodentiefdruckrinne am 27. Mai 2014 für Schauer und Gewitter, teilweise unwetterartig mit Starkregen. In der Nacht zum 28. Mai gingen die Niederschläge in anhaltende Regenfälle über. Am 27. Mai fielen vor allem in Mittelsachsen und im Leipziger Land 50 bis 65 mm Niederschlag. Dabei wurden lokal hohe Intensitäten registriert. An der Station Garsebach bei Meißen fielen 36,9 mm, in Dresden-Strehlen 39,8 mm und in Nossen 34,4 mm in einer Stunde /35/.

Im Stadtgebiet Dresden kam es am Nachmittag des 27. Mai 2014 ab ca. 14 Uhr an verschiedenen Stellen zu mehreren heftigen Niederschlägen mit Niederschlagssummen von über 50 mm bis über 90 mm, wobei kurzzeitige Spitzen von über 10 mm in fünf Minuten auftraten. Die Regenmengen waren lokal sehr unterschiedlich. So wurden in einigen Gebieten nur geringe (Rochwitz, Hosterwitz) bis mittlere Niederschlagsmengen gemessen (Cossebaude, Tolkewitz). An anderen Regenschreibern wurden dagegen zehn- bis über hundertjährige Niederschläge registriert. So wurde die größte Gesamtregenmenge am 27. Mai 2014 an dem Regenschreiber der Stadtentwässerung Dresden GmbH in Obergorbitz mit 68,5 mm gemessen, wobei Spitzenwerte von 8,3 mm in 5 Minuten auftraten. Dabei fielen in zwei Stunden (14:20 bis 16:20 Uhr) 56,9 mm Niederschlag. Das entspricht einem Regen, der statistisch gesehen etwa nur einmal in 50 bis 100 Jahren vorkommt. Sehr ergiebige Niederschläge brachte eine Starkniederschlagszelle, die zwischen 12:30 und 16:30 Uhr über das EZG des Lotzebachs zog. Die höchsten Intensitäten wurden etwa zwischen 13 und 15 Uhr erreicht /5/. Für den oberen Teil des Lotzebach-Einzugsgebiets, wo keine Regenschreiberdaten verfügbar waren, wurden mittels Auswertung von Radarinformationen Regensummen von 83,7 mm mit Spitzen von 13,3 mm in 5 Minuten bzw. 94,5 mm mit Spitzen von 11,4 mm in 5 Minuten ermittelt, beides Regen, die deutlich stärker als hundertjährige Regen sind /2/.

Die folgende Abbildung 1.7 zeigt den Zug des Niederschlagsgebietes vom 27. Mai 2014 in der Zeit von 12:50 bis 15:50 Uhr (MESZ). Die Niederschlagssummen basieren auf dem Verfahren RADOLAN (Radar-Online-Aneichung), d.h. Analysen der Niederschlagshöhen aus radar- und stationsbasierten Messungen im Echtzeitbetrieb /48/. Die räumliche Auflösung beträgt bei dem verwendeten Datensatz 1° Azimut und 1 km Entfernung, die zeitliche Auflösung 1 Stunde. In dem für die Entwicklung des Hochwasserereignisses relevanten Zeitraum zwischen 12 und 16 Uhr sind unmittelbar im Süden des Lotzebach-EZG mehrere starke Radarechos aufgezeichnet worden.

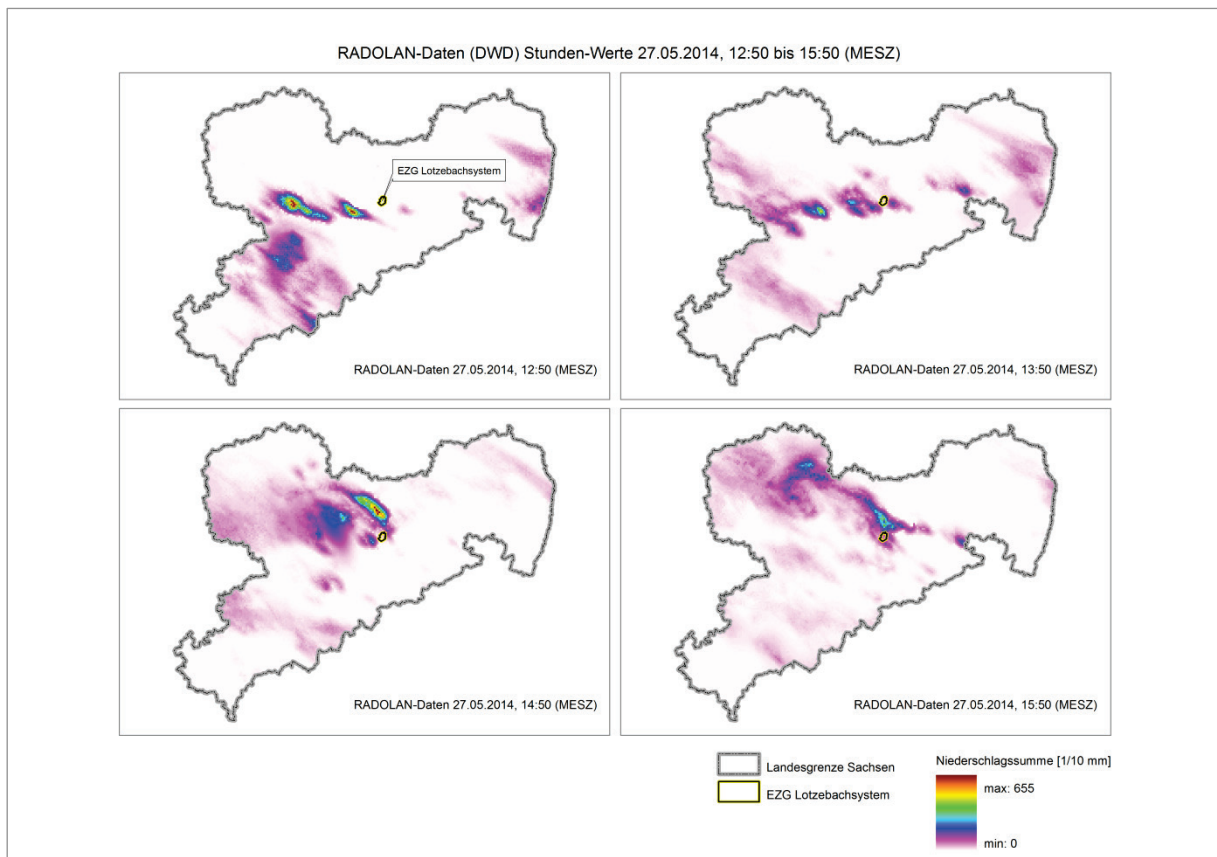


Abbildung 1.7: Niederschlagsgebiete im Umfeld des Einzugsgebietes Lotzebachsystem am 27. Mai 2014 zwischen 12 Uhr und 16 Uhr; Datengrundlage: Stundenwerte für Niederschlag als RADOLAN-Produkt /49/

Hochwassersituation 2014

Das Ereignis war dadurch gekennzeichnet, dass es sich plötzlich entwickelte (Sturzflut) und nur die kleineren linkselbischen Gewässer betroffen waren. Verheerende Wirkungen hatte das Ereignis am Lotzebach und am Tännichtgrundbach. Dort waren extreme Hochwasserabflüsse, verbunden mit massiven Treibgut- und Geschiebetransport, zu beobachten. In der Folge kam es zu Überflutungen und Schäden an Straßen, Privatgrundstücken und den Gewässern selbst.

Das Hochwasserereignis an Lotzebach und Tännichtgrundbach vom 27. Mai 2014 wird in /5/ ausführlich beschrieben und es erfolgte während des Ereignisses und im Nachgang eine umfangreiche Dokumentation durch das Büro Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH und auch durch die Anwohner. Die dabei aufgenommenen Schäden werden in der Schadenskarte (Anlage 4) dokumentiert. Eine Konzentration der durch das Hochwasser verursachten Schäden ist im Tännichtgrundbach vor allem von der Sägemühle bachabwärts in Niederwartha festzustellen, wobei hier besonders der Bereich der Weistropfer sowie Meißner Straße im Bereich der B6 betroffen waren. Darüber hinaus gab es im gesamten Bereich des Tännichtgrunds erhebliche Schäden, wie zerstörte Brücken am Wanderweg sowie viele entwurzelte Bäume und starke Erosionen des Bachbetts.

Durch die dichtere Besiedlung am Lotzebach wurde hier ein erheblich höherer Schaden festgestellt. Sehr viele Grundstücke wurden durch den Lotzebach überflutet und das Bachbett an mehreren Stellen stark beansprucht. Besonders betroffen waren die Bereiche zwischen Talstraße 127 bis 79 und die Talstraße oberhalb des Lotzebachknicks. An vielen Brücken traten Verklausungen auf, die zu Aufstau und Ausuferung am Gewässer führten. Dadurch wurden

zahlreiche Grundstücke überflutet und Ufermauern und Brücken beschädigt. Außerdem floss ein großer Teil des Wassers über die Talstraße ab und ergoss sich von dort in benachbarte Grundstücke.

Wie bereits beim Hochwasser 2002 kam es durch Überstau im Bereich des Lotzebachknicks zur Überflutung der Bahntrasse Berlin – Dresden. Durch die nach dem Hochwasser 2002 erfolgte Einbringung einer Spundwand entlang der Bahntrasse fiel diese allerdings etwas geringer als 2002 aus. Nach /100/ kam es an Anlagen der DB Netz AG zu Schäden in Höhe von ca. 400 T€ und außerdem zu ausfallbedingten Schäden, die nicht beziffert wurden.

Die Schäden des Hochwassers 2014 wurden in /5/ ausführlich dokumentiert und sind in der Anlage 4 verortet dargestellt. Presseartikel zu dem Ereignis sind im Anhang 6 abgebildet.

1.4.3 Ableitung von Merkmalen und potenziell nachteiligen Folgen zukünftiger Hochwasserereignisse

Um zu bewerten, ob und wie sich zukünftige Hochwasser im Lotzebachsystem nachteilig auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftliche Tätigkeit auswirken können, wurden folgende Kriterien untersucht:

- Zur Bewertung der Betroffenheit der menschlichen Gesundheit wurde die Lage von (Wohn-)Gebäuden sowie Sport- und Freizeitanlagen im Einzugsgebiet betrachtet.
- Die Bewertung potenzieller Umweltschäden erfolgte anhand der ausgewiesenen Schutzgebietssituation und der Betroffenheit von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Gewerbe-/ Industriebetrieben (so genannten IED-Anlagen). Weiterhin wurde die Lage von Altlastenverdachtsflächen analysiert.
- Unter Berücksichtigung der Lage von denkmalgeschützten Bauten und Anlagen sowie archäologischen Fundstätten wurden potenziell nachteilige Auswirkungen auf das Kulturerbe eingeschätzt.
- Zur Bewertung der nachteiligen Folgen für die wirtschaftliche Tätigkeit wurde untersucht, inwieweit Industrie- und Gewerbeflächen sowie Verkehrsflächen von zukünftigen Hochwasserereignissen betroffen sein können.

Das Einzugsgebiet des Lotzebachs weist viele Merkmale eines Hochwasserentstehungsgebietes aus. Die verbreiteten lössführenden Böden bieten zwar bei höherer Mächtigkeit relativ günstige Wasserspeicherbedingungen. Sie verfügen jedoch nur über eine begrenzte Infiltrationskapazität. Diese kann bei Ackerflächen durch Bodenverschlammung weiter reduziert werden. Durch den hohen Anteil an Ackerflächen können bei Starkregenereignissen große Flächen in den Höhenlagen zur Entstehung von Oberflächenabfluss beitragen, der sich dann im Tal konzentriert.

Der Lotzebach ist ab der Lochmühle bis zur Mündung in die Elbe stark anthropogen überprägt. Gleiches trifft auf den Hässiger Bach und den Unterlauf des Tännichtgrundbachs zu. Dies führt einerseits zu einer schnellen Einleitung von Regenwasserabflüssen der angeschlossenen Flächen entlang der bachbegleitenden Straßen, andererseits zu kurzen Laufzeiten in den Gewässerbetten. Die über lange Strecken natürlichen Gewässerbetten im oberen Lotzebach und im Tännichtgrund ermöglichen zwar abschnittsweise eine schon bei relativ geringen Abflüssen beginnende Ausuferung, die zu einer fließenden Retention führen kann. Aufgrund der schma-

len Täler fällt sie allerdings gering aus. Insgesamt bewirken die starken Hang- und Sohlneigungen im Untersuchungsgebiet bei Niederschlägen eine sehr rasche Abflusskonzentration in den Bächen.

Große Abflüsse in den Bächen führen an vielen Stellen frühzeitig zu Überlastungen der Gewässerbetten und einem Einstau von Brücken, was die Situation durch Aufstau und Verklauung zusätzlich verschärfen kann. Im Falle von Ausuferungen können die Talstraße oder andere bachbegleitende Straßen abschnittsweise zu zweiten Abflussbahnen werden. Verrohrungen, lokale Engstellen und hydraulisch ungünstige Gewässerverläufe, am Lotzebach besonders beim mehrfachen Kreuzen der Talstraße, setzen die Leistungsfähigkeiten der Gewässerbetten stellenweise deutlich herab. In bebauten Gebieten sind die Möglichkeiten einer Aufweitung der Gewässer oder Brücken sehr begrenzt.

Mit dem Lotzebachknick wird ein abrupter Richtungswechsel des Gewässers erzwungen, der zu Rückstau und frühzeitiger Überlastung des Gerinnes im Knick führt. Gemeinsam mit den über die Talstraße abfließenden Hochwasseranteilen kommt es an dieser Stelle nicht selten zu Abströmungen in das östlich und nördlich benachbarte Flussgebiet des Tummelsbachs in Richtung der Winkelwiesen und des Bahnhofs in Cossebaude. Der nachfolgende Lotzebach-Stollen bildet eine weitere markante Engstelle im Lotzebach, die seine Hochwasserableitung beeinträchtigt und zur Gefährdung der nördlich gelegenen Bahntrasse und der Winkelwiesen in Cossebaude beiträgt, zumal das Pumpwerk Winkelwiesen kurz vor dem Lotzebach-Stollen bei Elbehochwasser auch Wasser in den Lotzebach einleitet.

Die Unterläufe des Lotzebachs ab dem Auslauf des Lotzebach-Stollens sowie des Tännichtgrundbachs in Niederwartha sind zusätzlich durch Rückstau bei Elbehochwasser bedroht. Bei gleichzeitig auftretendem Hochwasser in den Bächen können sich daraus zusätzliche Probleme im Lotzebach und im Tännichtgrundbach ergeben.

Von Überflutungen in den besiedelten Bachabschnitten waren in der Vergangenheit wiederholt (Wohn-)Gebäude, Industrie-/ Gewerbeflächen, Verkehrswege, Sport- und Freizeitanlagen, Altlastenverdachtsflächen sowie denkmalgeschützte Bauwerke und Anlagen betroffen.

Bewaldung in den Oberläufen der Bäche einerseits, aber andererseits auch die gegen § 78a (1) WHG verstoßende Lagerung von Gegenständen in überschwemmungsgefährdeten Anliegergrundstücken bergen bei Hochwasser die Gefahr von Treibgutversatz in Engstellen und an Brücken bzw. Verrohrungen, was zu hohen dynamischen Belastungen und letztlich einer Beschädigung der Bauwerke führen kann. An einigen Stellen beugen Treibgutfänge diesem Risiko vor.

Bei Starkniederschlägen können sich im gesamten Einzugsgebiet wegen der starken Hangneigungen bei bestimmten topografischen Gegebenheiten und ungünstigen Bodenverhältnissen massive Sturzfluten mit markanten Abflussbahnen bilden. Das wild abfließende Wasser kann auf seinem Weg in die Bäche erfahrungsgemäß sogar zu stärkeren Überflutungen und folglich größeren Schäden als die eigentlichen Bachausuferungen selbst führen, wie es bspw. im Mai 2014 beobachtet wurde. Unter Umständen kommt es entlang der Abflussbahnen auch zu Bodenerosionen. Das erodierte Material lagert sich dann häufig auf Straßen, Wegen, Grundstücken oder in den Bächen ab. Besonders erosionsgefährdet sind diesbezüglich die Ackerflächen im oberen Teil des Einzugsgebiets /1/.

Bei der Hochwasserabführung im Lotzebach und seinen Nebenbächen spielen Erosionen und Sedimentationen, die in den Gewässerbetten stattfinden, eine große Rolle. Hinsichtlich der hydraulischen Leistungsfähigkeiten der Bäche überwiegen diese Phänomene deutlich gegen-

über möglichen Einspülungen des eher feinen Materials von den Ackerflächen. So haben beispielsweise im Mai 2014 stellenweise massive Bettumlagerungen stattgefunden, was vielerorts zur Zerstörung von Uferböschungen bzw. -wänden und zu verstärkten Ausuferungen infolge des Versatzes ganzer Gerinnestrecken oder von Brücken- und Durchlassöffnungen führte.

Hauptursache dafür sind die hohen Fließgeschwindigkeiten in den teils sehr steilen und oft kanalartig eingefassten Bächen. In Bereichen mit besonders starken Strömungsangriffen (Engstellen, Umlenkungen u.ä.) und zusätzlich nicht oder nur unzureichend gesicherten Sohlen / Böschungen sind Erosionen bei Hochwasser praktisch vorprogrammiert. An Stellen mit verminderter Fließgeschwindigkeit lagert sich das zuvor abgetragene Material schließlich ab und führt dort während des Hochwassers zu Verengungen, von denen wiederum neue Überflutungsgefahren ausgehen können.

Zusammenfassend muss in den zu untersuchenden Gewässerabschnitten bei zukünftigen Hochwasserereignissen mit potenziell nachteiligen Folgen durch

- stellenweise **unzureichende hydraulische Leistungsfähigkeiten** der Gewässerbetten und Kreuzungsbauwerke und die dadurch verursachten Ausuferungen,
- die bei **Sturzfluten** von den Talhängen drohenden Gefahren für besiedelte Bereiche oder Verkehrswege sowie
- den **Versatz von Abflussquerschnitten** wegen der bei Hochwasser drohenden Bettumlagerungen oder Verklausungen

gerechnet werden.

1.4.4 Ausweisung von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

Aufbauend auf den Ergebnissen der Hochwasserrecherche (vgl. Kapitel 1.4.1, 1.4.2) und der Bewertung zukünftig nachteiliger Folgen anhand der Signifikanzkriterien „menschliche Gesundheit“, „Umwelt“, „Kultur“ und „wirtschaftliche Tätigkeit“ (vgl. Kapitel 1.4.3) wurden an den zu untersuchenden Gewässern diejenigen Gebiete bestimmt, bei denen von einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko auszugehen ist.

Demnach werden folgende Gewässerstrecken als signifikant risikobehaftet eingestuft (vgl. Abbildung 1.8):

- Lotzebach von der Lochmühle km 4+700 bis zur Mündung in die Elbe
- Hässiger Bach von km 0+445 bis zur Mündung in den Lotzebach
- Rauschebach im verrohrten Mündungsabschnitt von km 0+100 bis km 0+000
- Tännichtgrundbach vom Burgbergteich km 0+900 bis zur Mündung in den Lotzebach

Für den Amselgrundbach wurden keine dokumentierten Hochwasserschäden vergangener Hochwasser festgestellt. Im vorliegenden HWRMP spielt er hydrologisch als Zufluss des Lotzebachs eine Rolle und wurde zudem auch hydronumerisch modelliert. Die berechneten Überflutungsgefahren bleiben überschaubar. Der Amselgrundbach wird deshalb nicht als signifikant risikobehaftet eingestuft.

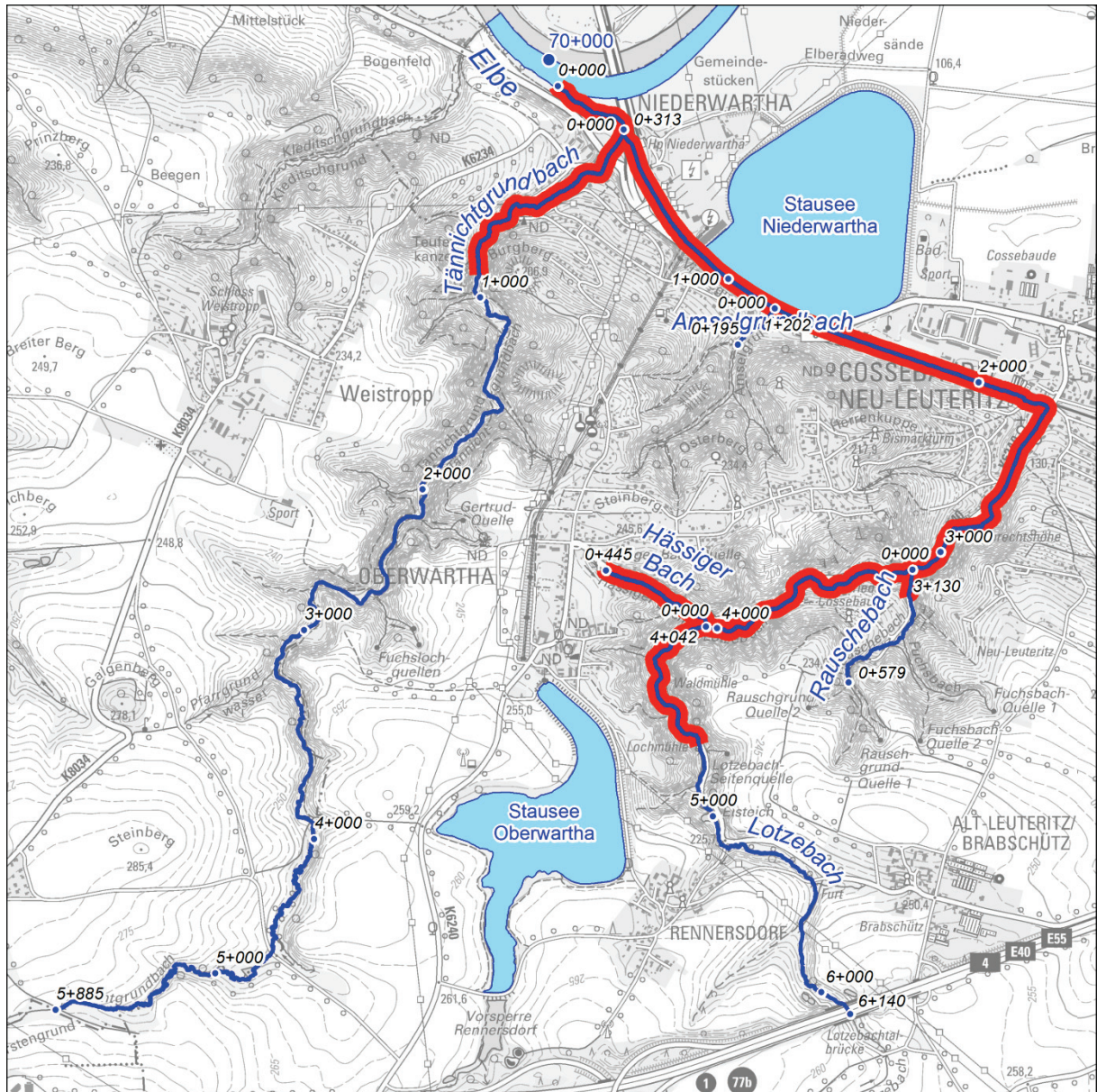


Abbildung 1.8: Gewässerstrecken mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko

1.5 Begründung der Notwendigkeit von Gefahren- und Risikokarten sowie eines Hochwasserrisikomanagementplans

Gemäß § 74 WHG haben die zuständigen Behörden für die nach § 73 WHG festgelegten Risikogebiete Gefahren- und Risikokarten in einem geeigneten Maßstab zu erstellen. Gefahrenkarten erfassen die Gebiete, die bei Hochwasserereignissen mit niedriger, mittlerer und hoher Wahrscheinlichkeit überflutet werden. Risikokarten erfassen mögliche nachteilige Folgen solcher Ereignisse. In § 75 WHG ist zudem festgelegt, dass für die Risikogebiete auf der Grundlage der Gefahren- und Risikokarten Hochwasserrisikomanagementpläne (HWRMP) zu erstellen sind. Aus diesen gesetzlichen Regelungen ergibt sich für die risikobehafteten Gewässerstrecken im Lotzebachsystem die Notwendigkeit der Erstellung von Gefahren- und Risikokarten sowie eines Hochwasserrisikomanagementplans.

2 Geodätische Grundlagen

2.1 Vermessung Flussschlauch

2.1.1 Beschaffung und Aufbereitung vorhandener Daten

Aktuelle und für die Verarbeitung im hydronumerischen Modell geeignete Bestandsdaten für einen Abschnitt des Lotzebachs lagen aus der laufenden Planung zur B6-Umverlegung aus /57/ vor. Dabei handelte es sich um die Daten einer terrestrischen Vermessung des Urgeländes zwischen dem Lotzebachknick bis dem Beginn des Lotzebach-Stollens in Form von Bruchlinien und einigen Einzelpunkten. Sie decken das Gewässerbett und die bachnahen Bereiche sowie die Gleisanlagen der Bahntrasse Berlin – Dresden ab. Für die Weiterverarbeitung im HWRMP mussten sie in den Lagestatus ETRS89/ UTM33N transformiert werden.

Außerdem liegt aus /36/ eine gescannte Bestandszeichnung der Dükeranlage im Lotzebach-Stollen vor. Damit lassen u.a. die Querschnittsabmessungen des Dükers ermitteln.

Weitere Bestandsdaten lagen für die hydronumerisch zu modellierenden Gewässerabschnitte nicht vor oder konnten wegen einer 2016 / 2017 durchgeführten Neuvermessung (vgl. Kapitel 2.1.2) unberücksichtigt bleiben.

2.1.2 Erfassung neuer Daten

Die Flussschläuche der im HWRMP hydronumerisch zu modellierenden und näher zu untersuchenden Gewässerabschnitte (vgl. Abbildung 2.1) wurden zwischen November 2016 und Juli 2017 vom Amt für Geodaten und Kataster der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Geodaten-erfassung, terrestrisch vermessen /65/. Dabei wurden zunächst der Tännichtgrundbach bis Februar 2017 und anschließend der Lotzebach mit seinen Zuflüssen Hässiger Bach, Rauschbach und Amselgrundbach aufgenommen.

Es wurden die Gerinne einschließlich sämtlicher Kreuzungsbauwerke durch hochaufgelöste Bruchlinien und nötigenfalls Einzelpunkte aufgemessen. Die Vermessungsdaten decken daneben auch freistehende Uferwände, bachbegleitende Fußwege und Straßen inkl. Borden sowie die Grundrissflächen von Gebäuden in Bachnähe ab. Vorrangiges Ziel bei der Festlegung des Vermessungsumfangs war die Herstellung von Daten, die sich für eine Verarbeitung im zweidimensionalen hydronumerischen Modell eignen. Auf die Vermessung hydraulisch irrelevanter Strukturen wurde deshalb verzichtet.

Die Vermessungsdaten liegen ausschließlich digital als Lage-/ Höhenplan im .dwg-Format vor. Für jedes hydronumerisch zu modellierende Gewässer wurde darin eine ungefähr mittig in der Sohle verlaufende Achse definiert, die mit einer Stationierung / Kilometrierung versehen wurde. Die Stationierung beginnt an der Mündung des jeweiligen Gewässers mit km 0+000 und wächst entgegen der Fließrichtung. Die Stationierungsangaben wurden auf Basis einer nicht höhenbelegten Gewässerachse ermittelt. Sie entsprechen also nicht exakt der räumlichen Fließlänge.

Brückenbauwerke wurden einschließlich ihrer Anrampungen, Widerlager, Pfeiler und Überbauten vermessen. Bei Verrohrungen wurden Ein- und Auslaufhöhen sowie die Querschnittsgrößen dokumentiert. Von den Einläufen solcher Kreuzungsbauwerke wurden jeweils eine digitale CAD-Querschnittsansicht und ein digitales Foto angefertigt.

Darüber hinaus wurden digitale CAD-Längsschnittansichten der Gewässerläufe angefertigt, die beispielsweise die Gewässersohle, die beidseitigen Uferhöhen und angetroffene Wasserstände sowie kreuzende Bauwerke zeigen.

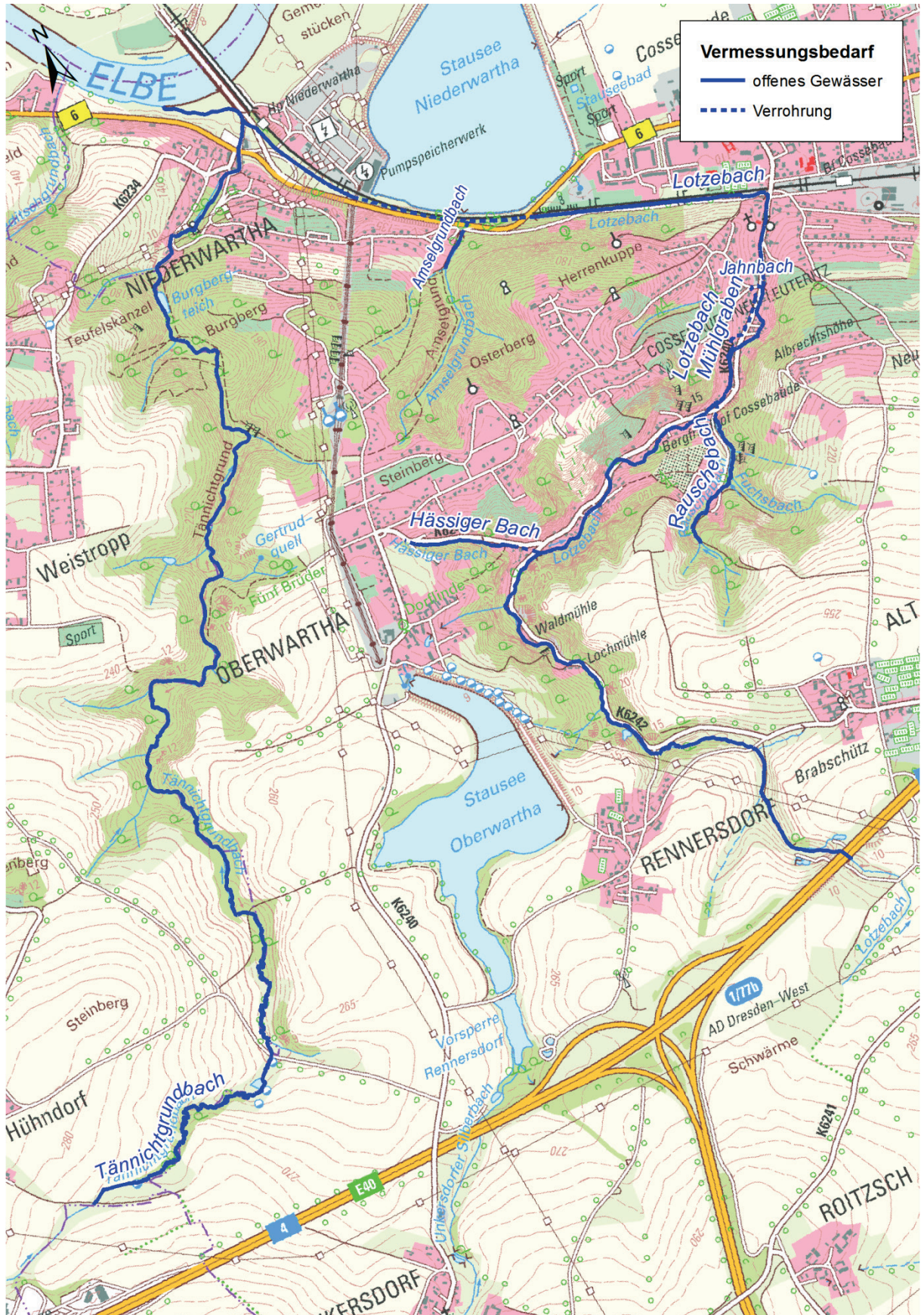


Abbildung 2.1: Übersicht der terrestrisch vermessenen Gewässerabschnitte

Zusätzlich wurden im Zuge der Vermessung an insgesamt 41 Stellen im Untersuchungsgebiet die in Fotos aus /5/ nachträglich dokumentierten Höchstwasserstände des Hochwassers im Mai 2014 eingemessen. Diese Hochwassermarken wurden für die Kalibrierung des 2D-HN-Modells genutzt. Nähere Erläuterungen dazu finden sich in Kapitel 4.1.4.

Zum Zeitpunkt der Vermessung fanden am Lotzebach vor dem Lotzebach-Stollen umfangreiche Bauarbeiten zur Errichtung einer nah gelegenen Brücke über die Bahntrasse Berlin – Dresden statt. Der Lotzebach wurde dabei teilweise überschüttet und mit einer bauzeitlichen Verrohrung versehen. Die Vermessung endet deshalb am Einlauf dieser temporären Verrohrung. In das 2D-HN-Modell des Istzustands wurde der Lotzebach vor Beginn der Bauarbeiten bis zum Einlauf des Lotzebach-Stollens durch Rückgriff auf die Daten aus /57/ nachgebildet. Die Baumaßnahmen bilden sich im Istzustand-Modell also nicht ab.

Auch andernorts haben nach der terrestrischen Vermessung sichernde oder umgestaltende Maßnahmen an den Bächen stattgefunden, die sich deswegen nicht im 2D-HN-Modell des Istzustands wiederfinden. Dazu zählen in Verantwortung der Gemeinde Klipphausen durchgeführte Erneuerungen von Brücken, Durchlässen und Wegen am oberen Tännichtgrundbach, Bachbettsicherungen am Lotzebach vor dem Mühlgrabenabzweig in Höhe der Talstraße 36 sowie der Neubau einer Brücke über den Lotzebach als Grundstückszufahrt (naheliegende Bezeichnung: Nr. 6a) für ein neu bebauten Grundstück stromauf der Neupostolischen Gemeinde in Cossebaude.

2.2 Digitales Geländemodell

Vom Umweltamt Dresden wurden folgende Geländemodelldaten bereitgestellt:

- DGM-Höhenraster der Stadt Dresden; Rasterauflösung 0,5 m; Stand 2009; für das Stadtgebiet Dresden ohne Tännichtgrundbach aus /20/
- DGM-Höhenraster des GeoSN; Rasterauflösung 2 m; Stand 05/2011; für das gesamte Einzugsgebiet des Lotzebachsystems aus /7/
- DGM-Höhenraster des GeoSN; Rasterauflösung 2 m; Stand 12/2016; für den Bereich des zwischenzeitlich umgestalteten Verkehrsknotens der B6 und der S84 in Niederwartha aus /7/

Für die Bearbeitung des HWRMP wurde ausschließlich auf die DGM2-Daten des GeoSN aus 2011 und 2016 zurückgegriffen.

2.3 Zusammenführung der Daten

Für die Höhenbelegung des 2D-HN-Modellnetzes zur Wasserspiegellagenberechnung wurden folgende Grundlagen in einem Geländedatensatz zusammengeführt und homogenisiert:

- terrestrische Vermessung der Gewässerläufe und Querbauwerke aus /65/
- terrestrische Vermessung Lotzebachknick bis Lotzebach-Stollen im Zuge der B6-Planung aus /57/ (Urgelände)
- Laserscan DGM2 des GeoSN aus /7/
- weiche Bruchkanten ohne Höhenangaben aus den Themen der digitalen Stadtgrundkarte /19/ der Landeshauptstadt Dresden zur Abbildung der Verläufe von Verkehrszügen und weiterer markanter topografischer Strukturen

3 Gebietshydrologie

3.1 Analyse des Istzustands

3.1.1 Vorhandene hydrologische Grundlagen und Daten

Für das Einzugsgebiet des Lotzebachs liegen keine hydrologisch verwertbaren Daten aus Pegelmessungen vor. Das Wasserhaushaltsportal (WHHP) des Freistaates Sachsen bietet mittlerweile auch für viele unbeobachtete Fließgewässer die Möglichkeit, charakteristische Niedrig-, Mittel- und Hochwasserabflüsse abzufragen. Die dort zu findenden Angaben basieren auf einer so genannten Regionalisierung. Für unbeobachtete Gewässer werden sie also aus vorliegenden Erkenntnissen zu beobachteten oder physikalisch-deterministisch modellierten Gewässern in der Nachbarschaft sowie mit ähnlicher topografischer und meteorologischer Charakteristik hergeleitet.

Für den Lotzebach, den Tännichtgrundbach und den Amselgrundbach liefert das WHHP jeweils vor und nach den Mündungspunkten dieser Bäche in Niederwartha die charakteristischen Abflusswerte von MNQ bis HQ(200). Weil die Gewässer ansonsten in Quellgebieten liegen, können im WHHP für andere Stellen hingegen keine Abflüsse genannt werden. Im WHHP wird außerdem darauf hingewiesen, dass anthropogene Einflüsse auf die Fließgewässer in den Regionalisierungsdaten für unbeobachtete Gewässer nicht berücksichtigt werden. Im Einzugsgebiet des Lotzebachs werden also beispielweise die Bewirtschaftung des Pumpspeicherwerks Niederwartha wie auch die Verlegung des Lotzebachs im 19. Jahrhundert nicht erfasst. So liefert eine entsprechende Abfrage im WHHP für die Bäche in Niederwartha deutlich niedrige Hochwasserabflüsse HQ(T), als sie in /4/ 2006 anhand einer Niederschlag-Abfluss-Modellierung ermittelt wurden. Das WHHP kann deshalb keine ausreichend genaue Grundlage für die Untersuchungen des HWRMP liefern.

Für die Zwecke des HWRMP verwendbare hydrologische Grundlagendaten wurden im Wesentlichen im Zuge der Hochwasservorsorge für Gewässer II. Ordnung im Dresdner Stadtgebiet (Niederschlag-Abfluss-Modellierung und Fließgewässermodellierung in /4/) sowie für Baumaßnahmen im Fließgewässerbereich (Verlegung B6 in /3/) erhoben und erstellt. Des Weiteren liegen vonseiten des Umweltamts Dresden digitale Informationen zur Lage von Fließ- und Standgewässern (/13/, /16/, /17/), anstehenden Bodentypen und –arten (/9/, /10/) Flächennutzungstypen /38/, bekannten Fließbahnen (/11/, /12/), existierenden Regenrückhalteanlagen /14/, Wasserständen der Elbe /18/ u.a. vor.

Vom Umweltamt Dresden wurden für die Nachrechnung des Hochwasserereignisses vom 27. Mai 2014 (vgl. Kapitel 3.2 und 4.1.4) digitale Niederschlagsdaten in 5-Minuten-Schritten /2/ und für die bekannten Hochwasserereignisse im Lotzebach-EZG die korrespondierenden Wasserstände der Elbe am Pegel Dresden /53/ zur Verfügung gestellt.

Tabelle 3.1-1: Wasserstände der Elbe am Pegel Dresden während Hochwasser am Lotzebach

Zeitpunkt HW am Lotzebach	Pegelstand Elbe am Pegel Dresden
12.08.2002	557 cm
10.09.2002	240 cm
17.02.2006	147 cm
01.06.2013	437 cm
02.06.2013	547 cm
27.05.2014	176 cm

3.1.2 Wesentliche vorhandene Entnahmen und Einleitungen

Entnahmen sind im Lotzebach-Einzugsgebiet - mit Ausnahme der Besonderheit des Stausees Oberwartha und der an ihn angeschlossenen Unkersdorfer Bäche - nicht vorhanden. Gemäß /37/ bestehen im Lotzebach-Einzugsgebiet folgende Einleitungen (vgl. dazu auch Tabelle 1.2-1 auf S. 16):

Tabelle 3.1-2: Einleitungen in die Fließgewässer des Einzugsgebiets Lotzebach lt. /37/

Gewässer	RRB bzw. Stauanlage	Gewässer	RW-/ MW-Einleitung
Unkersdorfer Silberbach/ Stausee Oberwartha	Stausee Vorsperre	Lotzebach	Regenwasser 48W88
Lotzebach	A4w-RRB22	Lotzebach	Regenwasser 47B37
Lotzebach	A4w-RRB24	Lotzebach	Regenwasser 47B38 (Albrechtshöhe)
Vorsperre Rennersdorf	A4w-RRB26	Lotzebach	Mischwasser 48V20
Vorsperre Rennersdorf	A17-RRB01	Lotzebach	Regenwasser 79T143
Rodelbach	RRB78E15	Tännichtgrundbach	Regenwasser 79S98

3.1.3 Empfehlungen zur weiteren Untersetzung der hydrologischen Grundlagen

Vor der weiteren Bearbeitung des HWRMP wurde das Niederschlag-Abfluss-Modell aus /4/ aktualisiert und ergänzt. Die Plausibilität seiner Berechnungsergebnisse wurde anschließend durch eine Nachrechnung des Starkregenereignisses im Mai 2014 geprüft. Für die Ermittlung charakteristischer Hochwasserabflüsse HQ(T) wurden mit dem aktualisierten und validierten Modell Berechnungen für verschiedene Niederschlagsdauern durchgeführt und ausgewertet, um das Spektrum der zu erwartenden Scheitelabflüsse und daraus resultierender Überflutungsflächen möglichst vollumfänglich abbilden zu können. Die diesbezüglich vorgenommenen Arbeiten werden im nachfolgenden Kapitel 3.2 näher beschrieben.

3.2 Niederschlag-Abfluss-Modellierung

3.2.1 Grundlagen

Für die Simulation von Hochwasserereignissen an Fließgewässern können mithilfe von Niederschlag-Abfluss-Modellen (N-A-Modellen) Abflussganglinien ermittelt werden. Dabei wird der innerhalb eines Zeitintervalls auf ein Einzugsgebiet fallende Niederschlag in eine Abflussganglinie transformiert (Niederschlag-Abfluss-Transformation) /39/. Die Transformation läuft in drei Phasen ab: (1) die Abflussbildung, (2) die Abflusskonzentration und (3) die Wellentransformation. Bei der Abflussbildung wird der effektive (abflusswirksame) Niederschlag erfasst, wobei der gefallene Niederschlag in den Effektivniederschlag und die Anfangsverluste (Interzeption, Muldenspeicherung) aufgeteilt wird. Die Abflussbildung ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Zu den hydroklimatologischen Faktoren gehören Form, Typ, Dauer des Niederschlags, Interzeption, Verdunstung und Anfangsfeuchte im EZG. Die physiografischen Faktoren beschreiben Gebietsparameter (Größe, Gefälle, Oberflächenrauheit, Infiltrationsbedingungen), die topografischen Gebietsparameter beinhalten z.B. Seen, Grad der Urbanisierung und Flussparameter.

Die Abflusskonzentration beschreibt die Transformation des effektiven Niederschlages zum über die Zeit veränderlichen Direktabfluss. Die Wellenfortpflanzung als dritte Phase bildet die

Hydraulik / Hydrodynamik, mithin die instationäre Wasserbewegung in den Gewässerläufen und damit die Verformung der Hochwasserwelle ab /40/.

Die N-A-Modellierung im Rahmen des vorliegenden HWRMP für das Gewässersystem des Lotzebachs wurde von der Dr. Dittrich & Partner Hydro-Consult GmbH aus Dresden mit dem Programmsystem AKWA-M[®] /41/ durchgeführt. Ein erstes N-A-Modell für den Lotzebach war dabei bereits 2006 im Auftrag der Landeshauptstadt Dresden aufgestellt worden. Dieses Modell wurde nun aktualisiert, durch eine Nachrechnung des Starkregenereignisses 2014 validiert und für die Ermittlung von Abflussganglinien HQ(T) in den Bächen für Wiederkehrintervalle T = 25, 100, 200 und 500 Jahre genutzt. Eine umfangreiche Dokumentation der N-A-Modellierung und ihrer Berechnungen befindet sich in Anhang 2.

Bei der Nachrechnung des Starkregenereignisses 2014 kam unterstützend parallel zum N-A-Modell ein zweidimensionales hydronumerisches Modell (2D-HN-Modell) im Format SMS / HYDRO_AS-2D /42/, /43/ zum Einsatz. Dieses wurde von der Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH aufgebaut und betrieben. Es deckt das gesamte Einzugsgebiet des Lotzebachs ab und ermöglicht die realitätsnahe Simulation von Prozessen der Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellentransformation. Für Systeme mit Hochwasserereignissen, die so lange andauern, dass währenddessen nennenswerte Grundwasserzuflüsse („Zwischenzuflüsse“) in die Fließgewässer stattfinden oder mit starken anthropogenen Einflüssen, wie sie stellenweise im Lotzebach-Einzugsgebiet anzutreffen sind, eignen sich die 2D-HN-Modellsimulationen jedoch nur eingeschränkt. Sie wurden deshalb primär dafür genutzt, die Parametrisierung des N-A-Modells zu verifizieren und zu präzisieren.

3.2.2 Beschreibung des verwendeten Modells

Das Modell AKWA-M[®] ist ein Programmsystem, mit dem verschiedene Fragen der Hydrologie simuliert werden können. Unter anderem können Hochwasserabflüsse aus historischen und Bemessungsniederschlägen, der Wasserhaushalt spezieller Gebiete (z.B. Moore) und Wasserbilanzen berechnet werden. AKWA-M[®] wurde speziell für das sächsische Mittelgebirge und Hügelland entwickelt. Es enthält sowohl physikalisch begründete als auch konzeptionelle Ansätze. Die Modellobjekte von AKWA-M[®] sind natürliche und anthropogen beeinflusste Einzugsgebiete, hydrologische Systeme und Einzelstandorte. Eine detaillierte Programmbeschreibung von AKWA-M[®] befindet sich in /41/.

Im vorliegenden Fall wurden mit AKWA-M[®] Niederschläge verschiedener Wiederkehrintervalle und Dauern simuliert und die daraus resultierenden Abflussganglinien an signifikanten Bezugspunkten im Lotzebach, Tännichtgrundbach, Hässiger Bach, Rauschbach und Amselgrundbach ermittelt. Die Ganglinien liegen in einer Zeitschrittauflösung von 5 Minuten und tabellarisch außer im Originalformat auch im Format Microsoft Excel vor. Die entsprechenden Dateien sind in der digitalen Fassung, Anhang 2 zu finden.

3.2.3 Aufstellung des Modells

Zum Aufbau des N-A-Modells in seiner Ursprungsversion von 2006 wurden die vorliegenden und z.T. ergänzten Geodaten sowie spezielle Informationen zu Fließwegen (z.B. Ein- und Ableitungen von Regenwasser, Regenrückhaltebecken...) verwendet. Nach Zusammenstellung der im GIS erstellten Parametertabellen erfolgten die Übernahme in das Berechnungsprogramm und weitere Modellergänzungen.

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete und ihrer Teileinzugsgebiete erfolgte auf Grundlage des DGM aus /7/ im 1-m-Raster (Höhengenaugigkeit $\pm 0,1$ m) bzw. anhand des ATKIS®-DGM 20-m-Raster (Höhengenaugigkeit ± 2 m) und der digitalen topografischen Karte TK 10. Die topografischen (Teileinzugsgebiete, Teilflächen) und fließgewässerspezifischen Parameter (nur Teileinzugsgebiete) wurden ebenfalls auf dieser Basis bestimmt. Die Teileinzugsgebiete wurden entsprechend der Landnutzung, bodenkundlicher und morphologischer Merkmale (Geländehöhe, Hangneigung, Hangausrichtung) in Teilflächen ähnlicher hydrologischer Eigenschaften (Hydrotupe) untergliedert. Als Grundlage für die aktuelle Landnutzung dienten die Colorinfrarot (CIR) Biotoptypenkartierung der Stadt Dresden von 1999 und für die außerhalb der Stadtgrenze liegenden Gebiete die CIR Biotoptypen- und Landnutzungskartierung der Landesanstalt für Umwelt und Geologie (LfUG, heute LfULG) von 1992/1993 im Maßstab 1:10.000. Nach dem Zusammenfügen der beiden Datensätze wurde die Datei der Landnutzung um die versiegelten Flächen der BAB 17 erweitert. Außerdem erfolgte eine Digitalisierung der Straßenflächen außerhalb der Dresdner Stadtgrenze, neuer Siedlungsflächen (z.B. Kesselsdorf) sowie die Aufnahme der RRB der BAB 4 und 17 in die Flächennutzungsdatei. Als bodenkundliche Eingangsdaten diente die Bodenkonzeptkarte des Freistaates Sachsen (Bkkonz mit synoptischen Leitprofilen, Stand Mai 2004). Sie ermöglicht eine flächendifferenzierte und horizontweise Betrachtung der Fließ- und Speicherprozesse des Bodens innerhalb des N-A-Modells und somit eine realitätsnahe Betrachtung.

Die durch die Ausweisung der Teilflächen erhaltenen Fließwege entsprechen den natürlichen Abflussbahnen innerhalb der Teileinzugsgebiete. Da die Untersuchungsgebiete z.T. sehr stark anthropogen überprägt sind, waren hier der Abfluss versiegelter Flächen und der Direktabfluss gesondert zu betrachten. Entsprechende Anpassungen wurden im N-A-Modell bei seiner Erstellung 2006 mithilfe der Entwässerungspläne vorgenommen.

2006 wurden mit dem N-A-Modell mehrere Szenarien aufbereitet. So wurden neben dem Istzustand auch ein quasi-natürlicher Zustand mit vom Menschen unbeeinflussten Verhältnissen sowie einige Planzustände mit veränderten Landnutzungen und zentralen Hochwasserrückhaltungen untersucht. Für die Fortführung der N-A-Modellierung im Rahmen des vorliegenden HWRMP wurde der damalige Istzustand zugrunde gelegt.

Das N-A-Modell von 2006 wurde zunächst in die aktuelle Programmversion von AKWA-M® übernommen und getestet (als Version 1 bezeichnet). Parallel dazu wurde die Einzugsgebietsstruktur, d.h. die Anordnung der Teilgebiete, die Zuordnung der Teilflächen usw. zwischen dem N-A-Modell und aktuellen Geobasisdaten verglichen. Nachfolgend wurden einige Flächenkorrekturen für Teilflächen und Teilgebiete vorgenommen, die sich bei Verwendung aktueller Luftbilder bzw. der DTK10 ergaben. Die umfangreichsten sind die Einbeziehung der heutigen Lotzebachmündung, das Entfernen der Flächen nördlich der Bahntrasse Berlin - Dresden, eine Korrektur im Bereich des Jahnbachs und das Hinzufügen des RRB Rodelbach/Jahnbach.

Die Ableitung aus dem Oberbecken des Pumpspeicherwerks Niederwartha in den Lotzebach wurde mit maximal 150 l/s gegenüber der Modellversion von 2006 unverändert gelassen. Gemäß /99/ beträgt die 2010 festgelegte schadlose Wildbettabgabe nach dem aktuellen wasserwirtschaftlichen Betriebsplan 200 l/s und ist damit leicht höher als der Modellansatz. Für die Bewertung der Hochwassergefahren am Lotzebach spielt die Größenordnung dieser Abweichung aber praktisch keine Rolle. Zur Gewährleistung der Anlagensicherheit am Oberbecken, also im Havariefall, kann nach /99/ außerdem die maximale Leistungsfähigkeit des Grundablasses (> 200 l/s) als Abgabe in den Lotzebach ausgenutzt werden. Weil diese Regelung nur für den besonderen und höchst seltenen Fall der Gefahrenabwehr gilt, wurde sie bei den hydraulischen Untersuchungen im Rahmen des vorliegenden HWRMP nicht berücksichtigt.

Gegenüber dem N-A-Modell 2006 wurden alle Teilgebiets-ID-Nummern um einen ganzen Hunderterbetrag erweitert, um eine eindeutige Zuordnung aller Einzugsgebiete und Hänge zwischen Kleditschgrundbach und Zschonerbach zu erhalten. Am Lotzebach wurden die ID-Nummern mit +100, am Tännichtgrundbach mit +200 addiert. Die zweite und dritte Stelle der ID-Nummer ist aber mit der ID-Nummer im Modell von 2006 identisch, so dass jederzeit ein Bezug dazu hergestellt werden kann.

Im N-A-Modell von 2006 wurde die Regenwassereinleitung (RWE) Albrechtshöhe nicht berücksichtigt. Diese nimmt die von der Albrechtshöhe über die Eichbergstraße fließenden Oberflächenabflüsse auf und leitet sie bei km 2+433 direkt in den Lotzebach (zwischen Talstraße 11 und 13).

Über das Pumpwerk (PW) Winkelwiesen in Cossebaude wird Schmutzwasser in Richtung der Kläranlage Kaditz gepumpt. Bei Überlastung des Systems besteht die Möglichkeit, das Schmutzwasser bei km 1+575 in den Lotzebach abzuschlagen. Nach Angaben der SE DD können als Grundlast 400 l/s und als Maximallast bis zu 2.000 l/s eingeleitet werden. Im aktualisierten N-A-Modell wird das PW Winkelwiesen als eine Zuleitung von außerhalb berücksichtigt. Die jeweilige Zuleitungsmenge wurde für die simulierten Lastfälle einzeln festgelegt.

Die Leistungsfähigkeit des Lotzebach-Stollens wurde nach aktuellen hydraulischen Berechnungen im fortgeschriebenen N-A-Modell ebenfalls leicht angepasst. Im hydrologischen Modell wird diese Drosselung mit einem Retentionsraum verknüpft, der sich direkt oberhalb des Stollen-Einlaufs zwischen dem Bahndamm im Norden und dem Hang im Süden befindet. Auf diese Weise werden relativ große Abflüsse retardiert, kleinere Hochwasser passieren den Stollen unverändert.

Bei einer Überlastung des Lotzebachgerinnes vor und an dem Lotzebachknick kommt es zu Abströmungen über die Talstraße zur Eichbergstraße im Osten und ins Bahngelände im Norden. Nur ein kleiner Teil dieser Wassermenge gelangt im weiteren Verlauf wieder in den Lotzebach. Um mit dem N-A-Modell diese Effekte im Istzustand nachbilden zu können, wurde darin eine Regel für die Wegleitung einer begrenzten Menge aus dem Lotzebach definiert. Diese wurde anhand der 2D-HN-Modellierung festgelegt.

Ein kleines RRB an der Autobahnraststätte „Dresdner Tor“ im Quellgebiet des Tännichtgrundbachs wurde wegen seiner geringen Größe und entfernten Lage im N-A-Modell nicht berücksichtigt.

3.2.4 Kalibrierung des hydrologischen Modells

Für die Kalibrierung bzw. Validierung des aktualisierten N-A-Modells wurde das Starkregenerereignis am 27. Mai 2014 nachgerechnet. Parallel dazu wurde die Nachrechnung auch mit dem 2D-HN-Modell unter Nutzung seiner Werkzeuge zur Niederschlagssimulation durchgeführt (vgl. Kapitel 4.1.4 und Anhang 3). Nach der Vereinheitlichung der wichtigsten Grundlagendaten in beiden Modellen (EZG, Landnutzung, Vorfeuchte, Niederschlagsintensität und -verteilung, Zeitschrittintervalle) wurden ihre Parametrisierungen wechselseitig und schrittweise in mehreren Berechnungsgängen soweit optimiert, dass beide Modelle weitestgehend gleiche Ergebnisse für den simulierten Regen vom Mai 2014 liefern.

Die Eingangsdaten des Niederschlags am 27. Mai 2014 für die instationären Modellberechnungen wurden aus den RADOLAN-Daten /49/, /50/ und der auf Radarinformationen basierenden Auswertung für dieses Ereignis /2/ gewonnen (vgl. Ausführungen in Kapitel 1.4.2.2).

Es wurden also sowohl die räumlich als auch die zeitlich veränderliche Verteilung des Niederschlags realitätsgetreu simuliert.

Nach jedem Berechnungsgang wurden die mit dem N-A-Modell und dem 2D-HN-Modell berechneten Abflussganglinien an repräsentativen Querschnitten im Lotzebach und Tännichtgrundbach (vgl. Tabelle 3.2-1) sowie die sich ergebenden Scheitelabflusslängsschnitte in beiden Bächen miteinander verglichen.

Tabelle 3.2-1: Für die Validierung und den Abgleich zwischen dem N-A- und dem 2D-HN-Modell ausgewertete Querschnitte im Lotzebach und im Tännichtgrundbach

Gewässer	Gewässerquerschnitt in HYDRO_AS-2D	ID Teil-EZG in AKWA-M®
Tännichtgrundbach	nach Garthewasser	214
Tännichtgrundbach	nach Pfarrgrundwasser	213
Tännichtgrundbach	nach Niederwarthaer Grenzwasser	210
Tännichtgrundbach	vor Lotzebach	203
Lotzebach	nach Rennersdorfer Bach	145
Lotzebach	nach Hässiger Bach	126
Lotzebach	vor Lotzebachknick	-
Lotzebach	vor Tännichtgrundbach	115

Im ersten Schritt wiesen die Simulationen beider Modelle am Tännichtgrundbach deutliche Unterschiede sowohl in der Form als auch der Höhe der Hochwasserwelle auf (Abbildung 3.1, Abbildung 3.2). Das N-A-Modell zeigte dabei für den Tännichtgrundbach eine langgezogene Welle mit einem flachen Anstieg, wohingegen sich im 2D-HN-Modell dort ein deutlich schnellerer Anstieg der Abflüsse ergibt, was sich mit Aussagen von Anwohnern und Videoaufnahmen in /5/ deckt.

Die in der ersten Simulation berechneten Ganglinien am Lotzebach zeigt Abbildung 3.3. Die Ergebnisunterschiede zwischen dem N-A-Modell und dem 2D-HN-Modell sind hier auch bezüglich der ermittelten Scheitelabflüsse (Abbildung 3.4) deutlich geringer als am Tännichtgrundbach und zeigen bereits eine gute Deckung. Die berechneten Scheiteleintrittszeiten werden auch durch Aussagen der Anwohner und Videoaufnahmen in /5/ bestätigt.

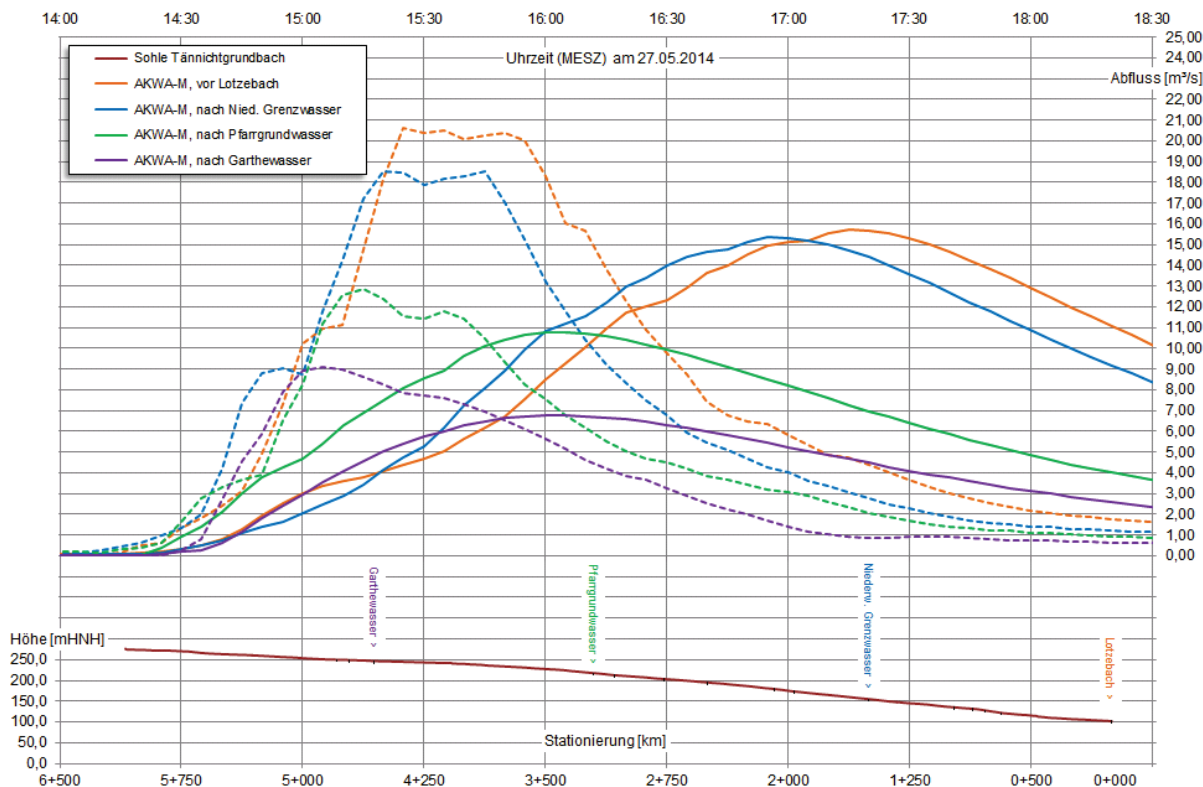


Abbildung 3.1: Erste Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten (durchgezogene Linien: AKWA-M®, gestrichelte Linien: HYDRO_AS-2D)

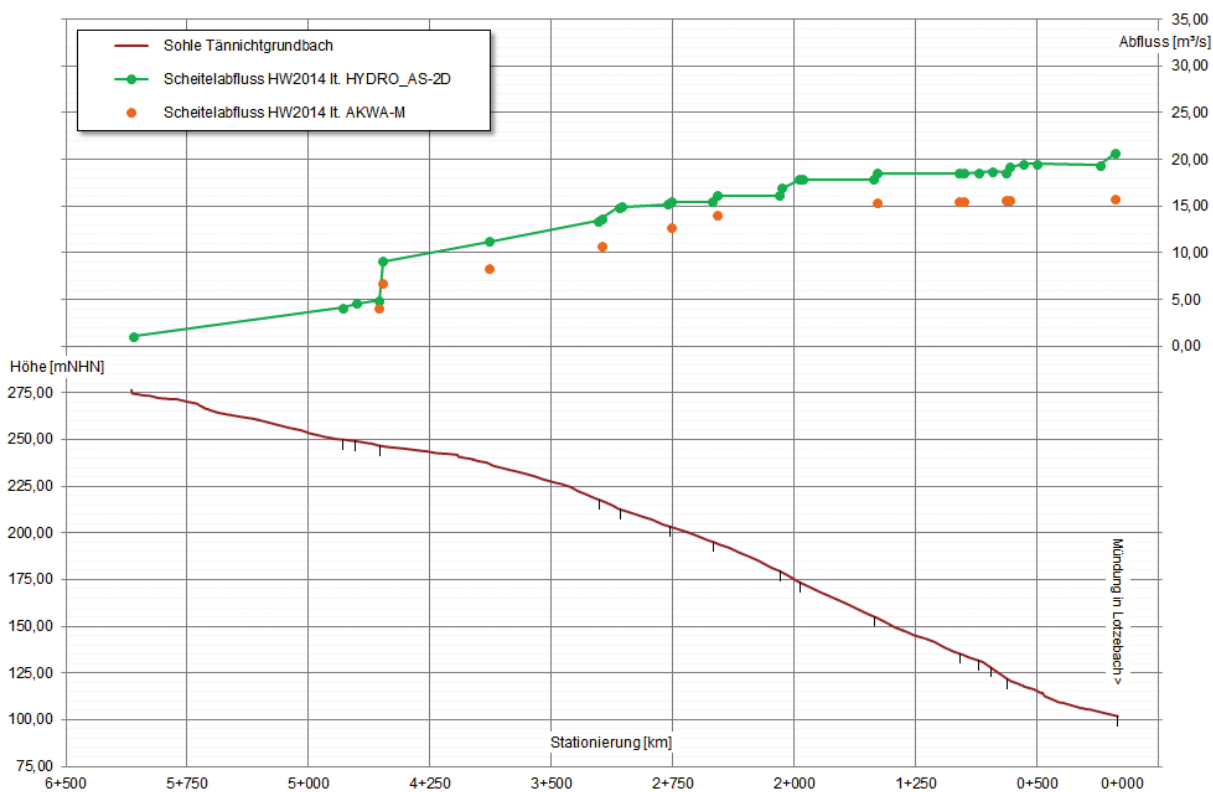


Abbildung 3.2: Erste Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Scheitelabflüsse

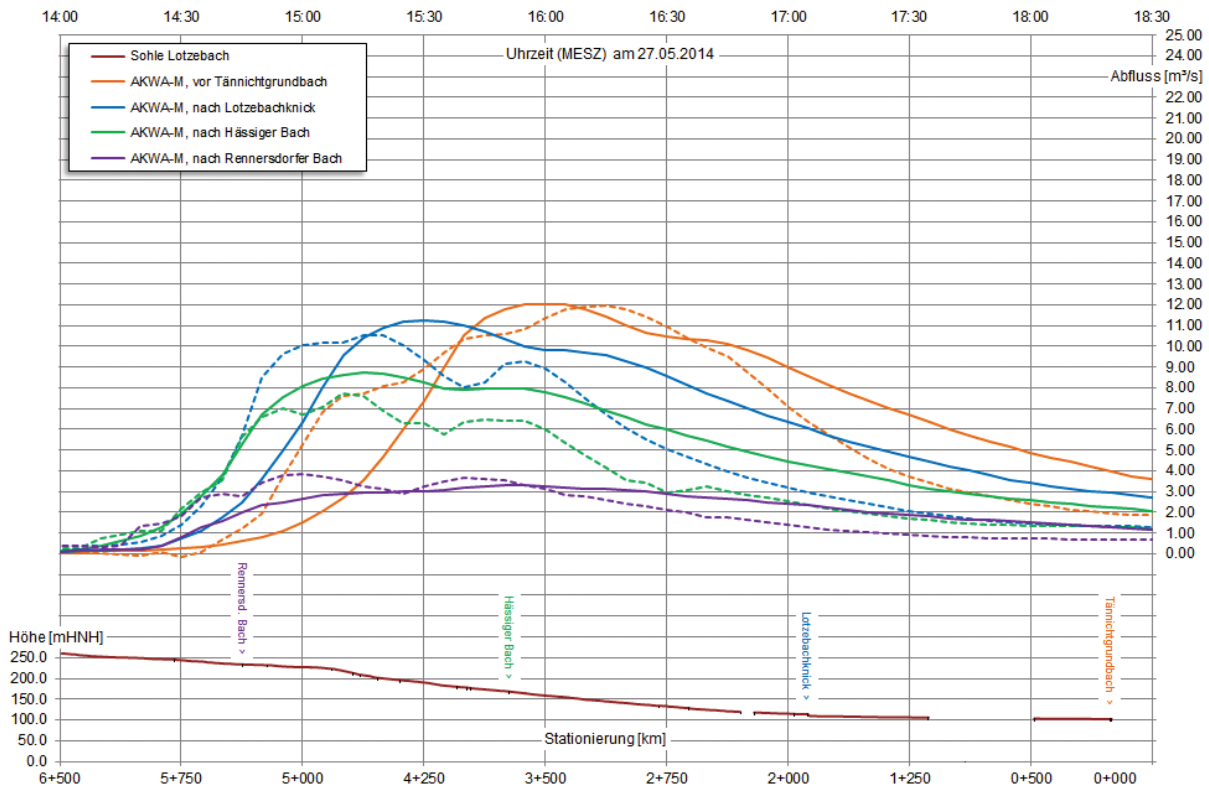


Abbildung 3.3: Erste Simulation für den Lotzebach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten (durchgezogene Linien: AKWA-M®, gestrichelte Linien: HYDRO_AS-2D)

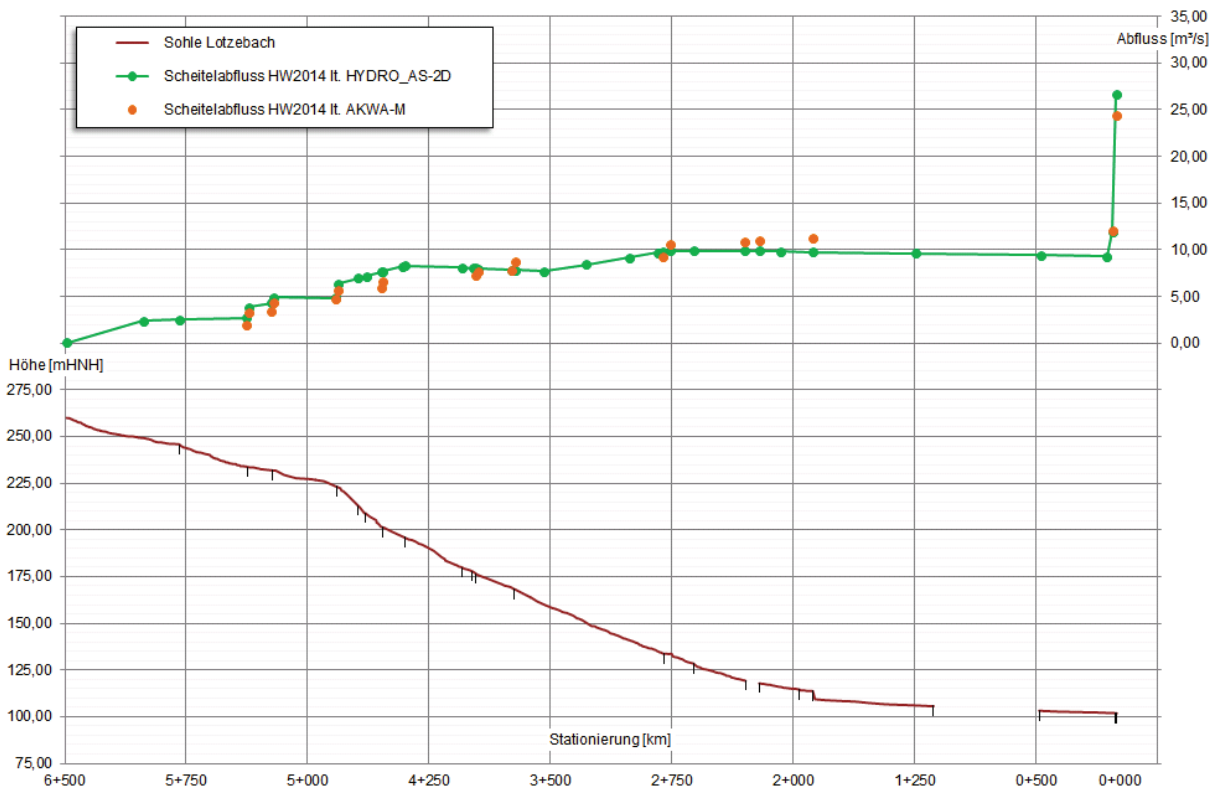


Abbildung 3.4: Erste Simulation für den Lotzebach – berechnete Scheitelabflüsse

In weiteren Schritten wurden daraufhin neue Anpassungen in den Modellen vorgenommen, bis in der vierten Simulation eine gute Deckung der Ergebnisse beider Modelle auch am Tännichtgrundbach erzielt werden konnte. Wesentliche Anpassungen im 2D-HN-Modell waren in dieser Phase:

- Ansatz einer 5-Tage-Vorfeuchte (Niederschlagssumme innerhalb von 5 Tagen vor dem HW-auslösenden Regenereignis, vgl. Kapitel 1.4.2.2)
- Implementierung des RRB Rodelbach mit einem Drosselabfluss von 20 l/s
- Hydronumerische Neuberechnung der Leistungsfähigkeit des Lotzebach-Stollens unter Berücksichtigung Querschnittsdaten aus /36/
- Arbeitsweise des Pumpwerks Winkelwiesen am 27.05.2014 gemäß /55/

Im N-A-Modell wurden strukturell dieselben und zusätzlich folgende Anpassungen vorgenommen:

- Wegleitung im Abschnitt Talstraße / Lotzebachknick (Überlauf aus Lotzebach auf die Bahngleise)
- Vorfeuchte: beste Anpassung mit 80 % nFK; entspricht mittlerer Vorfeuchte
- Anpassung der Laufzeiten, deutliche Verkürzung im Tännichtgrundbach wie folgt:

	Ansatz 2006	Ansatz neu
Lotzebach oberhalb Mdg. Tännichtgrundbach	3,96 h (238 min)	3,96 h (238 min)
Tännichtgrundbach, an seiner Mündung	4,46 h (267 min)	2,16 h (129 min)
Lotzebach, an seiner Mündung	4,48 h (269 min)	4,00 h (240 min)

Am deutlichsten wirken sich die Anpassungen auf die am Tännichtgrundbach berechneten Abflussganglinien aus (Abbildung 3.5). Durch die Verkürzung der angesetzten Laufzeiten konnte mit dem N-A-Modell ein deutlich steilerer Anstieg der Ganglinien erreicht werden, was den Beobachtungen entspricht. Auch die mit dem hydrologischen Modell berechneten Scheitelabflüsse im Tännichtgrundbach zeigen in der vierten Simulation eine deutliche Zunahme und stimmen nun mit den 2D-HN-Modellergebnissen gut überein (Abbildung 3.6).

Auch am Lotzebach werden mit der vierten Simulation gute bis sehr gute Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen beider Modelle erzielt (Abbildung 3.7, Abbildung 3.8).

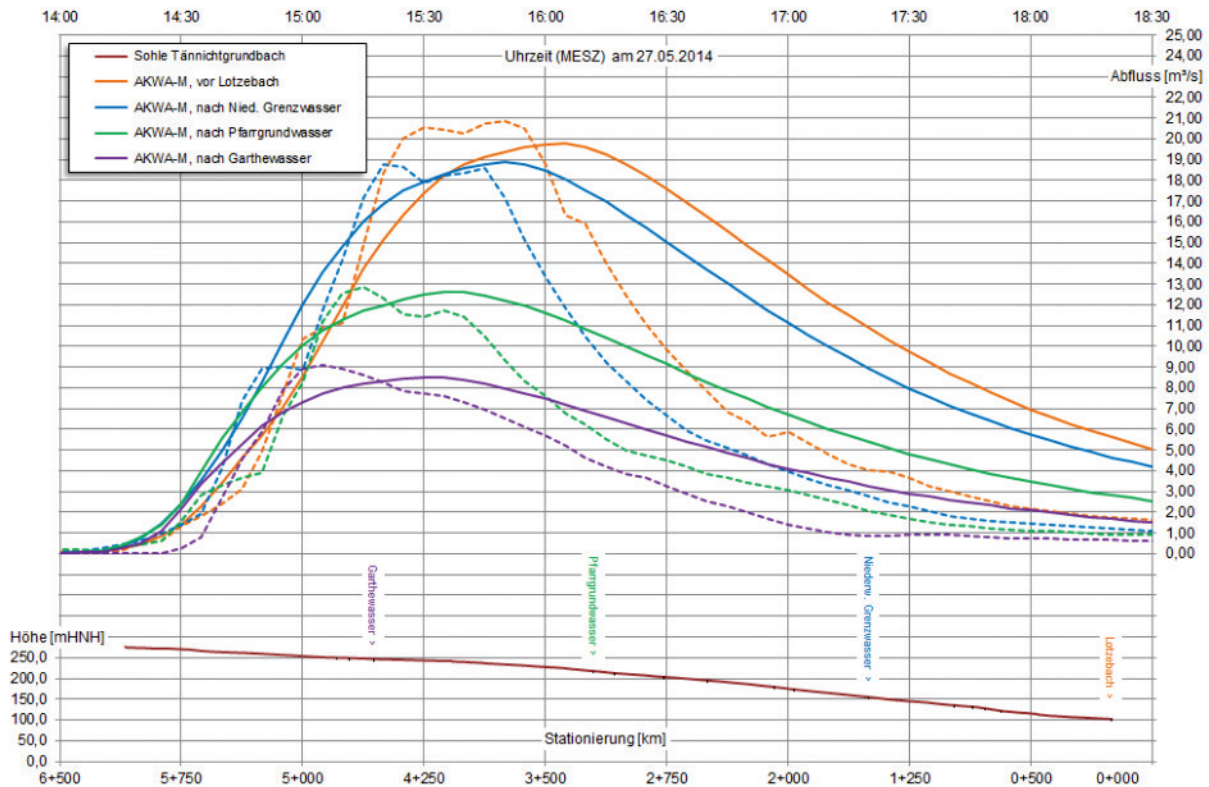


Abbildung 3.5: Vierte Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten (durchgezogene Linien: AKWA-M®, gestrichelte Linien: HYDRO_AS-2D)

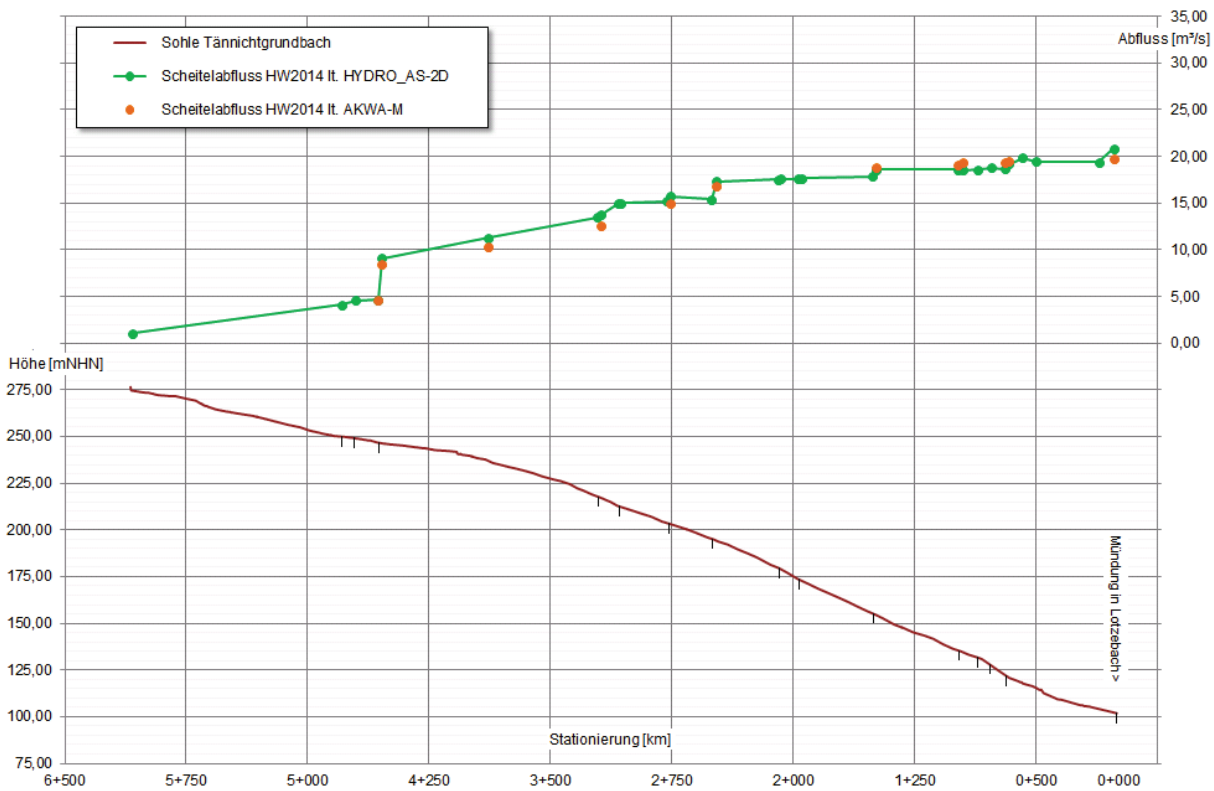


Abbildung 3.6: Vierte Simulation für den Tännichtgrundbach – berechnete Scheitelabflüsse

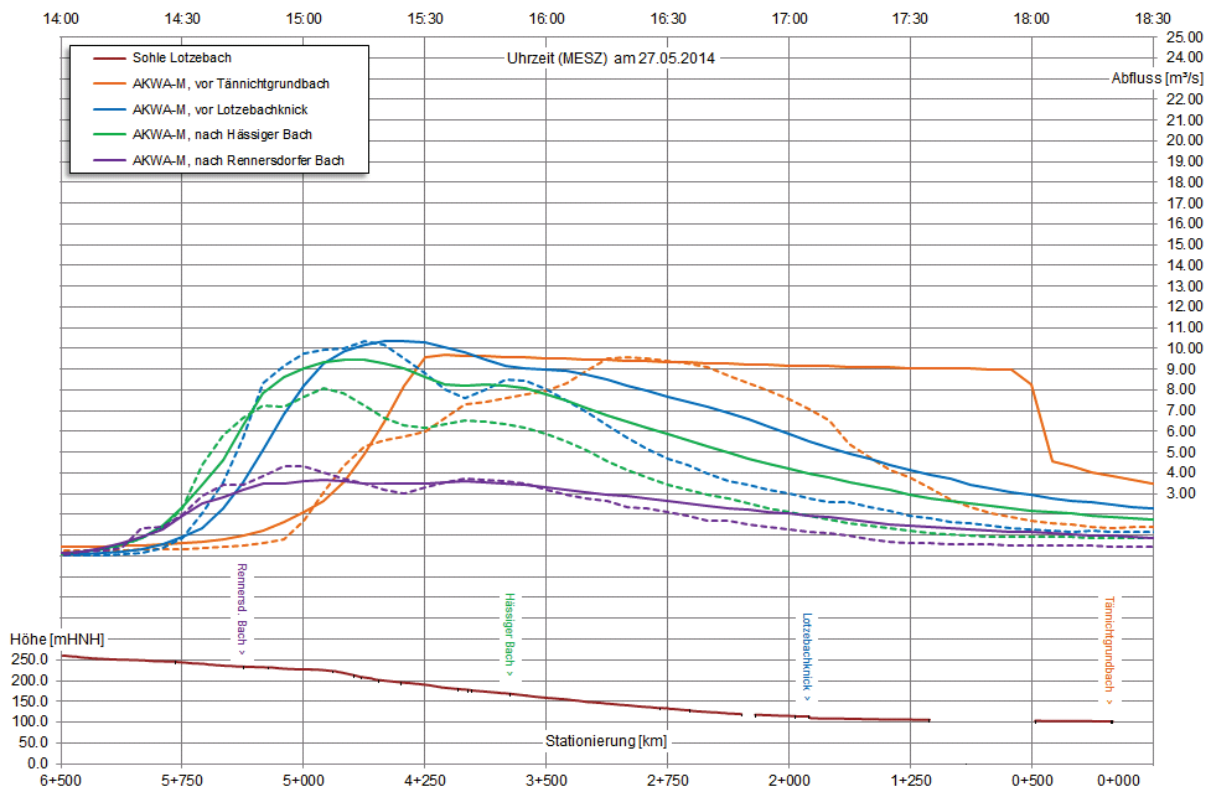


Abbildung 3.7: Vierte Simulation für den Lotzebach – berechnete Abflussganglinien an vier ausgewählten Querschnitten (durchgezogene Linien: AKWA-M®, gestrichelte Linien: HYDRO_AS-2D)

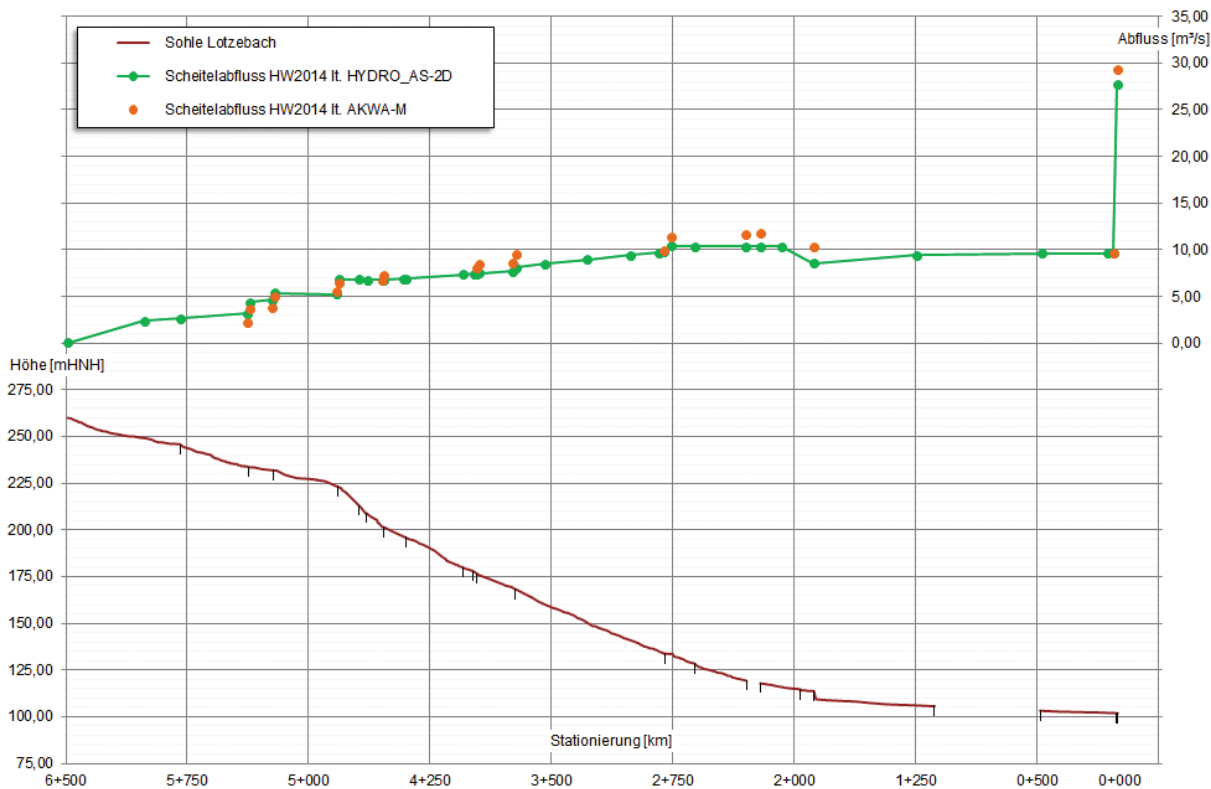


Abbildung 3.8: Vierte Simulation für den Lotzebach – berechnete Scheitelabflüsse

Gemäß den Ergebnissen der Validierung des hydrologischen Modells kam es im Mai 2014 zu folgenden Scheitelabflüssen in den Bächen (vgl. Abbildung 3.6, Abbildung 3.7):

Lotzebach	vor Rennersdorfer Dorfbach:	bis 5 m ³ /s
	Rennersdorfer Dorfbach bis Rauschebach:	6 bis 11 m ³ /s
	Rauschebach bis Tännichtgrundbach:	9 bis 11 m ³ /s
	nach Tännichtgrundbach:	annähernd 30 m ³ /s
Tännichtgrundbach	vor Garthewasser:	bis 5 m ³ /s
	Garthewasser bis Beginn Niederwartha:	9 bis 20 m ³ /s
	Niederwartha vor Lotzebach:	20 bis 21 m ³ /s

Im Lotzebach vor dem Rauschebach stiegen die Scheitelabflüsse demnach relativ stetig an. Die Nebenbäche im Oberlauf brachten dabei eher moderate Zuwächse. Ab dem Rauschebach nahm der Scheitelabfluss im Lotzebach bis zum Tännichtgrundbach praktisch nicht mehr zu. Hier sind allerdings die Besonderheiten der Abströmung über die Talstraße bzw. am Lotzebachknick sowie eine gewisse Pufferwirkung vor dem Lotzebach-Stollen zu beachten. Während dort Teile des Scheitelabflusses in Richtung der Bahngleise bzw. auch retentionsbedingt verloren ging, führten die nachfolgenden Zuflüsse, vor allem der Amselgrundbach, wiederum so viel Wasser zu, dass nach dem Lotzebach-Stollen ungefähr der gleiche Scheitelabfluss aufgetreten sein muss, wie vor dem Lotzebachknick.

Im Tännichtgrundbach spielte das Garthewasser im Oberlauf bezüglich des Scheitelabflusses eine große Rolle. Es verdoppelte fast den Abfluss im Tännichtgrundbach. Insgesamt muss der Scheitelabfluss im Tännichtgrundbach besonders bis in Höhe der Ortslage Weistropp in der ungefähren Mitte des Einzugsgebiets enorm gestiegen sein. Im Unterlauf nahm er, nach den Ergebnissen der Nachrechnung des Ereignisses, nur noch geringfügig, in Niederwartha kurz vor der Mündung praktisch nicht mehr zu.

Nach den Modellergebnissen trat der Scheitelabfluss des Tännichtgrundbachs an seiner Mündung etwas eher als der des Lotzebachs in Niederwartha ein. Dennoch haben sich die beiden Hochwasserwellen annähernd scheinbar gleich überlagert.

Es ist davon auszugehen, dass das Lotzebachsystem bei starkregenbedingten Hochwassern prinzipiell in ähnlicher Weise reagiert, wie es im Mai 2014 beobachtet und mit der Modellsimulation nachvollzogen wurde.

Weil es keine Abflussaufzeichnungen aus dem Untersuchungsgebiet gibt, kann die Genauigkeit der berechneten Scheitelabflüsse und Abflussganglinien nicht überprüft werden. Methodisch bedingt können weder im N-A-Modell noch im 2D-HN-Modell alle abflussbildenden Faktoren erfasst werden. Außerdem muss bei Modellierungen jeder Art zwangsläufig mit Vereinfachungen gearbeitet werden, so dass Ergebnisungenauigkeiten unvermeidbar sind. Im N-A-Modell betrifft das beispielsweise die nur näherungsweise simulierbaren Abflusskonzentrationen und Wellenfortpflanzungen. Mit dem 2D-HN-Modell lassen sich besonders die Abflussbildung nur überschlägig und Grundwasserzuströme gar nicht abbilden. Hinzu kommt, dass bereits die zugrunde gelegten Ergebnisse der Starkregenauswertung in /2/ Unsicherheiten hinsichtlich der aufgetretenen Niederschlagsintensitäten aufweisen.

Die oben genannten Scheitelabflüsse müssen entsprechend als Näherungswerte betrachtet werden. Dennoch zeigen die Übereinstimmungen der Simulationsergebnisse untereinander und mit den Beobachtungen vor Ort, dass die hydrologische Modellierung valide Ergebnisse liefert und sich für die zu führenden Untersuchungen eignet.

3.2.5 Berechnung des Istzustands

Die für den Istzustand mit dem N-A-Modell vorgenommenen Berechnungen und ihre Ergebnisse sind im Anhang 2 detailliert beschrieben. Berechnet wurden folgende Lastfälle:

- HQ(25) als häufiges Ereignis, also Ereignis hoher Wahrscheinlichkeit
- HQ(100) als Ereignis mittlerer Wahrscheinlichkeit
- HQ(500) als seltenes / extremes Ereignis HQextrem niedriger Wahrscheinlichkeit

Darüber hinaus liegen Ergebnisse einer Berechnung für HQ(200) vor, die aber bei der hydro-numerischen Modellierung nicht weiter verwendet wurden.

Die Simulationen wurden für jeweils 10 Niederschlagsdauern D durchgeführt. Aufgrund der schnellen Reaktionszeiten im Lotzebach und im Tännichtgrundbach wurden vorwiegend kurze bis mittlere Dauern gewählt: 45 / 60 / 75 / 90 und 105 Minuten sowie 2,0 / 2,5 / 3,0 / 4,0 und 6,0 Stunden.

Die Einleitmengen des Pumpwerks Winkelwiese wurden für jeden Lastfall und jede Niederschlagsdauer in Abstimmungen mit der SE DD festgelegt.

Die Simulationsergebnisse liegen in Form von Abflussganglinien als MS Excel-Datei (Bestandteil der digitalen Auslieferung des HWRMP) und zwar

- als Abfluss des jeweiligen Teilgebietes QGES für alle Teilgebiete und
- als kumulierter Gesamtabfluss QSUM für alle Bilanzgebiete

vor. Somit sind auch Größe und Eintrittszeitpunkt der Scheitelabflüsse für jeden Bilanzpunkt des N-A-Modells bekannt.

Die Auswertungen zeigen, dass sich die maximalen Scheitelabflüsse aller untersuchten Regeneignisse in den hydronumerisch modellierten Gewässerstrecken bei einer Niederschlagsdauer von 60 Minuten einstellen. Stellenweise können aber auch andere Niederschlagsdauern zwischen 45 und 105 Minuten relevant sein, wobei die Abweichung zum jeweiligen 60-Minuten-Wert dann nur marginal ist.

In der Abbildung 3.9 sind neben den Scheitelabflüssen HQ(25), HQ(100), HQ(200) und HQ(500) im Lotzebach und im Tännichtgrundbach auch die bei der Validierung des N-A-Modells ermittelten Scheitelabflüsse des Ereignisses im Mai 2014 grafisch dargestellt.

Die Scheitel des Hochwassers 2014 entsprechen im Oberlauf des Lotzebachs demnach etwa dem HQ(200). Im Mittellauf verringern sie sich auf etwa HQ(100) und sind im Unterlauf kleiner als HQ(100). Dieses Verhalten erklärt sich aus der ungleichmäßigen Beregnung des Einzugsgebiets 2014 mit dem Schwerpunkt am Tännichtgrundbach.

Im südlichen Tännichtgrundbach, dessen Oberlauf damals von den größten Regenmengen getroffen wurde, liegen die Scheitelabflüsse von 2014 noch über dem HQ(500), was einerseits auf die extremen Mengen (z.T. $T > 500$ a), aber auch auf die ungünstigere Verteilung der Niederschläge zurückzuführen ist. Im Unterlauf liegt der Scheitelabfluss bei HQ(500) leicht über dem Spitzenabfluss von 2014.

Nähere Erläuterungen zu den Ansätzen der aktuellen N-A-Modellierung und den gegenüber der N-A-Modellierung von 2006 veränderten Ergebnissen finden sich im Anhang 2. Seiner digitalen Fassung liegen auch die vollständigen digitalen Ergebnisse der aktuellen N-A-Modellierung bei.

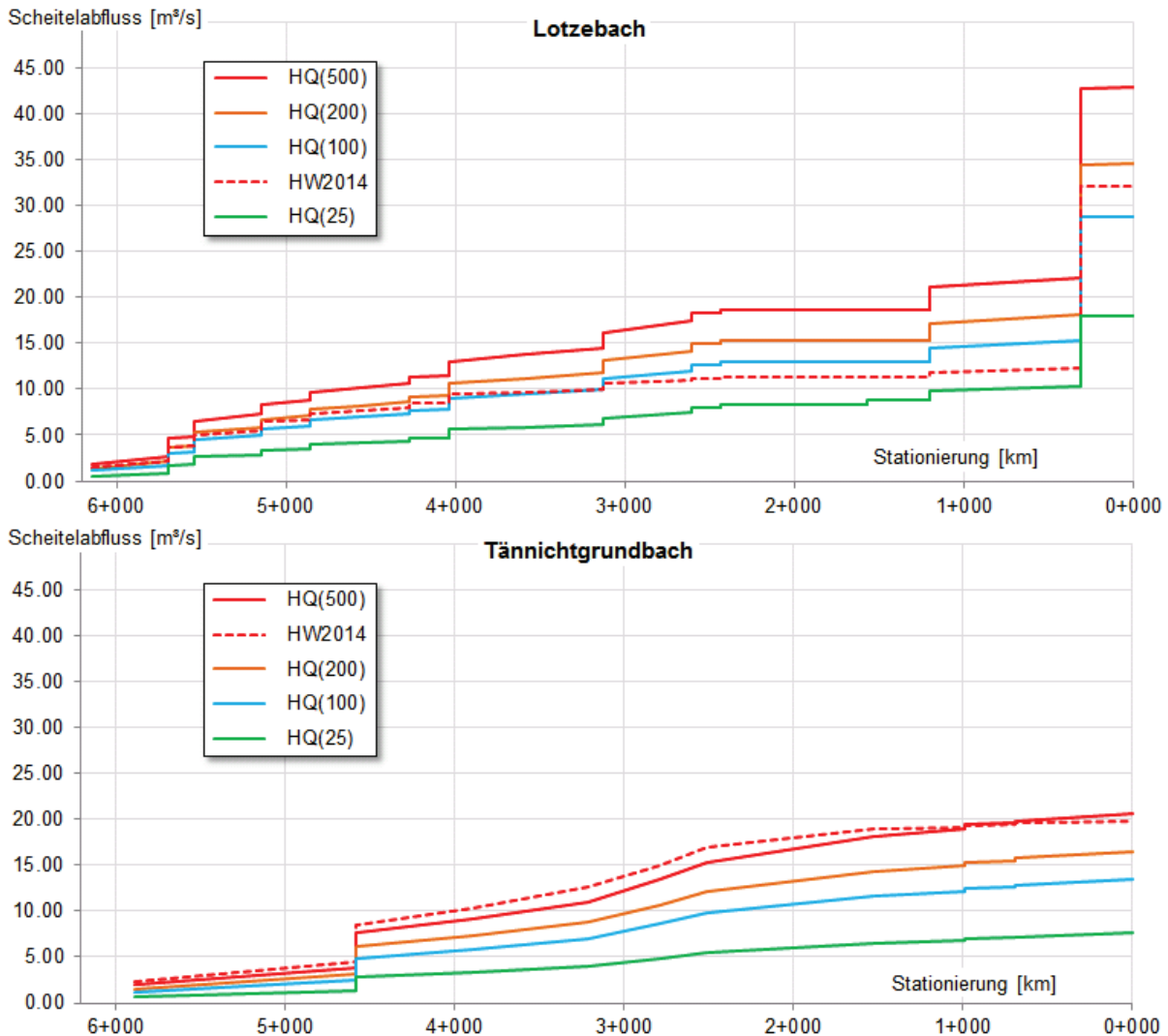


Abbildung 3.9: Scheitelabflusslängsschnitte HQ(T) und HW2014 des Lotzebachs (oben) und des Tännichtgrundbachs (unten) im Istzustand gemäß N-A-Modellierung

Die über alle betrachteten Niederschlagsdauern maximalen Scheitelabflüsse in den hydronumerisch modellierten Gewässerstrecken für $T = 25, 100, 200$ und 500 a gemäß der aktuellen N-A-Modellierung 2019 sind in der Tabelle 3.2-2 und Tabelle 3.2-3 aufgeführt (fett gedruckt).

Zum Vergleich sind darin auch die bei der N-A-Modellierung 2006 errechneten Scheitelabflüsse eingetragen. Diese liegen auch für die Jährlichkeiten $T = 2, 5, 10$ und 50 a vor, die bei der aktuellen N-A-Modellierung 2019 nicht betrachtet wurden. In den Tabellen wurden für diese Jährlichkeiten auch Angaben aus den N-A-Modellierungsergebnissen von 2019 hergeleitet, indem für $T = 50$ a zwischen $T = 25$ und 100 a interpoliert sowie für $T < 25$ a entsprechend extrapoliert wurde.

Am Lotzebach und am Tännichtgrundbach liegen die 2019 errechneten Scheitelabflüsse durchgehend und deutlich, bei $T = 100$ a beispielsweise am Lotzebach mehr als 30 % und am Tännichtgrundbach teils mehr als 70 %, über den Werten der N-A-Modellierung von 2006. Am Hässiger Bach, Rauschbach und Amselgrundbach liegen die Scheitelabflüsse für $T = 25$ und 100 a hingegen, mit Ausnahme des Hässiger Bachs für $T = 25$ a, moderat unter den 2006 errechneten Abflüssen.

Tabelle 3.2-2: Lotzebach - Scheitelabflüsse HQ(T) [m³/s] im Istzustand gemäß den N-A-Modellierungen 2019 bzw. 2006

Station km	Bezugsquerschnitt Lotzebach	2a		5a		10a		25a		50a		100a		200a		500a	
		2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019
6+140	Beginn 2D-HN-Modell, BAB4	0,06	0,07	0,11	0,13	0,23	0,28	0,49	0,58	0,71	0,85	0,96	1,13	1,41	1,81	1,81	1,81
5+694	vor Mdg. Rennersdorfer Bach	0,09	0,11	0,16	0,19	0,35	0,42	0,73	0,87	1,07	1,27	1,43	1,69	2,11	2,72	2,72	2,72
5+694	nach Mdg. Rennersdorfer Bach	0,28	0,41	0,37	0,54	0,62	0,90	1,20	1,74	1,73	2,36	2,34	3,07	3,65	4,58	4,58	4,58
5+541	vor Mdg. Brabschützer Dorfbach	0,28	0,41	0,37	0,55	0,64	0,94	1,24	1,83	1,78	2,48	2,41	3,23	3,84	4,82	4,82	4,82
5+541	nach Mdg. Brabschützer Dorfbach	0,55	0,80	0,70	1,02	0,99	1,44	1,81	2,63	2,59	3,56	3,35	4,47	5,29	6,54	6,54	6,54
5+141	vor Mdg. Rennersdorfer Dorfbach	0,58	0,82	0,75	1,06	1,13	1,60	2,06	2,91	2,93	3,95	3,79	4,97	5,90	7,30	7,30	7,30
5+141	nach Mdg. Rennersdorfer Dorfbach	0,74	1,01	0,96	1,32	1,39	1,90	2,46	3,37	3,45	4,54	4,43	5,69	6,74	8,34	8,34	8,34
4+857	vor Mdg. Unkersdorfer Silberbach (alt: Silberbach)	0,75	1,07	0,98	1,39	1,42	2,02	2,51	3,57	3,51	4,78	4,55	6,03	7,15	8,83	8,83	8,83
4+857	nach Mdg. Unkersdorfer Silberbach	0,91	1,25	1,20	1,65	1,69	2,32	2,87	3,94	3,92	5,23	5,02	6,58	7,80	9,59	9,59	9,59
4+566	Zwischeneinzugsgebiet	0,93	1,29	1,23	1,71	1,75	2,43	2,98	4,14	4,09	5,52	5,24	6,94	8,23	10,15	10,15	10,15
4+274	vor Mdg. Klostergutbach	0,95	1,34	1,26	1,77	1,80	2,53	3,08	4,33	4,25	5,79	5,46	7,30	8,67	10,70	10,70	10,70
4+274	nach Mdg. Klostergutbach	1,04	1,48	1,39	1,97	1,92	2,73	3,26	4,63	4,47	6,12	5,74	7,69	9,13	11,24	11,24	11,24
4+042	vor Mdg. Hässiger Bach	1,07	1,51	1,42	2,01	1,96	2,77	3,35	4,74	4,57	6,25	5,88	7,88	9,35	11,52	11,52	11,52
4+042	nach Mdg. Hässiger Bach	1,39	1,97	1,82	2,58	2,42	3,43	3,94	5,59	5,24	7,23	6,66	9,02	10,64	13,04	13,04	13,04
3+586	Zwischeneinzugsgebiet	1,49	2,14	1,95	2,81	2,55	3,67	4,10	5,90	5,46	7,62	6,93	9,48	11,19	13,73	13,73	13,73
3+130	vor Mdg. Rauschebach	1,58	2,30	2,08	3,03	2,68	3,91	4,26	6,21	5,67	8,00	7,19	9,94	11,74	14,42	14,42	14,42
3+130	nach Mdg. Rauschebach	1,66	2,21	2,26	3,01	3,09	4,12	5,13	6,84	6,95	8,90	8,88	11,09	13,15	16,20	16,20	16,20
2+610	vor Mdg. Jahnbach	1,78	2,43	2,46	3,36	3,33	4,54	5,44	7,42	7,31	9,57	9,37	11,93	14,15	17,43	17,43	17,43
2+610	nach Mdg. Jahnbach	1,99	2,74	2,71	3,74	3,59	4,95	5,76	7,94	7,68	10,15	9,80	12,59	14,88	18,33	18,33	18,33
2+433	vor Einleitung Albrechtshöhe	1,99	2,74	2,71	3,74	3,59	4,95	5,76	7,94	7,68	10,16	9,80	12,59	14,88	18,33	18,33	18,33
2+433	nach Einleitung Albrechtshöhe	2,06	2,94	2,78	3,98	3,66	5,22	5,80	8,28	7,73	10,50	9,85	12,93	15,22	18,67	18,67	18,67
1+575	vor Einleitung PW Winkelwiesen	2,08	3,01	2,81	4,06	3,68	5,32	5,81	8,40	7,74	10,56	9,85	12,93	15,22	18,67	18,67	18,67
1+575	nach Einleitung PW Winkelwiesen	2,20	3,22	2,97	4,35	3,86	5,65	6,01	8,80	7,98	10,79	10,10	12,93	15,22	18,67	18,67	18,67
1+202	vor Mdg. Amselgrundbach (verrohrt)	2,20	3,22	2,97	4,35	3,86	5,65	6,01	8,80	7,98	10,79	10,10	12,93	15,22	18,67	18,67	18,67
1+202	nach Mdg. Amselgrundbach (verrohrt)	2,44	3,64	3,30	4,93	4,27	6,38	6,59	9,84	8,74	12,13	11,00	14,54	17,20	21,07	21,07	21,07
0+313	vor Mdg. Tännichtgrundbach	2,67	4,11	3,56	5,47	4,53	6,97	6,75	10,38	8,88	12,73	11,20	15,29	18,05	22,08	22,08	22,08
0+313	nach Mdg. Tännichtgrundbach	3,07	5,75	4,26	7,98	6,08	11,39	9,60	17,99	12,90	22,83	16,90	28,70	34,45	42,75	42,75	42,75
0+000	Mündung in die Elbe	3,07	5,76	4,26	8,00	6,08	11,41	9,60	18,02	12,90	22,89	16,90	28,79	34,57	42,90	42,90	42,90

2019 fett – Werte mit N-A-Modell 2019 errechnet; 2019 – Werte aus den Verhältnissen der N-A-Modellergebnisse 2019 / 2006 hergeleitet
2006 – N-A-Modellergebnisse 2006 nur zu Vergleichszwecken eingetragen

Tabelle 3.2-3: Tännichtgrundbach, Hässiger Bach, Rauschebach, Amselgrundbach - Scheitelabflüsse HQ(T) [m³/s] im Istzustand gemäß den N-A-Modellierungen 2019 bzw. 2006

Station km	Bezugsquerschnitt	2a		5a		10a		25a		50a		100a		200a		500a	
		2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019	2006	2019
	Tännichtgrundbach																
5+885	Beginn 2D-HN-Modell, nahe Hühndorf	0,09	0,12	0,14	0,17	0,27	0,35	0,55	0,71	0,79	0,97	1,03	1,24	1,56	1,96		
4+582	vor Mdg. Garthewasser (alt: Unkersdorfer Hanggraben)	0,18	0,23	0,27	0,35	0,54	0,70	1,10	1,42	1,58	1,95	2,07	2,49	3,12	3,91		
4+582	nach Mdg. Garthewasser	0,24	0,37	0,42	0,64	0,89	1,36	1,84	2,82	2,67	3,84	3,51	4,87	6,12	7,66		
3+897	Zwischeneinzugsgebiet	0,26	0,41	0,46	0,73	0,98	1,55	2,10	3,33	3,06	4,49	4,13	5,79	7,27	9,13		
3+212	Zwischeneinzugsgebiet	0,31	0,45	0,63	0,92	1,36	1,98	2,73	3,97	3,92	5,47	5,17	7,04	8,78	11,05		
2+788	nach Mdg. Bach vom Eichenberg	0,37	0,55	0,83	1,23	1,70	2,51	3,26	4,82	4,61	6,65	6,07	8,62	10,68	13,44		
2+507	nach Mdg. Fuchslochwasser (alt: Laubwaldbach)	0,42	0,64	1,05	1,59	1,99	3,02	3,63	5,51	5,07	7,59	6,63	9,84	12,12	15,25		
1+529	nach Mdg. Niederwarth. Grenzwasser (alt: Trassengraben)	0,49	0,81	1,26	2,07	2,29	3,76	3,96	6,51	5,46	8,95	7,11	11,63	14,31	18,06		
0+983	vor Mdg. Bornwiesengraben (alt: Weistropfer Hanggraben)	0,51	0,87	1,32	2,24	2,36	4,01	4,02	6,83	5,52	9,36	7,20	12,20	14,96	18,95		
0+983,	nach Mdg. Bornwiesengraben	0,52	0,88	1,34	2,28	2,41	4,10	4,12	7,01	5,65	9,60	7,38	12,53	15,32	19,45		
0+694	vor Mdg. Weinbergwasser (alt: Weistropfer Graben)	0,53	0,91	1,36	2,34	2,43	4,19	4,12	7,10	5,65	9,74	7,36	12,68	15,49	19,62		
0+694	nach Mdg. Weinbergwasser	0,54	0,93	1,38	2,39	2,45	4,24	4,17	7,21	5,72	9,87	7,46	12,85	15,72	19,86		
0+000	Mündung in den Lotzebach	0,60	1,06	1,45	2,56	2,56	4,51	4,31	7,60	5,90	10,33	7,69	13,41	16,40	20,67		
	Hässiger Bach																
0+462	Beginn 2D-HN-Modell	0,11	0,13	0,16	0,18	0,19	0,22	0,24	0,28	0,28	0,30	0,33	0,32	0,37	0,40		
0+445	Auslauf Verrohrung bei km 0+445	0,23	0,27	0,32	0,37	0,39	0,45	0,49	0,57	0,57	0,60	0,66	0,64	0,74	0,79		
0+000	Mündung in den Lotzebach	0,46	0,53	0,64	0,74	0,78	0,90	0,98	1,13	1,14	1,20	1,31	1,27	1,48	1,59		
	Rauschebach																
0+579	Beginn 2D-HN-Modell	0,06	0,05	0,22	0,18	0,44	0,36	0,77	0,63	1,03	0,90	1,28	1,15	1,42	1,78		
0+000	Mündung in den Lotzebach	0,11	0,09	0,43	0,35	0,88	0,72	1,54	1,26	2,06	1,79	2,56	2,30	2,83	3,57		
	Amselgrundbach																
0+195	Beginn 2D-HN-Modell	0,27	0,21	0,51	0,40	0,72	0,57	1,05	0,83	1,31	1,06	1,57	1,28	1,58	1,92		
0+000	Mündung in den Lotzebach	0,34	0,27	0,64	0,50	0,90	0,71	1,32	1,04	1,64	1,32	1,96	1,60	1,97	2,40		

2019 fett – Werte mit N-A-Modell 2019 errechnet; 2019 – Werte aus den Verhältnissen der N-A-Modellergebnisse 2019 / 2006 hergeleitet
2006 – N-A-Modellergebnisse 2006 nur zu Vergleichszwecken eingetragen

3.2.6 Berechnung des Planzustands

Ein Planzustand wurde mit dem N-A-Modell nicht untersucht, weil die Maßnahmenvorschläge des HWRMP keine nennenswerten Auswirkungen auf die hydrologischen Prozesse im Untersuchungsgebiet haben.

Maßnahmen zum zentralen Hochwasserrückhalt können hydronumerisch instationär auf Basis der für den Istzustand vorliegenden Abflussganglinien $HQ(T)$ untersucht und hinsichtlich ihrer scheidelkappenden Wirkungen bewertet werden. Die Nachführung solcher Maßnahmen im N-A-Modell ist in der Studienphase nicht erforderlich.

4 Hydraulische Berechnungen und Dokumentation der Ergebnisse

Um die Gefährdungslage an den zu betrachtenden Bächen analysieren und die hydraulischen Auswirkungen der abgeleiteten Schutzmaßnahmen ermitteln zu können, wurde eine zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Modellierung (2D-HN-Modellierung) vorgenommen. Eine umfangreiche Dokumentation dazu befindet sich in Anhang 3.

4.1 Gewählte Grundlagen

4.1.1 Beschreibung des verwendeten Programms

Die 2D-HN-Modellierung erfolgte mit dem Programmpaket SMS 12 / HYDRO_AS-2D 4.4.2. Damit lassen sich wichtige Parameter wie bspw. Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen sowie die Überflutungsausbreitungen realitätsnah ermitteln.

Die Software SMS stellt den Pre- und Postprozessor dar und bietet somit eine Benutzeroberfläche mit Möglichkeiten der Netzgenerierung sowie der Visualisierung von Ergebnisdateien. Demgegenüber bildet HYDRO_AS-2D den Berechnungskern und fungiert damit als Solver für die Modellierung. Er löst Finite-Volumen-Gleichungen anhand der zweidimensionalen tiefen gemittelten Strömungsgleichungen. Dies geschieht durch Integration der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung und der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible Flüssigkeiten über die Wassertiefe unter Annahme einer hydrostatischen Druckverteilung. Damit ist die Berechnung komplizierter stationärer sowie instationärer Abflusssituationen bei Hoch- und Niedrigwasser möglich.

Basis des 2D-HN-Modells ist ein Berechnungsnetz aus Dreiecks- und Viereckselementen, die durch so genannte Knoten (Nodes) an ihren Ecken miteinander verbunden sind. Dieses Netz bildet die Geometrie / Bathymetrie des Modellgebiets mit allen hydraulisch relevanten Strukturen nach und stellt somit ein digitales Geländemodell (DGM) dar. Die Netzelemente müssen programmspezifischen Qualitätskriterien entsprechen, so dass bspw. zu spitze Innenwinkel und unnötige Knotenanhäufungen zu vermeiden sind. Während in hydraulisch sensiblen Bereichen (Flussschläuche, Bauwerke u.ä.) eine hohe Netzauflösung erforderlich ist, lassen sich Gebiete mit nur wenig bewegtem Gelände und nahezu gleichförmiger Überströmung mit größeren Elementen abdecken.

Senkrechte oder gar überhängende, überströmbare Wände können mit der Netzgeometrie in HYDRO_AS-2D nicht exakt abgebildet werden, sondern sind mit einer leichten Neigung nach außen zu versehen. Die damit verbundene Überschätzung der Fließfläche fällt erfahrungsgemäß kaum ins Gewicht und kann durch die Belegung mit einer etwas stärkeren Oberflächenrauheit nötigenfalls ausgeglichen werden.

Querbauwerke, wie Brücken und Wehre, werden mit speziellen Datensätzen erfasst. So werden Netzknoten unter dem Überbau von Brücken mit Informationen zur Höhe der Konstruktionsunterkante belegt (vgl. Abbildung 4.1). Ein Wehrüberfall kann mit Knotenverbindungen („nodestrings“) definiert werden, die mit Informationen zum Überfallbeiwert und zur Kronenhöhe belegt sind. Auf ähnliche Weise lassen sich Durchlässe nachbilden.

Auch die Zu- und Ausläufe des Modells werden über Knotenverbindungen entlang dafür geeigneter Querschnitte festgelegt. An Zuläufen sind Abflussganglinien mit einer zu wählenden Zeitschrittauflösung sowie eine Einströmrichtung vorzugeben. Auslaufrandbedingungen können u.a. als Wasserstands-Abfluss-Beziehung oder Energieliniengefälle definiert werden. Knotenverbindungen können auch dafür genutzt werden, den durch sie fließenden Abflussanteil für jeden Zeitschritt der Berechnung aufzuzeichnen (so genannte Kontrollquerschnitte).

Im vorliegenden Fall wurden die Grundflächen von Bauwerkspfeilern und –widerlagern sowie Gebäuden im Modellnetz ausgespart, um sie als nicht durchströmbar zu definieren. Alternativ könnten dafür auch Netzelemente von einer Mitwirkung am Abflussgeschehen gezielt ausgeschlossen werden („disabled“).

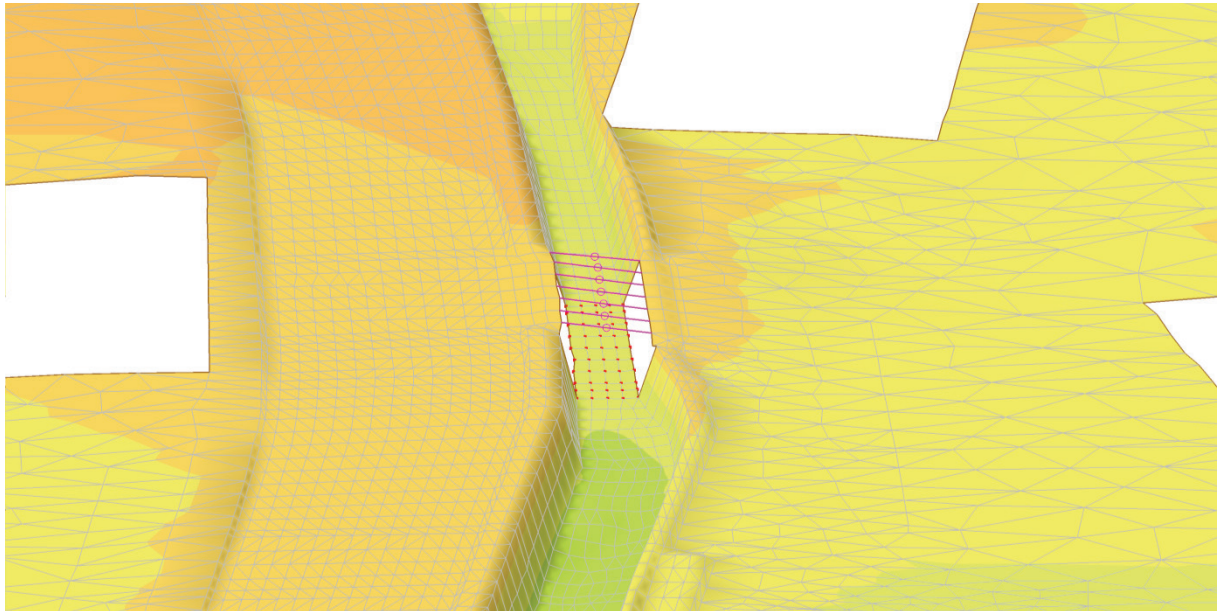


Abbildung 4.1: Räumliche Ansicht des Modellnetzes im Bereich einer Brücke, die im HW-Fall entlang der Fahrbahn quer zum Bach überströmt werden kann

Die Simulation liefert skalare und vektorielle Ergebnisse (Wasserstandshöhen, Größe und Richtung von Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen etc.) für die benetzten Knoten des Modellnetzes und gibt Aufschluss zu Überflutungsgrenzen und Abflussaufteilungen im Flussschlauch und auf den Ufern. Bei instationären Berechnungen können zusätzlich die Retentionswirkung und Überflutungsdauer nachvollzogen werden. Außerdem lassen sich aus den Primärergebnissen weitere Parameter, wie bspw. die Froude-Zahlen oder Energiehöhen, unkompliziert berechnen. HYDRO_AS-2D kann aufgrund der angewandten Strömungsgleichungen sowohl strömende als auch schießende Abflusszustände berechnen und ist in der Lage, komplizierte Strömungsprozesse an Bauwerken (eingestaute und überströmte Brücken, unter- und überströmte Wehre etc.) realitätsnah abzubilden. Detaillierte Informationen zur verwendeten Software HYDRO_AS-2D und den mathematischen Grundlagen können der Programmbeschreibung in /43/ entnommen werden.

Zur Simulation von Sturzfluten, die bei Starkniederschlägen auf den Talhängen entstehen, wurden die effektiven Niederschlagsmengen an jedem Netzknoten und für jeden Zeitschritt vorab unter Zuhilfenahme von GIS-Werkzeugen ermittelt und in HYDRO_AS-2D 4.4.2 als Quellterme angesetzt. Die entsprechenden Berechnungen laufen ansonsten wie eine herkömmliche 2D-HN-Klarwasserberechnung ab. Abflussbahnen oder Erosionsgefahren lassen sich durch eine Analyse der spezifischen Abflüsse, der Wassertiefen und der Geschwindigkeiten lokalisieren.

Um erosions- und sedimentationsgefährdete Abschnitte der Gewässerbetten lokalisieren zu können, wurden Feststofftransportberechnungen mit der Erweiterung HYDRO_FT-2D durchgeführt. Nähere Erläuterungen zu diesem Modul und seinem Einsatz im vorliegenden HWRMP finden sich in Anhang 3 bzw. den Programmbeschreibungen in /43/.

Durchlässe oder verrohrte Gewässerstrecken, in denen zumindest überwiegend Druckabfluss herrscht, lassen sich in HYDRO_AS-2D, wie oben beschrieben, durch Nodestrings meist ausreichend genau abbilden. Größere und signifikante Bauwerke dieser Art, deren Aufstau maßgeblich über die Ausbreitung von Überflutungen bestimmt, sollten für eine realistische 2D-HN-Modellierung jedoch näher untersucht werden. Aus diesem Grund wurden die Verrohrungen des Lotzebachs in der Talstraße und im Lotzebach-Stollen sowie die mündungsnahen Verrohrungen des Amselgrundbachs und des Rauschebachs zu Hilfszwecken in separaten eindimensionalen hydronumerischen Modellen (1D-HN-Modellen) mit dem Programm HEC-RAS 5.0.3 nachgebildet. Damit konnten das Aufstauverhalten am Einlauf der Verrohrungen und ihre Leistungsfähigkeiten verlässlich bestimmt und anschließend im 2D-HN-Modell angesetzt werden. Nähere Erläuterungen zu HEC-RAS und seinem Einsatz im vorliegenden HWRMP finden sich in Anhang 3 bzw. den Programmbeschreibungen in /44/.

4.1.2 Gewählte Bemessungsabflüsse

Berechnungen mit dem 2D-HN-Modell wurden gemäß den Festlegungen im HWRMP Elbe /70/ für HQ(25) als Ereignis hoher, HQ(100) als Ereignis mittlerer und HQ(500) als Ereignis niedriger Wahrscheinlichkeit (Extremereignis) durchgeführt (vgl. Kapitel 4.2.3). Dabei wurden die mit dem N-A-Modell ermittelten Abflüsse an den jeweiligen Bezugspunkten in den Gewässerbetten angesetzt. Zuflüsse aus Nebenbächen, die selbst nicht Untersuchungsgegenstand des HWRMP und deswegen weder vermessen noch im 2D-HN-Modell abgebildet sind, wurden an ihren Mündungspunkten in den modellierten Vorflutbächen angesetzt.

Die im Bereich des Lotzebachknicks drohenden Abströmungen über die rechte Uferkante bzw. weiter stromauf über die Talstraße gelangen zum größten Teil nicht wieder in den Lotzebach, sondern fließen über die Bahngleise nach Cossebaude im Norden oder in das Einzugsgebiet des Tummelsbachs im Osten. Stationäre Wasserspiegellagenberechnungen führen an dieser Stelle zu unrealistisch großen Überflutungen. Aus diesem Grund wurden die hydrodynamischen Berechnungen sowohl stationär als auch instationär durchgeführt.

Für die Auswertung von Parametern in den Bachbetten (bspw. Wasserspiegellängsschnitte, Freibordbestimmung...) wurden die Ergebnisse der stationären Berechnungen verwendet.

Zur Ermittlung, Darstellung und Weiterverarbeitung (bspw. HWGK/ HWRK, Schadenspotenziale...) von Überflutungstiefen und -ausbreitungen wurden hingegen die Umhüllenden der Ergebnisse aus den instationären und den stationären Berechnungen angesetzt. Am Lotzebach nördlich der Talstraßenverrohrung bis zum Lotzebach-Stollen wurden abweichend davon hierzu ausschließlich die Ergebnisse der instationären Berechnungen verwendet, weil sich in diesem Bereich ansonsten, wie bereits beschrieben, unrealistisch große Überflutungen ergäben.

Gemäß der N-A-Modellierung ergeben sich die größten Scheitelabflüsse bei HQ(25), HQ(100) und HQ(500) räumlich unterschiedlich bei Niederschlagsdauern zwischen 45 und 105 Minuten (vgl. Kapitel 3.2). Dementsprechend wurden für die instationären Betrachtungen jeweils fünf Berechnungen pro Wiederkehrintervall T mit den Niederschlagsdauern 45, 60, 75, 90 und 105 Minuten durchgeführt. Durch Überlagerung aller fünf Ergebnisse eines Ereignisses HQ(T) (Wasserstände, Überflutungstiefen/ -flächen, Fließgeschwindigkeiten) wurde anschließend eine Umhüllende gebildet, die das Gesamtergebnis der instationären Berechnungen für dieses Ereignis HQ(T) repräsentiert. Die Verwaltung und Verarbeitung der Ergebnisdaten erfolgte GIS-basiert. Damit kann bei den instationären Berechnungen weiter unterschieden werden,

wo und inwieweit welche der Niederschlagsdauern zur größten Überflutungsausbreitung bzw. zur größten Fließgeschwindigkeit führt.

Weil beispielsweise die Fortpflanzung einer Abflusswelle und auch die retentionsbedingte Scheitelabflachung im 2D-HN-Modell anders als im N-A-Modell ermittelt werden, ergeben sich im Gewässerverlauf bei den instationären 2D-HN-Berechnungen geringfügig (bis ~10 %) andere Scheitelabflüsse als diejenigen, die mit dem N-A-Modell berechnet werden. Bei den stationären Betrachtungen hingegen wurden dem 2D-HN-Modell die Scheitelabflüsse des N-A-Modells vorgegeben, so dass es in diesem Fall zu keinen Abweichungen zwischen den Abflüssen kommt.

4.1.3 Parametrisierung

Die Elemente des Berechnungsnetzes sind mit Beiwerten nach Manning / Strickler k_{St} [$m^{1/3}/s$] zu belegen, um den Einfluss der Oberflächenrauheiten zu erfassen. Diese wurden zunächst nach Erfahrungswerten und Literaturempfehlungen angesetzt und anschließend im Zuge der Modellkalibrierung optimiert. In vegetationsbeeinflussten Bereichen wurden tendenziell starke, also eher sommertypische Rauheiten angenommen, um auf der sicheren Seite zu liegen. Nähere Erläuterungen zur Rauheitsbelegung des 2D-HN-Modells finden sich in Anhang 3.

Für alle durchgeführten Rechengänge wurden folgende Grundlagenparameter („global parameters“) in HYDRO_AS-2D festgelegt (vgl. Benutzerhandbuch in /43/):

- Simulationszeit: Dauer des zu berechnenden Abflussereignisses; gewählt mit 14.400 Sekunden \cong 4,0 Stunden
- Zeitintervall SMS: Zeitschrittlänge zwischen den Ausschreibungen vollständiger Ergebnisdateien „Wasserstand“, „Fließgeschwindigkeit“ u.a.; gewählt mit 300 Sekunden \cong 5 Minuten
- Zeitintervall Q_Strg.dat / Pegel.dat: Zeitschrittlänge für die Zuflussganglinien und die Ausschreibungen tabellarischer Ergebnisdateien für Kontrollquerschnitte und Pegelpunkte; gewählt mit 300 Sekunden \cong 5 Minuten
- Hmin: minimale Wassertiefe, ab der ein Abflussgeschehen am jeweiligen Knoten angenommen wird; gewählt mit 0,01 m
- VELMAX: maximale Fließgeschwindigkeit, die an einem Knoten in die Berechnungen eingehen kann; gewählt mit 15,0 m/s
- CMUVISC: Koeffizient c_{μ} in der Formel für Viskosität = 0,6 (Standardwert)
- CFL: programminterner Berechnungskoeffizient = 0,8 (Standardwert)
- **Amin**: minimal erlaubte Elementgröße; gewählt mit **0,01 m²**

Der zuletzt genannte Amin-Wert ist mit 0,01 m² relativ klein zu wählen, weil die kleinräumigen, filigranen Strukturen an den modellierten Bächen teilweise mit einem sehr engmaschigen Netz abgebildet werden müssen, um korrekte Ergebnisse zu erzielen. Größere Amin-Werte führen teilweise zu verfälschten und unbrauchbaren Modellergebnissen.

Als untere Auslaufrandbedingung an der Mündung des Lotzebachs wurde bei den Wasserspiegellagenberechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) in Abstimmung mit dem UA DD ein Elbewasserstand von 103,10 mNHN angesetzt, was laut /4/ einem Pegelstand von 4,50 m am Pegel Dresden und einer als angemessen zu betrachtenden Wasserführung in der Elbe während größerer Lotzebach-Hochwasser entspricht.

4.1.4 Kalibrierung/ Plausibilisierung/ Sensitivitätsanalyse des Modells

Zur Validierung der im 2D-HN-Modell angesetzten Rauheitsbeiwerte und zur Überprüfung der Modellnetzgeometrie wurden instationäre Kalibrierungsberechnungen für das Hochwasser im Mai 2014 vorgenommen. Dabei wurden die mit dem N-A-Modell berechneten Abflussganglinien in den modellierten Gewässern an den jeweiligen Bezugspunkten angesetzt. Angestrebt wurde eine größtmögliche Annäherung der berechneten Wasserspiegellagen mit den 41 Hochwassermarken aus /65/ sowie den Überflutungsausbreitungen und Fließvorgängen, wie sie 2014 nach Anwohneraussagen beobachtet wurden (vgl. /5/).

In mehreren Rechengängen konnten die Rauheitsansätze soweit optimiert werden, dass sich an fast allen verlässlichen Hochwassermarken gute bis sehr gute Übereinstimmungen ergeben und sich auch die berechneten Überflutungen mit den Beobachtungen decken. In einigen Bereichen verbleiben größere Abweichungen (vgl. Abbildung 4.2), die sich aber häufig aus offensichtlich unkorrekten Markierungen oder dadurch ergeben, dass die reale Überflutung 2014 mehr von seitlich zuströmenden Sturzfluten als von der Hochwasserführung im Bach bestimmt wurde. Im Anhang 3 werden beispielhaft solche Marken näher beschrieben.



Abbildung 4.2: Übersicht zu den nach der Modellkalibrierung verbleibenden Abweichungen zwischen den berechneten Wasserständen und den HW-Marken vom Mai 2014

Außerdem kam es 2014 vielerorts zu Bettumlagerungen, Verkläuerungen und derart großen Schäden an den Gewässerbetten und Querbauwerken, dass das Abflussverhalten und die Wasserstände verändert wurden (vgl. Schadensbilder in /5/). Bei der Schadensbehebung wurden an einigen Stellen hydraulisch relevante Veränderungen vorgenommen. So wurde beispielsweise in einem Grundstück am Tännichtgrundbach in Niederwartha (Weistropper Straße 3) eine mehr als 1 m hohe Gabionenwand zur Verbesserung des Hochwasserschutzes errichtet, die heute Ausuferungen weitgehend verhindert oder reduziert. Mit dem 2D-HN-Modell und der in ihm abgebildeten Gewässergeometrie von 2016 – 2017 können die damals in solchen Bereichen aufgetretenen Überflutungen naturgemäß nicht nachvollzogen werden.

Aufgrund der erzielten überwiegend guten Übereinstimmungen zwischen den Modellergebnissen und den vorliegenden Dokumentationen zum Hochwasser 2014 wird eingeschätzt, dass das hydraulische Modell die bestehenden Abflussverhältnisse realistisch nachbildet und sich für die zu führenden Untersuchungen eignet.

Mit dem kalibrierten 2D-HN-Modell wurden zusätzlich Berechnungen mit vergrößerten und verkleinerten Rauheitsbeiwerten durchgeführt, um die Sensitivität der Modellergebnisse bei veränderten Bewuchsverhältnissen und auch hinsichtlich verbleibender Unsicherheiten beurteilen zu können. Ausführliche Erläuterungen zu der durchgeführten Modellkalibrierung und anschließenden Sensitivitätsanalyse finden sich in Anhang 3.

4.2 Berechnungen

4.2.1 Ermittlung der Leistungsfähigkeiten der Gewässer und der Bauwerke

Die Leistungsfähigkeiten der Gewässer bezeichnen die ausuferungsfrei bzw. schadarm im Gewässerbett ableitbaren Abflüsse. Als Leistungsfähigkeiten von Brücken und Durchlässen werden die einstaufrei, also ohne dass der Wasserspiegel an der Unterkante des Überbaus anschlägt, durch die Bauwerksöffnung ableitbaren Abflüsse bezeichnet. Diese Leistungsfähigkeiten entscheiden also über den Beginn und die Stärke von Ausuferungen und damit zu einem sehr großen Teil über die Gefährdungslage im Untersuchungsgebiet. Entsprechend wichtig ist es, sie zu kennen. Um sie zu ermitteln, wurden gesonderte Wasserspiegellagenberechnungen mit dem 2D-HN-Modell durchgeführt und ausgewertet.

Die genannten Leistungsfähigkeiten können mit verschiedenen Methoden ermittelt werden, die in jedem Fall Vor- und Nachteile aufweisen. Beispielsweise kann der Istzustand des gesamten Gewässersystems mit den Flussbetten, Uferbereichen und Kreuzungsbauwerken zugrunde gelegt werden. Im Ergebnis könnte damit ausgesagt werden, bei welchen Abflüssen oder Hochwasserereignissen es heute an welchen Gewässerstrecken zu Ausuferungen / Abströmungen und an welchen Brücken es zum Einstau kommt. Allerdings führt diese Methode häufig zu missverständlichen Ergebnissen. Strömt heute beispielsweise an einer Stelle Wasser aus dem Gewässerbett ab, so ergeben sich für den unterstrom anschließenden, entlasteten Abschnitt und seine Brücken nach dieser Methode relativ große Leistungsfähigkeiten, obwohl ihre Abmessungen und Gefälleverhältnisse womöglich ebenso klein wie im Abschnitt mit der Ausuferung sind. Ihre eigentlich geringeren Leistungsfähigkeiten würden erst dann zutage treten, wenn der erste Abschnitt oder eine Brücke darin ausgebaut und leistungsfähiger gestaltet wird.

Deswegen wurde entschieden, bei der Ermittlung der Leistungsfähigkeiten der Gewässer und Bauwerke im 2D-HN-Modell keine Abströmungen aus den Gewässerbetten zuzulassen. Die berechneten Wasserstände steigen also unter Umständen unrealistisch weit über die bestehenden Uferhöhen hinaus. Die Leistungsfähigkeit eines Gewässers wurde anschließend abschnittsweise und für jede Uferseite separat durch einen Vergleich der Wasserspiegel mit den Uferhöhen ermittelt. Maßgebend war dabei der Beginn einer Betroffenheit hochwertiger Nutzungen (Bebauung, Wege...) oder die Ausbildung sehr breiter Überflutungen. Die Ergebnisse sind in Form von farbigen Leistungsbändern in der Anlage 3 gezeigt.

Eine Ermittlung und Ausweisung der Leistungsfähigkeiten in Form konstanter, absoluter Abflüsse ist bei Gewässern im Hochwasserentstehungsgebiet, wie im vorliegenden Fall, nicht sinnvoll. Deshalb wurden die Leistungsfähigkeitsberechnungen stationär mit Abflüssen durchgeführt, die aus den Scheitelabflusslängsschnitten $HQ(T)$ gemäß der aktuellen N-A-Modellierung von 2019 abgeleitet wurden (vgl. Tabelle 3.2-2, Tabelle 3.2-3 und Abbildung 3.9).

Die Einordnung wurde zunächst also ausschließlich zwischen den Ereignissen $HQ(25)$, $HQ(100)$, $HQ(200)$ und $HQ(500)$ vorgenommen, wobei Leistungsfähigkeiten über $HQ(100)$ generell ausreichend groß sind. So wurden stufenweise folgende Kategorien betrachtet:

- $0,50 \cdot \text{HQ}(25)$	Bezeichnung: << HQ(25)
- $0,75 \cdot \text{HQ}(25)$	Bezeichnung: < HQ(25)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(25)$	Bezeichnung: HQ(25)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(25) + 0,25 \cdot (\text{HQ}(100) - \text{HQ}(25))$	Bezeichnung: > HQ(25)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(25) + 0,50 \cdot (\text{HQ}(100) - \text{HQ}(25))$	Bezeichnung: << HQ(100)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(25) + 0,75 \cdot (\text{HQ}(100) - \text{HQ}(25))$	Bezeichnung: < HQ(100)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(100)$	Bezeichnung: HQ(100)
- $1,00 \cdot \text{HQ}(100) + 0,25 \cdot (\text{HQ}(200) - \text{HQ}(100))$	Bezeichnung: > HQ(100)

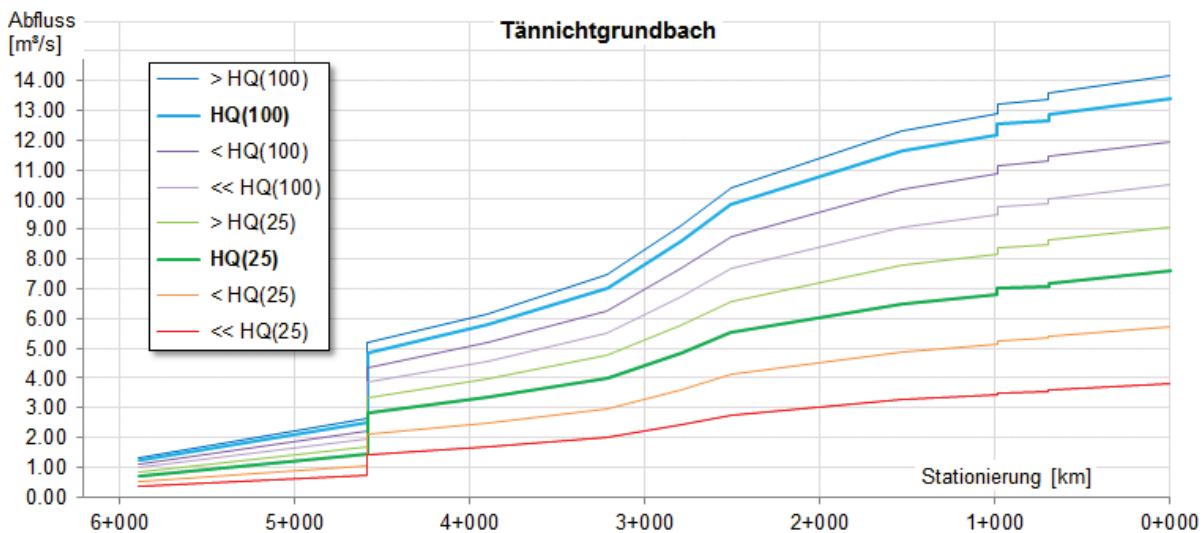
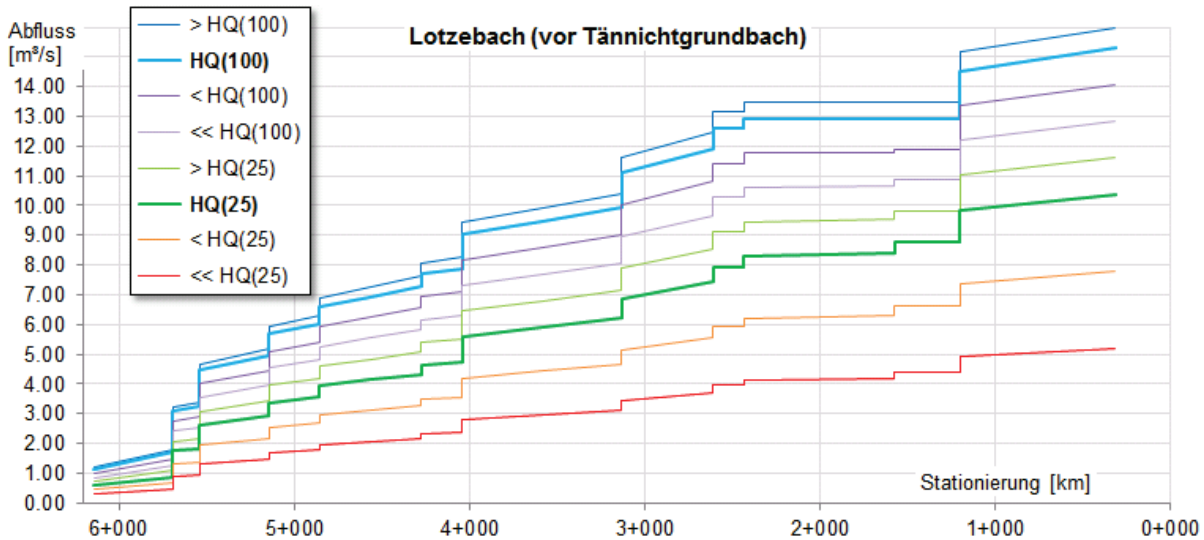


Abbildung 4.3: Abflusslängsschnitte zur Ermittlung der Leistungsfähigkeiten des Lotzebachs (oben) und des Tännichtgrundbachs (unten)

Die Leistungsfähigkeiten der Brücken und Durchlässe wurden analog dazu durch einen Vergleich der vor ihren Einläufen berechneten Oberwasserstände mit ihren höchsten Konstruktionsunterkanten (KUK) ermittelt. Dabei wurden die Unterschreitung eines Mindestfreibords von 50 cm und der Einstaubeginn lokalisiert. Für die Verrohrungen des Lotzebachs in der Talstraße und im Lotzebach-Stollen sowie des Rauschebachs und des Amselgrundbachs vor ihren Mündungen liegen zudem die detaillierten Erkenntnisse aus den 1D-HN-Modellen vor (vgl. Kapitel 4.1.1 und Abbildung 4.4 ff.).

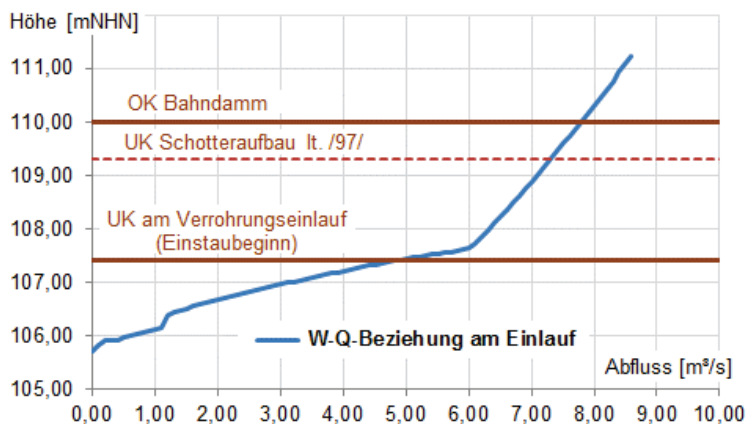


Abbildung 4.4: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf des (unverklauten) Lotzebach-Stollens gemäß 1D-HN-Modell

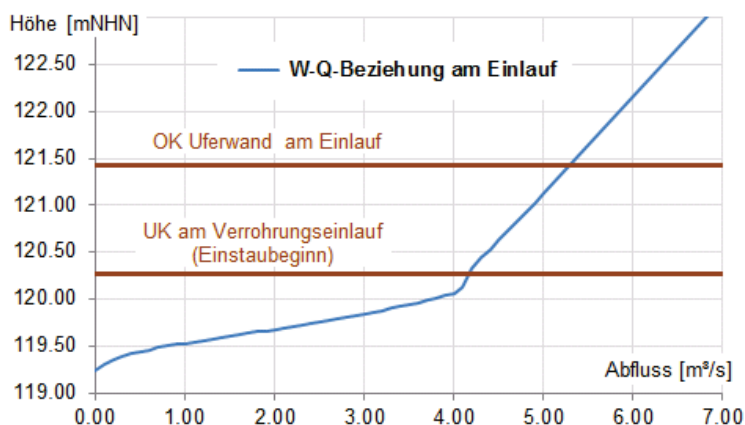


Abbildung 4.5: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklauten) Lotzebach-Verrohrung Talstraße gemäß 1D-HN-Modell

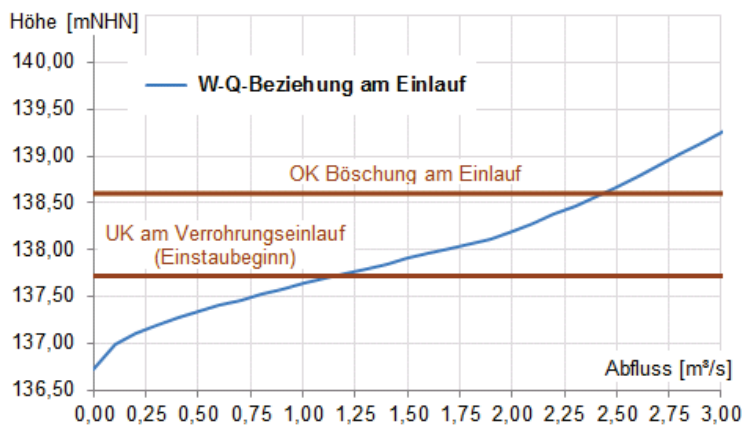


Abbildung 4.6: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklauten) Rauschbach-Verrohrung gemäß 1D-HN-Modell

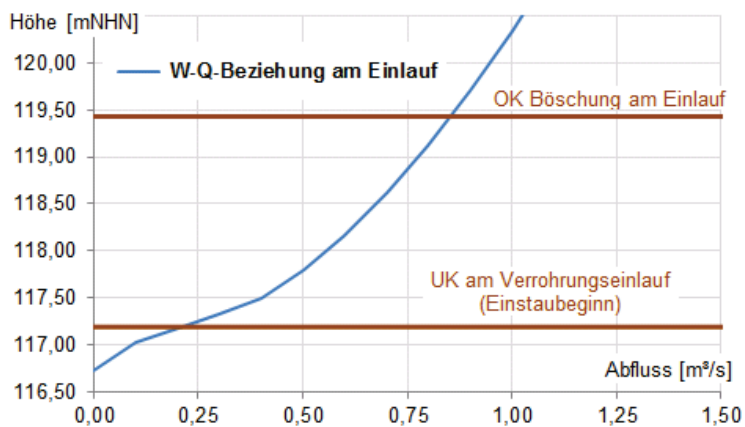


Abbildung 4.7: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklauten) Amselgrundbach-Verrohrung gemäß 1D-HN-Modell

Die Leistungsfähigkeiten der Brücken, Durchlässe und Verrohrungen sind in Form von farbigen Punktmarkierungen in der Anlage 3 gezeigt.

Leistungsfähigkeiten von HQ(100) oder höher finden sich im Untersuchungsgebiet eher selten und nur an bedeutsamen Bauwerken / Infrastrukturanlagen.

Die recht häufig vorkommenden Leistungsfähigkeiten unter HQ(25) sind in bebauten Gebieten als vergleichsweise gering einzuschätzen.

Insbesondere um diese Engstellen noch besser bewerten zu können, wurde die Klassifizierung der Leistungsfähigkeit nach Jährlichkeit durch Vergleich mit den N-A-Modellergebnissen von 2006 (vgl. Kapitel 3.2.5 und Tabelle 3.2-2, Tabelle 3.2-3) noch weiter untergliedert. Aus den Übersichtstabellen in der Anlage 11 gehen diese stärker differenzierten Leistungsfähigkeitsangaben hervor, insbesondere wird dort nach Leistungsfähigkeit von HQ(2), HQ(5), HQ(10) und HQ(25) unterschieden.

Eine ausführliche abschnittsweise Auswertung der ermittelten Leistungsfähigkeiten erfolgt in Kapitel 6.

4.2.2 Ermittlung hydraulischer Größen im Istzustand für die relevanten Wahrscheinlichkeitsstufen

Mit dem 2D-HN-Modell im Istzustand wurden, wie in Kapitel 4.1.2 beschrieben, stationäre und instationäre Berechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) durchgeführt und ausgewertet. Instationär wurden dabei jeweils fünf relevante Niederschlagsdauern berechnet.

In der Basisversion simulieren die Berechnungen eine Hochwasserführung in den modellierten Bächen. Mit dieser herkömmlichen Methode lassen sich also Überflutungen ermitteln und darstellen, die aus hydraulischen Überlastungen der Gewässer und Bauwerke resultieren. Speziell analysiert und für kartografische Darstellungen

- Wasserspiegellagen (Gewässerlängsschnitte in Anlage 10),
- Überflutungstiefen/ -flächen sowie
- Fließgeschwindigkeiten und -richtungen.

Wie im Kapitel 1.4.3 erläutert, stellen die hydraulisch überlasteten Gewässer und Bauwerke aber nur einen, wenn auch sehr wichtigen Aspekt der Hochwassergefährdung im Lotzebachsystem dar. Eine Beschränkung der Analyse auf diese Gefahrenart würde den realen Verhältnissen nicht ausreichend Rechnung tragen.

Deshalb wurden zusätzlich instationäre Sturzflutberechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) jeweils mit einer Niederschlagsdauer von 60 Minuten durchgeführt, wie dies ähnlich bereits parallel zur Kalibrierung des N-A-Modells anhand des Starkregenereignisses 2014 erfolgte (vgl. Kapitel 3.2.4). Das 2D-HN-Modell deckt in dem entsprechenden Szenario das gesamte Einzugsgebiet des Lotzebachs ab. Die effektiven Niederschlagsmengen wurden vorab für jeden Netzknoten und jeden Zeitschritt unter Zuhilfenahme von GIS-Werkzeugen ermittelt und in HYDRO_AS-2D 4.4.2 als Quellterme angesetzt. In den Gewässerbetten selbst wurden naturgemäß keine Modellzuflüsse vorgegeben. Die Sturzflutberechnungen laufen ansonsten wie eine herkömmliche 2D-HN-Berechnung ab. Der größte Anteil des Oberflächenwassers gelangt in die Vorflutbäche und auf diesem Wege letztlich in die Elbe. Am Ende der Simulation verbleiben auch einige wassergefüllte, abflusslose Senken, weil Versickerungen mit dem 2D-

HN-Modell nicht berechnet werden. Speziell analysiert und für kartografische Darstellungen aufbereitet wurden

- die durch besonders hohe spezifische Abflüsse (große Wassertiefe und / oder große Geschwindigkeit) gekennzeichneten Abflussbahnen,
- erosionsgefährdete Abflussbahnen auf leicht abtragbaren Böden sowie
- Bereiche, in denen bei Sturzfluten besonders große und tiefe Überflutungen außerhalb der Gewässerbetten drohen.

Daneben spielt am Lotzebach und seinen Nebenbächen erfahrungsgemäß auch der Versatz von Abflussquerschnitten bei Hochwasser durch Bettumlagerungen und Verklausungen eine große Rolle (vgl. Kapitel 1.4.3). Nach den Erfahrungen vom Mai 2010 sind dabei gemäß Aussage des UA DD weniger die von den Talhängen eingespülten feinen Böden, sondern die in den Gewässerbetten erodierten gröberen Feststoffe von Belang, die sich weiter stromab absetzen und den Abflussquerschnitt oft extrem einengen. Hinzu kommt die latente Gefahr von Verklausungen an Brücken, Verrohrungen und Durchlässen wegen der Bewaldung in den Bachoberläufen.

Um die beschriebenen Gefahren durch Bettumlagerungen und Verklausungen bei extremen Ereignissen zumindest näherungsweise erfassen und ausweisen zu können, wurde zusätzlich zunächst eine instationäre Feststofftransportberechnung für HQ(100) mit einer Niederschlagsdauer von 60 Minuten durchgeführt. Damit lassen sich erosions- und sedimentationsgefährdete Gewässerabschnitte lokalisieren und grobe Aussagen über die dort drohenden Sohlveränderungen / Bettumlagerungen treffen. Die Ergebnisse der Feststofftransportberechnung dienen wegen der nötigen starken Vereinfachungen jedoch nur der Orientierung. Sie wurden dazu genutzt, potenzielle Erosions- und Ablagerungsstrecken zu lokalisieren.

Anschließend wurden die Auflandungshöhen der Gewässersohlen in den bei Hochwasser sedimentationsgefährdeten Abschnitten abgeschätzt und in die Flussschlauchgeometrie des 2D-HN-Modellnetzes eingearbeitet. Außerdem wurden in diesem Modellnetz die Konstruktionsunterkanten von Brücken bzw. Verrohrungen, die im Istzustand bei HQ(100) eingestaut werden, um 50 cm herabgesetzt, um einen Treibgutversatz zu simulieren. Auch die Querschnittsgröße von Durchlässen wurde dafür in ähnlicher Weise verändert.

Mit dem entstandenen Modellszenario wurden stationäre sowie instationäre Wasserspiegellagenberechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) (instationär mit den Niederschlagsdauern 45, 60, 75, 90 und 105 Minuten) durchgeführt. Die Abflussansätze blieben dabei gegenüber den Berechnungen mit der Basisversion des 2D-HN-Modells unverändert. Auch die Ergebnisauswertung erfolgte analog zu den Berechnungen mit der Basisversion, indem bei den instationären Betrachtungen aus den Ergebnissen der einzelnen Niederschlagsdauern eine Umhüllende gebildet wurde. Speziell analysiert, im Kapitel 6.1.3 beschrieben und für kartografische Darstellungen aufbereitet wurden

- Wasserspiegellagen,
- Überflutungstiefen/ -flächen sowie
- Fließgeschwindigkeiten und -richtungen.

Mit den zusätzlichen Berechnungen zum Sturzflutgeschehen und zu möglichen Bettumlagerungen / Verklausungen kann eine realistische, differenzierte Einschätzung der Gefährdungslage im Untersuchungsgebiet getroffen werden.

4.2.3 Auswahl der relevanten Stufen „niedriger“, „mittlerer“ und „hoher“ Wahrscheinlichkeit

Gemäß den Festlegungen im internationalen HWRMP für die Flussgebietseinheit Elbe /70/ und in Abstimmung mit dem Umweltamt Dresden wurden zur Darstellung in den Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten folgende Stufen niedriger, mittlerer sowie hoher Wahrscheinlichkeit festgelegt und näher untersucht:

- HQ(25) als häufiges Ereignis, also Ereignis hoher Wahrscheinlichkeit
- HQ(100) als Ereignis mittlerer Wahrscheinlichkeit
- HQ(500) als seltenes / extremes Ereignis HQextrem niedriger Wahrscheinlichkeit

Mit der Wahl des HQ(500) als Extremereignis wird sichergestellt, dass die Untersuchungen des HWRMP auch Hochwasserabflüsse abdecken, die 1958 und zuletzt 2014 insbesondere am Tännichtgrundbach in Niederwartha aufgetreten sind.

In die Darstellungen und Auswertungen geht zusätzlich zu den 2D-HN-Berechnungen einer Hochwasserführung in den modellierten Bächen und den Sturzflutberechnungen auch die im Kapitel 4.1.1 beschriebene Berechnung eines Modellszenarios mit möglichen Bettumlagerungen und verklauten Bauwerken ein.

4.2.4 Ermittlung hydraulischer Größen im Planzustand für die relevanten Wahrscheinlichkeitsstufen

Für den Planzustand wird die Umsetzung der laufenden Planungen /54/ (B6-Umverlegung am unteren Lotzebach) und /58/ (naturnahe Umgestaltung am unteren Tännichtgrundbach) vorausgesetzt. Die entsprechenden Maßnahmen wurden in das 2D-HN-Modell des Istzustands eingearbeitet.

Die in /54/ und /58/ geplanten Abmessungen von Gerinnen, Ufern, Schutzanlagen oder Kreuzungsbauwerken wurden dabei unverändert aus den Planungsunterlagen übernommen. Davon abweichend wurden die geplanten Uferwände im Bereich des Lotzebachknicks, der im Zuge der B6-Umverlegung gemäß /54/ entschärft werden soll, im 2D-HN-Modell des Planzustands mangels entsprechender Vorgaben als unendlich hoch angenommen, so dass dort keine Überströmungen / Abströmungen stattfinden können. Aus den berechneten Wasserspiegellagen lassen sich also Bemessungsvorgaben für die betreffenden Wände ableiten.

Anschließend wurden die im vorliegenden HWRMP abgeleiteten und empfohlenen Maßnahmen, welche das Strömungsgeschehen in den Bächen bei Hochwasser beeinflussen könnten, schrittweise in das 2D-HN-Modell eingearbeitet.

Mit dem letztlich entstandenen Planzustand-Modell wurden stationäre und instationäre Berechnungen für HQ(25), HQ(100) sowie HQ(500) durchgeführt und ausgewertet. Instationär berechnet wurden dabei, wie im Istzustand, jeweils fünf relevante Niederschlagsdauern. Die technische Weiterverarbeitung der Modellierungsergebnisse erfolgte ebenfalls analog zum Istzustand. Modelltechnische Untersuchungen zu möglichen Bettumlagerungen oder Verklautungen wurden für den Planzustand nicht vorgenommen.

Nach dem Hochwasserereignis im August 2002 wurde auch die Suche nach geeigneten Standorten für zentrale Hochwasserrückhaltungen im Einzugsgebiet des Lotzebachs intensiviert. Zuletzt wurden dafür 2015 in /60/ mehrere Varianten von Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Lotzebach nahe den Ortslagen Brabschütz und Rennersdorf studienhaft betrachtet.

Der Beckenstandort der Vorzugsvariante aus /60/ wurde im HWRMP aufgegriffen und hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Hochwasserschutzsituation sowie Wirtschaftlichkeit untersucht (vgl. Kapitel 7.2). Die überschlägliche Bemessung des potenziellen HRB erfolgte dabei für die mit dem N-A-Modell ermittelte, am Beckenstandort füllenrelevante Niederschlagsdauer. Die Abgabemengen wurden so festgelegt, dass eine möglichst optimale Verbesserung der Hochwasserschutzsituation im nachfolgenden Abschnitt des Lotzebachs erzielt wird. Die Auswirkungen der Becken auf die Hochwasserführung im Lotzebach wurden mit dem 2D-HN-Modell anhand von stationären und instationären Wasserspiegellagenberechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) ermittelt. Instationär wurden dabei jeweils fünf relevante Niederschlagsdauern berechnet.

Durch die Begrünung von Abflussbahnen auf den Talhängen (Maßnahmenvorschlag M 4) können Zuflüsse aus den Außengebieten in die Siedlungen mancherorts gedrosselt werden. Die für den Istzustand durchgeführten Sturzflutberechnungen (vgl. Kapitel 4.1) geben Aufschluss über Bereiche, in denen sich bei Starkregen besonders starke Abflussbahnen ausbilden können und lassen eine Abschätzung der dort abfließenden Wassermengen zu. Um bei der Bemessung von Maßnahmen im/ am Gewässer bzw. zum technischen Hochwasserschutz auf der sicheren Seite zu liegen, wurden die mit der Begrünung von Abflussbahnen erreichbaren Abflussreduzierungen nicht in das Planzustand-Modell mit den empfohlenen Schutzmaßnahmen übernommen.

Vorgeschlagene Flächenumnutzungen (vgl. Kapitel 7.2.1), die den Gebietsrückhalt stärken und die Ausbildung von erosionsgefährdeten Abflussbahnen verhindern sollen, lassen sich in ihrer hydraulischen Wirkung praktisch nicht verlässlich nachbilden. Diese wurde deshalb ausschließlich textlich-verbal eingeschätzt.

Darüber hinaus gibt es weitere Maßnahmen, die hinsichtlich ihrer hydraulischen Wirkungen nicht oder nur unzulänglich modelltechnisch untersucht werden können. Dazu gehören bspw. die Installation von Treibgut- und Geschiebefängen sowie Straßeneinläufen, die Befestigung von Sohlen und Böschungen oder auch technisch-konstruktiver Objektschutz.

4.3 Erarbeitung von Überschwemmungskarten

Die Überschwemmungsflächen im Istzustand bei HQ(25), HQ(100) und HQ(500) sind kartografisch in der Anlage 5 dargestellt. Den Anwohnern und der Stadtverwaltung sollen damit bestehende Defizite und Gefährdungen aufgezeigt werden, die bei

- Ausuferungen der Bäche,
- Sturzfluten von den Talhängen sowie
- Bettumlagerungen und Verkläusungen

drohen. Dafür wurden die entsprechenden, im Kapitel 4.1 beschriebenen Modellberechnungen ausgewertet und die Karteninhalte mit dem UA DD abgestimmt. Ziel war es dabei auch, die einzelnen Gefährdungsarten voneinander besser unterscheiden zu können. Außerdem soll den Anwohnern und den eingesetzten Kräften der Wasserwehren mit den Karten der Anlage 5 eine fundierte Grundlage für die im Ereignisfall einzuleitenden Maßnahmen bereitgestellt werden.

Die Überschwemmungskarten basieren somit auf denselben Grundlagen wie die im nachfolgenden Kapitel 5 beschriebenen Hochwasserfahren- (Anlage 6) und Hochwasserrisikokarten

(Anlage 7), sollen aber mit ihren weiter gehenden Darstellungen den Besonderheiten des Untersuchungsgebiets stärker Rechnung tragen.

Die Überschwemmungsflächen im Planzustand bei HQ(25), HQ(100) und HQ(500) sind kartografisch in den Maßnahmenkarten der Anlage 9 dargestellt. Darin wurden, anders als in der Anlage 5 für den Istzustand, nur die durch eine Hochwasserführung in den Bächen ohne Bettumlagerungen oder Verklausungen entstehenden Überschwemmungen dargestellt. Die von den empfohlenen Maßnahmen verhinderten Überschwemmungen der beschriebenen Art sind in den Karten gesondert gekennzeichnet.

5 Ableitung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten

5.1 Hochwassergefahrenkarten

Die Hochwassergefahrenkarten wurden für die drei Ereignisse HQ(25), HQ(100) sowie HQ(500) = HQextrem im Maßstab 1:2.500 erstellt.

Für die zu betrachtenden Gewässerabschnitte mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (vgl. Kapitel 1.4.4) wurde ein Blattschnitt mit vier Blättern erarbeitet. Die Gefahren- und auch die Risikokarten setzen sich generell aus folgenden Bestandteilen zusammen (Abbildung 5.1):

- Kartenbild
- Legende
- Pegeltabelle
- Datengrundlagen
- Blattschnittübersicht
- Plankopf / -stempel

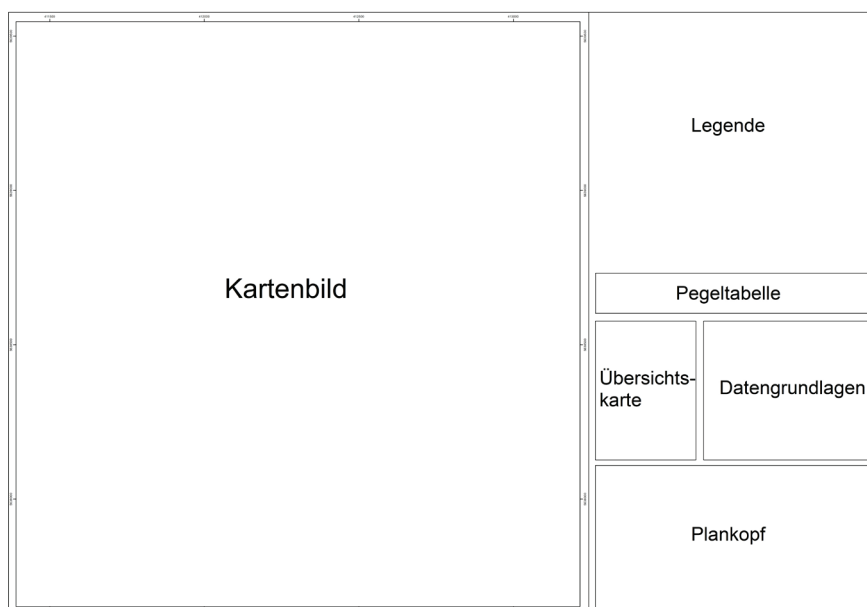


Abbildung 5.1: Layout Hochwassergefahrenkarte

Im Kartenbild sind die folgenden thematischen Inhalte dargestellt:

- Wassertiefe [m] je Ereignis, abgestuft in Orientierung an den LAWA-Empfehlungen /68/ in fünf Klassen (0 – 0,1 m; > 0,1 – 0,25 m; > 0,25 – 0,5 m; > 0,5 – 1 m; > 1 m)
- Fließgeschwindigkeiten [m/s] je Ereignis, abgestuft in drei Klassen (0,2 – 0,5 m/s; 0,5 – 2,0 m/s; > 2,0 m/s) als Richtungsvektoren
- Grenze des bei HQextrem überschwemmten Gebiets (sog. Anschlaglinie)
- Hochwasserschutzanlagen (im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden)
- Landkreis- und Gemeindegrenzen
- Fließgewässerstationierung
- Pegel (im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden)

Die Symbole aller im Kartenbild dargestellten Inhalte werden in der Kartenlegende erklärt. Diese Legende ist in der folgenden Abbildung 5.2 gezeigt.

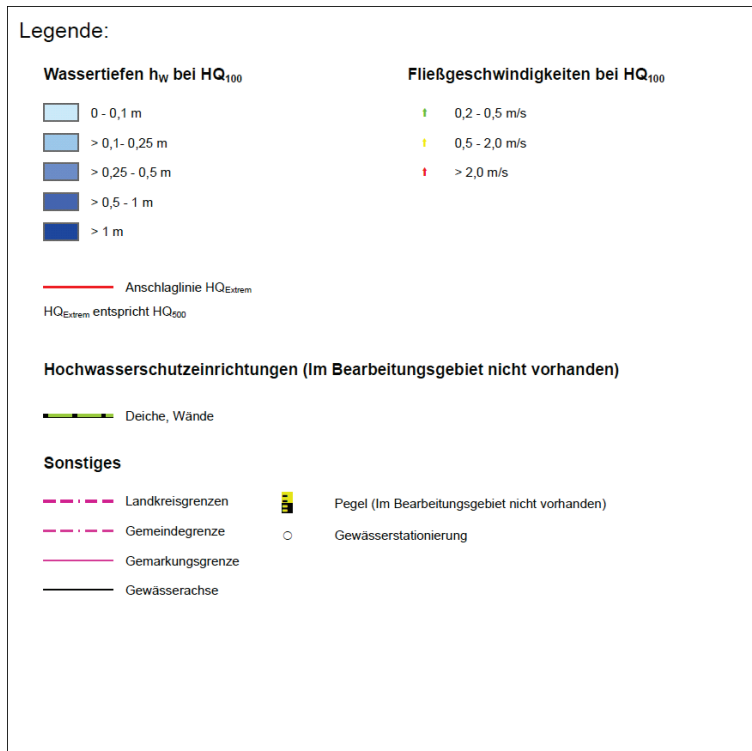


Abbildung 5.2: Legende Hochwassergefahrenkarte HQ(100)

Die für die Bearbeitung der Karteninhalte verwendeten Datengrundlagen werden in einem separaten Legendenfeld aufgeführt. Aufgelistet werden hier Informationen zu:

- Lagesystem
- Höhensystem
- DGM
- Hydrologie
- Hydraulik und Überschwemmungsgebiete
- Hochwasserschutzeinrichtungen
- Flächennutzung
- Wasserstand und Durchflüsse der Pegel
- Herausgeber
- Geobasisdaten

Es befinden sich keine Pegelstationen an den untersuchten Gewässern, weshalb in der abgebildeten Tabelle keine Pegeldata eingetragen sind. Eine Übersichtskarte ist neben der Hauptkarte angeordnet. Sie stellt den Blattschnitt, die Kreis- und Gemeindegrenzen sowie die Gewässerläufe dar. Der Planstempel beinhaltet den Kartentitel, die Blattnummer sowie weitere Metadaten.

Die Hochwassergefahrenkarten sind als Anlage 6 beigefügt.

5.2 Hochwasserrisikokarten

Die Hochwasserrisikokarten wurden für die drei Ereignisse HQ(25), HQ(100) sowie HQ(500) = HQ_{extrem} im Maßstab 1:2.500 erstellt. Die für die Risikokarten verwendeten Blattsnitte und Kartenbestandteile entsprechen denen der Gefahrenkarten (vgl. Abschnitt 5.1).

Zur Darstellung des Hochwasserrisikos sind folgende thematische Inhalte im Kartenbild abgebildet:

- Betroffene Einwohner je Gemarkung, abgestuft gemäß den Empfehlungen aus /68/ in drei Klassen, Beschriftung der Symbole auf der Karte mit der jeweiligen Anzahl Betroffener gemäß den Angaben der kommunalen Statistikstelle der Landeshauptstadt Dresden (bei sehr wenigen Betroffenen wurden Gemarkungen zusammengefasst)
- Gefährdete Objekte (Bau- und Bodendenkmale, Bauensemble, Badegewässer)
- Gefahrenquellen: „IED-Anlagen“ („Industrieanlagen, die unter die Regelung der Industrieemissions-Richtlinie der EU 2010/75/EU fallen, engl. „Industrial Emissions Directive“; früher „IVU-Anlagen“), Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen
- Flächennutzung innerhalb des überschwemmten Gebiets, abgestuft gemäß den Empfehlungen aus /68/ in sechs Klassen
- Schutzgebiete (FFH-/ SPA-Gebiete, Trinkwasserschutzgebiete)
- Hochwasserschutzeinrichtungen (im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden)
- Landkreis-, Gemeinde- und Gemarkungsgrenzen
- Gewässerstationierung
- Pegel (im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden)

Die Symbole aller im Kartenbild dargestellten Inhalte werden in der Kartenlegende erklärt. Diese Legende ist in der folgenden Abbildung 5.3 gezeigt.

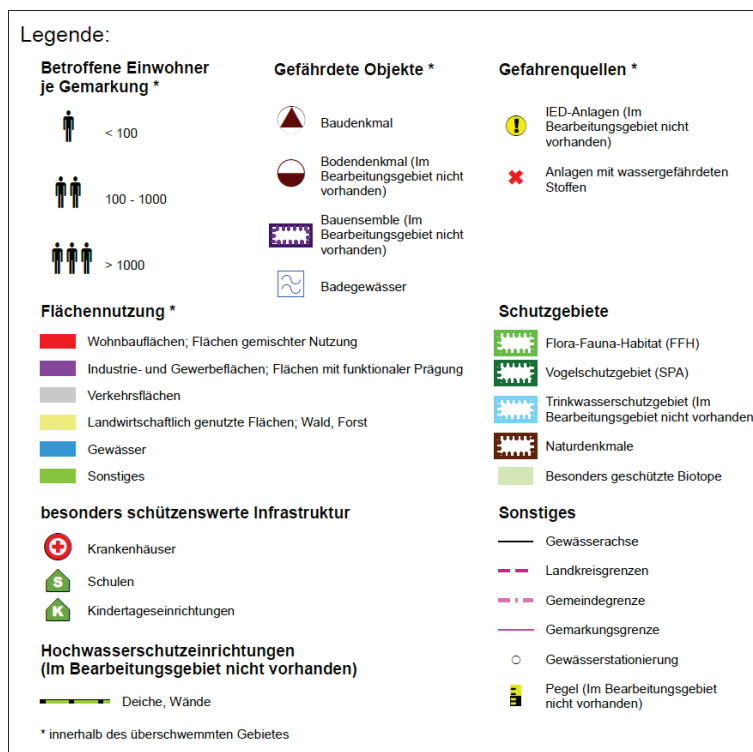


Abbildung 5.3: Legende Hochwasserrisikokarte

Es befinden sich keine Pegelstationen an den untersuchten Gewässern, weshalb in der Kartentabelle keine Pegeldaten eingetragen sind. Weitere Bestandteile der Hochwasserrisikokarten sind eine Übersichtskarte mit der Darstellung der Blattschnitte sowie ein Planstempel (vgl. Abschnitt 5.1).

Die Hochwasserrisikokarten sind als Anlage 7 beigefügt.

6 Ermittlung des Schutzgrads sowie des Gefährdungs- und Schadenspotenzials

6.1 Ermittlung des bestehenden Schutzgrads

Der bestehende Schutzgrad wurde aus den 2D-HN-Modellberechnungen des Istzustands für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) ermittelt. Wichtige Grundlagen dafür waren die Leistungsfähigkeiten der Gewässer und Bauwerke (vgl. Kapitel 4.2.1, Anlage 3 und Anlage 11) sowie die in der Anlage 5 dargestellten Überschwemmungsflächen, Defizite und Gefährdungen.

Die nachfolgenden Ausführungen beschreiben grundlegende Feststellungen und Schwerpunktgebiete bezüglich des bestehenden Schutzgrads an den untersuchten Bächen und den Talhängen. Sie wurden in die Kategorien der Bachausuferungen, der Sturzfluten sowie der Bettumlagerungen/ Verkläuerungen untergliedert. Die von den Ausuferungen der Bäche ausgehenden Gefährdungen sind zudem gewässerbezogen nach den Eintrittswahrscheinlichkeiten der Hochwasserereignisse geordnet.

Weiterführende und abschnitts- bzw. objektbezogene Erläuterungen zur aktuellen Gefährdungslage und Abflusssituation finden sich im Kapitel 7.2, um Hintergründe und Zusammenhänge bei der Ableitung sinnvoller Schutzmaßnahmen näher zu beleuchten.

6.1.1 Ausuferungen der Bäche

6.1.1.1 Situation bei HQ(25)

Lotzebach

Am Lotzebach kommt es bei HQ(25) an mehreren Stellen zu Ausuferungen auf die bachbegleitenden Straßen. Dies ist an der Lotzebachstraße stromab der ehemaligen Waldmühle und an der Talstraße in Höhe des Mühlgrabenabzweigs sowie am Einlauf der Talstraßenverrohrung der Fall. Diese Abströmungen gelangen vielfach in anliegende Grundstücke und können nördlich der Talstraßenverrohrung praktisch nicht mehr in den Lotzebach zurückgeleitet werden. Bei Bettumlagerungen und Verkläuerungen von Brückenbauwerken während eines Hochwassers verstärken sich die Abströmungen über die Lotzebachstraße / Talstraße und treten zudem an weiteren Stellen auf. Auf den genannten Straßenzügen bilden sich auch bei Sturzfluten von den Talhängen her markante Abflussbahnen aus.

Hinsichtlich der sonstigen Überflutungsgefahren, die von der Hochwasserführung im Bach bei HQ(25) für bebaute Bereiche ausgehen, sind im Lotzebach oberstrom der Mündung des Rauschebachs nur punktuelle Schwachstellen zu erkennen. Dabei handelt es sich um einzelne eingestaute bzw. überströmte Durchlässe, Stege oder Grundstückszufahrten und lokal begrenzte Ausuferungen in Privatgrundstücken.

In Höhe von km 4+400 rechtsseitig des Lotzebachs an der ehemaligen Waldmühle (heute: Jens Körner Kk Metallbau, Lotzebachstr. 31) wird bei HQ(25) der tief und bachnah gelegene Grundstückshof mit drei angrenzenden, gewerblich genutzten Gebäuden etwa 10 bis 20 cm hoch überflutet.

Weiter stromab sind nennenswerte Ausuferungen bei HQ(25) am Lotzebach ansonsten erst kurz vor der Rauschebachmündung zu erwarten. Die Wohnbebauung liegt hier auf dem rechten Bachufer, während die abschüssige Talstraße dem Lotzebach am linken Ufer folgt. Mehrere Grundstückszufahrten behindern durch hydraulisch ungünstige Gestaltungen oder sehr tief liegende, massive Überbauten den Hochwasserabfluss im Bach. Allerdings halten sich die bei HQ(25) berechneten Überflutungen in relativ engen Grenzen, so dass mit einer Betroffenheit der Gebäude und der Talstraße in diesem Abschnitt noch nicht zu rechnen ist.

Deutlich zu erkennen ist bei HQ(25) jedoch bereits die stark aufstauende Wirkung der Bogenbrücke Nr. 23 im Zuge der Talstraße bei Lotzebach-km 3+156 (vgl. Abbildung 6.1). Die in Fließrichtung etwa 10 m lange Brücke weist einen geringen Fließquerschnitt mit einem massiven Überbau auf und liegt zudem noch in einem markanten Knick des Lotzebachs. Gemäß den Modellberechnungen stellt sich an der Brücke bei HQ(25) ein beträchtlicher Aufstau von mehr als 70 cm ein. Dadurch gehen die davor, also stromauf davon liegenden, allerdings praktisch unbebauten Grundstücke um bis zu 25 cm unter Wasser.

Auch nach der Brücke Nr. 23 setzen sich die Überschwemmungen bei HQ(25) in den nun beiderseits des Lotzebachs liegenden Wohngrundstücken fort. Die Überschwemmungen reichen dabei mit Wassertiefen von bis zu 20 cm an einige der bachnah liegenden Wohnhäuser heran. Vor Lotzebach-km 3+000 kommt es zudem zum Austritt des Wassers auf die rechtsseitig verlaufende Talstraße. Etwa 100 m weiter stromab gelangt dieses Wasser durch private Grundstücke wieder in den Lotzebach, kurz bevor dieser abermals die Talstraße unterquert.

Die beschriebenen Überflutungen unterstrom der Rauschbachmündung westlich der Talstraße sind teilweise durch die auffallend geringe Leistungsfähigkeit einiger Brücken (vgl. Abbildung 6.2) und partiell stark bewachsene oder verbaute, hydraulisch ungünstig gestaltete Gerinne begründet. Hervorzuheben sind hier die Brücken Nr. 19 und Nr. 18, deren Überbauten extrem niedrig angeordnet sind.



Abbildung 6.1: Einlauf der Brücke Nr. 23 im Zuge der Talstraße bei Lotzebach-km 3+156

Im nachfolgenden Abschnitt östlich der Talstraße beschränken sich die Ausuferungen des Lotzebachs bei HQ(25) auf wenige Grundstücke in Höhe von Lotzebach-km 2+800 (Talstraße 47 und 49). Zwei Gebäude sind hier mit Wassertiefen von bis zu 10 cm betroffen. Ausschlaggebend für diese Überschwemmungen scheinen die relativ geringen Leistungsfähigkeiten sowohl der Brücke Nr. 13 (Grundstückszufahrt) wie auch des davorliegenden Gerinneabschnitts zu sein. Wenig weiter stromab nähert sich der Lotzebach der Talstraße und folgt ihr anschließend in einem gut ausgebauten Gerinne bis er die bei km 2+607 beginnende, etwa 80 m lange Verrohrung erreicht, durch die er wieder auf die westliche Straßenseite wechselt.



Abbildung 6.2: Ausläufe der Brücken Nr. 20 (Hintergrund) und Nr. 19 bei Lotzebach-km 3+058

Die Lotzebach-Verrohrung wird bei wenig mehr als $5 \text{ m}^3/\text{s}$ so weit überlastet, dass das Wasser vor ihrem Einlauf über das linke Ufer und die Stirnwand der Verrohrung auf die Talstraße tritt (vgl. Abbildung 4.5 und Abbildung 6.3). Bei HQ(25) fließen demnach also annähernd $3 \text{ m}^3/\text{s}$ über die abschüssige Talstraße nach Norden. Sie gelangen nur an wenigen Stellen nach der Verrohrung wieder in den Lotzebach.

Ein großer Teil folgt der Talstraße über mehrere hundert Meter, bis er in Höhe des Lotzebachknicks nach Osten über die Eichbergstraße und nachfolgend den öffentlichen Weg ÖW1-Cossebaude in Richtung der Bahngleise am Bahnhof Cossebaude abströmt. Gemäß den Modellierungsergebnissen strömen bei HQ(25) fast 3.000 m^3 Wasser mit maximal ca. $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ über die Eichbergstraße ab. Südlich entlang des öffentlichen Wegs ÖW1-Cossebaude werden dabei einige Grundstücke mit Wohnhäusern überschwemmt. Die Wassertiefen bleiben aber mit weniger als 10 cm sehr gering.

Wird im weiteren Verlauf für den schlechtesten Fall angenommen, dass die Regenentwässerungssysteme, die Böden und der Gleiskörper das Wasser des Lotzebachs nicht aufnehmen können, so breitet es sich nach Osten in Richtung großer Industrie-/ Gewerbeflächen zwischen den Bahngleisen und der Breitscheidstraße aus, gelangt aber wegen der bei HQ(25) noch überschaubaren Hochwasserfüllen nur in den Randbereich der dortigen Bebauung.

Gemäß der 2D-HN-Modellierung sind von den Überschwemmungen des Lotzebachs entlang der Talstraße, die bei HQ(25) von seiner Verrohrung ausgehen, einige gewerblich genutzte Gebäude westlich der Straße (Talstraße 22 in Höhe der Bushaltestelle) sowie, auf der östlichen Straßenseite, ein unbewohntes Gebäude bei Lotzebach-km 2+330 (Talstraße 6) und ein tief liegendes Wohngebäude (Talstraße 3) vor dem Parkplatz an der Eichbergstraße betroffen. Nur am letztgenannten Haus ist dabei wegen seiner tiefen Lage mit größeren Wassertiefen von bis $1,0 \text{ m}$ zu rechnen.

Im Übrigen ist davon auszugehen, dass das Gros der potenziell betroffenen Bebauung östlich der Talstraße durch Bordsteine, vorgesetzte Mauern oder eine höhere Anordnung der Wohn-geschosse von den Überflutungen bei HQ(25) keinen sehr hohen Schaden nimmt.



Abbildung 6.3: Einlauf der Verrohrung des Lotzebachs bei km 2+607, Talstraße links

Das Wasser von der Talstraße strömt bei HQ(25) teilweise über einige Grundstückszufahrten auf das westliche Ufer des Lotzebachs, wie dies auch im Mai 2014 zu beobachten war. Dort werden Wohngrundstücke vor dem Lotzebachknick um bis zu 40 cm unter Wasser gesetzt. Diese Überflutungen werden aber auch von Ausuferungen des Lotzebachs vor den Brücken Nr. 5 und Nr. 6 verursacht. Speziell die Brücke Nr. 5 bei Lotzebach-km 2+329 (vgl. Abbildung 6.4) weist wegen ihres niedrig angeordneten, massiven Überbaus eine sehr geringe Leistungsfähigkeit auf und verursacht bei Hochwasser einen erheblichen Aufstau. Erst kurz nach dem Lotzebachknick kann das Wasser wieder in das Bachgerinne gelangen.



Abbildung 6.4: Grundstückszufahrt der Brücke Nr. 5 bei Lotzebach-km 2+329

Gemäß den Modellierungsergebnissen erreichen im Scheitel bei HQ(25) nur etwa 7,0 von 8,4 m³/s den Lotzebachknick. Von diesen 7,0 m³/s strömen bis zu 1,1 m³/s über die rechte Mauer kurz nach dem Knick auf die Gleise, wie dies auch im Mai 2014 geschehen ist (vgl. Abbildung

6.5). Ein kleiner Teil des abgeströmten Wassers fließt mit den Gleisen nach Osten in Richtung des Bahnhofs Cossebaude. Ein weiterer Teil folgt den Gleisen nach Westen und gelangt so etwa 300 m weiter stromab wieder in den Lotzebach. Schließlich strömt auch Wasser über die Gleise und anschließend nach Nordwesten in den Bereich der Winkelwiesen. Wird für den schlechtesten Fall angenommen, dass die Regenentwässerungssysteme, die Böden und der Gleiskörper diese Wasseranteile des Lotzebachs nicht aufnehmen können, so gelangen bei HQ(25) bis zu $1.400 \text{ m}^3/\text{s}$ in dieses Gebiet, wodurch Wohnblöcke, Verkehrswege und Garagen mit Wassertiefen von bis zu 20 cm, an besonderen Tiefstellen von bis zu 40 cm überflutet werden.



Abbildung 6.5: Abströmungen über die Stützwand am Lotzebachknick auf die Bahngleise im Mai 2014; Quelle: /5/

Mit weiteren Zwischengebietszuflüssen und den Einleitungen aus dem Pumpwerk Winkelwiesen ergibt sich gemäß der 2D-HN-Modellierung bei HQ(25) ein Abfluss von maximal $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$, der in den Lotzebach-Stollen vor der B6 gelangt. Das Wasser am Einlauf des Stollens steigt dabei bis auf $\sim 108,20 \text{ mNHN}$ (vgl. Abbildung 4.4), wenn Verklausungen ausbleiben. Der nördlich verlaufende Bahndamm (OK $\sim 110,0 \text{ mNHN}$) wird also noch nicht überströmt. Auch eine Durchsickerung des Schotteraufbaus (UK $\sim 109,30 \text{ mNN}$ gem. /99/) ist dann noch nicht zu befürchten.

Nach dem Stollen und dem Zufluss des Amselgrundbachs verläuft der Lotzebach in einem tiefen Einschnitt und nach der Mündung des Tännichtgrundbachs leicht schwingend in einem etwas breiteren Gerinne ohne nennenswerte Ausuferungen beim derzeitigen HQ(25). Ausuferungen sind in diesem Abschnitt 25jährlich eher von der Elbe oder bei entsprechend ungünstigen Überlagerungen von Elbe- und Lotzebach-Hochwassern zu erwarten.

Hässiger Bach

Am Hässiger Bach kommt es bei HQ(25) zu linksseitigen Ausuferungen vor dem Steg Nr. 7 bei km 0+183. Wie die Abbildung 6.6 verdeutlicht, ist an dieser Stelle weniger der Steg selbst als das eher an einen Abzugsgraben denn an einen Bach erinnernde Gerinne das entscheidende Abflusshindernis für die im Scheitel anfallenden 860 l/s Wasser.



Abbildung 6.6: Hüssiger Bach bei km 0+183 mit Steg Nr. 7, Maschendrahtzaun und Gießkannen

Die Ausuferung setzt das linksseitig am Bach liegende Gelände bis zur Brücke Nr. 5 (km 0+135) maximal 20 cm tief unter Wasser. Betroffen sind Gärten mit Lauben, Carports / Garagen aber womöglich auch Gas-/ Öltanks. Die Brücke Nr. 5 ist ähnlich einem Geröllfang gestaltet und verhindert so in gewissem Maße, dass der Bach Treibgut aus den Gärten weiterträgt.

Das linksseitig ausufernde Wasser tritt auf die stark abschüssige Hüssige Straße und strömt auf diesem Wege bis über die Talstraße hinweg durch bebaute Grundstücke in den Lotzebach bei ca. Lotzebach-km 3+900. Bei Bettumlagerungen und Verklausungen von Brückenbauwerken während eines Hochwassers verstärken sich die Abströmungen über die Hüssige Straße / Talstraße. Auf den genannten Straßenzügen bildet sich auch bei Sturzfluten von den Talhängen her eine markante Abflussbahn aus.

Eine kleine, kurzzeitige Ausuferung nach rechts ergibt sich nach den Modellierungsergebnissen bei HQ(25) im Hüssiger Bach auch bei km 0+093 am Auslauf der Brücke Nr. 3. Dieser ist in einem ansonsten stark ausgebauten und sehr leistungsfähigen Bachabschnitt wie ein Treibgut-/ Geröllfang gestaltet (vgl. Abbildung 6.7), was unmittelbar davor bei einem entsprechend großen Abfluss zur Abströmung nach rechts führt. Davon ist bei HQ(25) das benachbarte Wohnhaus Hüssige Straße 6 mit geringen Wassertiefen (< 10 cm) betroffen. Größere Schäden dürften sich in diesem Fall nicht einstellen.



Abbildung 6.7: Auslauf der Brücke Nr. 3 bei km 0+093 im Hässiger Bach

Rauschebach

Der Rauschebach verläuft im Untersuchungsabschnitt durch unbebautes Gebiet in einem tief eingeschnittenen Tal. Die Leistungsfähigkeit seines Gerinnes vor seiner verrohrten Mündung in den Lotzebach ist sehr hoch (vgl. Anlage 3). Lediglich ein Durchlass bei km 0+335 wird bereits bei relativ häufigen Hochwasserabflüssen überlastet, so dass das Wasser über den querenden Weg fließt. Größere Schäden können hieraus bei entsprechender Befestigung des Weges nicht entstehen. Der Einlauf des verrohrten Mündungsabschnitts im Rauschebach kurz vor der Talstraße ist von Stirnwänden eingefasst und mit einem Treibgutrechen ausgerüstet (vgl. Abbildung 6.8). Gemäß den Modellierungsergebnissen ist er in der Lage, ein HQ(25) ohne Ausuferungen abzuleiten, sofern nicht Verkläuerungen seine Leistungsfähigkeit beeinträchtigen.



Abbildung 6.8: Einlauf des verrohrten Mündungsabschnitts (Brücke Nr. 1) im Rauschebach

Amselgrundbach

Der Amselgrundbach verläuft im Untersuchungsabschnitt in einem tief eingeschnittenen, bewaldeten Tal. Die Leistungsfähigkeit des Gerinnes vor seiner verrohrten Mündung in den Lotzebach-Stollen ist vergleichsweise hoch. Linksseitig ist sie aber vom Aufstau an der Verrohrung abhängig, der zur Überflutung des parallel zum Bach verlaufenden Weges führen kann (vgl. Anlage 3).

Der Einlauf der Verrohrung ist von gemauerten Wänden sowie umgebenden Böschungen eingefasst und mit einem Treibgutrechen ausgerüstet (vgl. Abbildung 6.9). Gemäß den Modellierungsergebnissen ist er in der Lage, etwa 850 l/s ohne Ausuferungen abzuleiten (vgl. Abbildung 4.7), sofern nicht Verklausungen seine Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Bei HQ(25) mit einem Scheitelabfluss von etwas mehr als 1,0 m³/s kommt es folglich kurzzeitig zu geringfügigen Abströmungen über die Friedrich-August-Straße und nachfolgend auf die Meißner Straße / B6. Schließlich ist bei einer entsprechenden Fülle des Ereignisses auch damit zu rechnen, dass das Wasser in Richtung der Bahngleise jenseits der B6 weiterfließt, wenn es vorher nicht versickert oder von Entwässerungsanlagen in der F.-August-Straße bzw. der B6 aufgenommen werden kann. Dazu kommt es gemäß den hydraulischen und hydrologischen Untersuchungen im HQ(25)-Fall nur bei einer einstündigen Regendauer mit maximal 100 l/s und einer Gesamtmenge von ca. 100 m³. Bei HQ(25) tritt das Wasser auch auf den linksseitigen Weg vor der Verrohrung (Wassertiefen < 10 cm).



Abbildung 6.9: Einlauf des verrohrten Mündungsabschnitts im Amselgrundbach

Tännichtgrundbach

Die Überflutungen im Oberlauf des Tännichtgrundbachs bis zum Burgbergeich bei km 0+900 beschränken sich selbst bei seltenen und extremen Ereignissen wie HQ(500) zumeist auf die bachnahen, unbebauten Bereiche. Die dort vorhandenen Brücken, Durchlässe und Stege sind überwiegend klein und nicht auf eine besonders hohe hydraulische Leistungsfähigkeit ausgelegt. So werden sie bereits bei deutlich kleineren Abflüssen als HQ(25) überströmt oder zumindest eingestaut. Vor den kreuzenden Wegen der Brücken Nr. 9 (km 3+927), Nr. 11 (km 4+648) und Nr. 12 (km 5+873) bilden sich dabei breitere Überschwemmungen aus.

Im Unterlauf ab dem Burgbergteich kann ein HQ(25) ohne größere oder schädliche Ausuferungen abgeleitet werden. Allerdings wird in diesem Fall die Brücke Nr. 5 im Zuge der Tännichtgrundstraße (km 0+547) überströmt. Sie befindet sich stromab eines ehemaligen Sägewerks, wo der Bach sehr tief eingeschnitten ist. Das Gewässer biegt nach dem Anwesen zunächst nach links ab, folgt dem Damm der Tännichtgrundstraße in einem annähernd rechteckig ausgebauten Profil und knickt etwa 50 m danach direkt an der Brücke abrupt nach rechts ab. Die bogenförmige Brückenöffnung ist lediglich 2,0 m breit und im Bogenscheitel etwa 1,0 m hoch (vgl. Abbildung 6.10). Die Oberkante der Brücke, d.h. praktisch die Gradienten der Tännichtgrundstraße liegt ca. 3,8 m über der Bachsohle. Die Brücke und ihre rechte Straßenzufahrt wirken damit wie ein Staudamm.



Abbildung 6.10: Auslauf der Brücke Nr. 5 im Zuge der Tännichtgrundstraße

6.1.1.2 Situation bei HQ(100)

Lotzebach

Bei HQ(100) zeigen sich die von der Hochwasserführung im Lotzebach ausgehenden Überflutungen im Oberlauf vor der ehemaligen Waldmühle gegenüber HQ(25) nur unwesentlich vergrößert. Einzig am Durchlass Nr. 45 bei Lotzebach-km 5+130 im Zuge der Lotzebachstraße kommt es nun zur Überströmung, so dass die Straße rechtsseitig des Bachs auch nach dem Durchlass auf ca. 130 m leicht überschwemmt wird.

An der ehemaligen Waldmühle und kurz danach tritt das Wasser bei HQ(100) auf die rechtsseitig des Bachs verlaufende Lotzebachstraße. Die Wassertiefen an den Gebäuden betragen dabei bis zu 30 cm.

Das ausgeuferte Wasser fließt auf der Straße über die Brücke Nr. 39 weiter nach Norden und ergießt sich kurz vor dem Hässiger Bach in die bebauten Grundstücke westlich der Straße (ab Talstraße 72), wo es sich mit Abströmungen aus dem Hässiger Bach verbindet. Die Wassertiefen an den Gebäuden liegen gemäß den Modellierungsergebnissen weitestgehend unter 10 cm.

Das Wasser folgt anschließend weiter der Straße und ergießt sich nach dem Hässiger Bach in die südlich gelegene Bebauung (ab Talstraße 125) mit mehreren Wohnhäusern, um schließlich wieder in den Lotzebach zu gelangen. Diese Überschwemmungen werden auch von Abströmungen aus dem Hässiger Bach über die Hässige Straße genährt. An den Gebäuden betragen die Wassertiefen maximal ca. 20 cm.

Vor der Brücke Nr. 24 bilden sich nun deutlich größere Überflutungen als bei HQ(25) aus. Dennoch bleibt es dabei, dass in den Grundstücken praktisch ausschließlich Gärten, Garagen und Nebengebäude betroffen sind. Die Behinderung des Abflusses durch mehrere Grundstückszufahrten mit tiefliegenden Überbauten oder hydraulisch ungünstig gestaltete Gerinneformen macht sich hier deutlich bemerkbar. Anders allerdings als bei HQ(25), wo noch punktuelle Schwachstellen auszumachen sind, ist bei HQ(100) eine generelle Überlastung des gesamten Gerinneabschnitts und seiner Brücken festzustellen.

Der vor seiner Mündung verrohrte Rauschbach tritt bei HQ(100) nach der Brücke Nr. 24 auf die Talstraße. Sein Wasser folgt der Straße anschließend nach Osten und gelangt von dort durch die Wohngrundstücke in den Lotzebach. Der Lotzebach selbst ufert in diesem Abschnitt bei HQ(100) ebenfalls, wie bereits bei HQ(25) in geringerem Maße, massiv aus und setzt die Grundstücke vorrangig auf seinem rechten Ufer bis zu 70 cm tief unter Wasser. Diese sind also bei HQ(100) sowohl von Überschwemmungen durch den Rauschbach als auch durch den Lotzebach betroffen. Die letztgenannten Überschwemmungen entstehen aus einer durchgehenden Überlastung des Gewässerabschnitts, wobei speziell die Brücken Nr. 18 und Nr. 19 (vgl. Abbildung 6.2) auffallend geringe Leistungsfähigkeit aufweisen und das Gerinne an einigen Stellen besonders stark bewachsen oder verbaut ist, wodurch die Überschwemmungen verstärkt werden.

Die Ausuferungen streben auch auf die Talstraße und folgen dieser über die Brücke Nr. 14 bei Lotzebach-km 2+871 in Richtung der Weinbergstraße am Beginn der Lotzebach-Verrohrung. Die Bebauung auf beiden Seiten der Talstraße ist aber durch Bordsteine, Zaunsockel oder vorgesetzte Mauern so gestaltet, dass die Abströmungen weitestgehend auf der Straße gehalten werden und nur bei abgesenkten Bordsteinen und die Einfahrten tief gelegener Grundstücke gelangen können.

Der schon bei HQ(25) teilweise betroffene Bereich mit Wohnbebauung in Höhe von Lotzebach-km 2+800 südöstlich der Talstraße (u.a. Talstraße 47 und 49) wird bei HQ(100) stärker und weiträumiger überschwemmt. Betroffen sind nun mehrere Wohngebäude mit Wassertiefen von bis zu 40 cm. Zu diagnostizieren ist eine durchgehende Überlastung des Gerinnes und seiner Brücken auf einer Länge von ca. 100 m in diesem Bereich, die von den beiden signifikanten Engstellen an der Brücke Nr. 13 (Grundstückszufahrt) und des davorliegenden Gerinneabschnitts verstärkt wird.

Die Überschwemmungen ab der Lotzebach-Verrohrung (vgl. Abbildung 6.3) stellen sich bei HQ(100) im Wesentlichen ähnlich wie bei HQ(25) dar. Neue Betroffenheiten von Gebäuden zeigen sich nur in den Randbereichen. Über die Eichbergstraße nach Osten in Richtung der Bahngleise strömen bei HQ(100) bis ca. 9.000 m³ Wasser mit maximal ca. 2,1 m³/s ab. Abhängig von der Fülle des Ereignisses werden dadurch Industrie-/ Gewerbeflächen nördlich der Breitscheidstraße und teilweise auch jenseits der Gleise an der Bahnhofstraße mit einer Fläche von insgesamt etwa 10 ha und Wassertiefen von bis zu 0,6 m überschwemmt, wenn das Wasser nicht von Regenentwässerungssystemen, den anstehenden Böden oder dem Gleiskörper aufgenommen werden kann.

In Richtung der Winkelwiesen nördlich der Bahngleise fließen wegen der Überlastung des Gerinnes nach dem Lotzebachknick bei HQ(100) gemäß den Modellierungsergebnissen mehr als

6.000 m³ Wasser ab. Wodurch dort eine Fläche von etwa 3,5 ha mit Wassertiefen von bis zu 0,9 m überschwemmt wird. Betroffen sind dort Wohnblöcke, Verkehrsweg und Garagen.

In den Lotzebach-Stollen gelangen bei HQ(100) maximal 7,1 m³/s, was einem Wasserstand von fast 109,0 mNHN vor seinem Einlauf entspricht. Im Scheitel sind damit fast 6 m³/s vor und kurz nach dem Lotzebachknick abgeströmt, ohne wieder in den Lotzebach zu gelangen. Der dem Lotzebach im Norden folgende Bahndamm vor dem Stollen wird wegen dieser Abströmungen also auch bei HQ(100) nicht überströmt. Auch eine Durchsickerung des Schotteraufbaus (UK ~ 109,30 mNHN gem. /99/) ist dann noch nicht zu befürchten.

Nach dem Lotzebach-Stollen lassen sich, wie bei HQ(25), auch bei HQ(100) keine nennenswerten Ausuferungen des Lotzebachs feststellen. Ausuferungen sind in diesem Abschnitt 100jährlich eher von der Elbe oder bei entsprechend ungünstigen Überlagerungen von Elbe- und Lotzebach-Hochwassern zu erwarten.

Hässiger Bach

Die im Kapitel 6.1.1.1 beschriebenen Abströmungen an zwei Stellen im Hässiger Bach verstärken sich bei HQ(100) gegenüber HQ(25) deutlich. Neue Ausuferungen treten nicht hinzu. Die in den Gärten beim Steg Nr. 7 (vgl. Abbildung 6.6) einsetzenden Abströmungen auf die Hässige Straße fallen nun besonders massiv aus und verbinden sich auf der Talstraße mit den Abströmungen aus dem Lotzebach, die bereits weiter stromauf im Bereich der ehemaligen Waldmühle einsetzen (vgl. Kapitel 6.1.1.1).

Die rechtsseitige Ausuferung am Steg Nr. 7 wächst bei HQ(100) soweit an, dass mehrere bebaute Grundstücke bis zur Talstraße überschwemmt werden. Auch diese Überschwemmungen verbinden sich mit Überschwemmungen, die aus dem Lotzebach herrühren.

Rauschebach

Die Verrohrung des Rauschebachs vor seiner Mündung ist so leistungsfähig, dass es auch bei HQ(100) nicht zur Überströmung der einfassenden Stirnwand kommt, sofern keine Verklauung eintritt. Allerdings kommt es bei HQ(100) zu einer leichten, nur kurz anhaltenden rechtsseitigen Umströmung der Stirnwand. Dadurch gelangt kurzzeitig Wasser vom Rauschebach auf die Talstraße und fließt von dort den Ausuferungen des Lotzebachs zu, die an dieser Stelle bereits ein Wohnhaus unter Wasser setzen. Andere schützenswerte Bebauung ist durch die Hochwasserführung des Rauschebachs bei HQ(100) nicht gefährdet.

Amselgrundbach

Am Amselgrundbach strömt bei HQ(100) gegenüber HQ(25) deutlich mehr Wasser vor der Verrohrung zur F.-August-Straße und B6 ab. Die Auswirkungen bleiben dennoch eher marginal. Ohne Versickerungen oder die Mithilfe der Straßenentwässerung fließen in diesem Fall maximal 700 l/s mit einer Gesamtmenge von ca. 1.700 m³ über die B6 nach Norden. Der linksseitig des Amselgrundbachs verlaufende Weg wird mit Wassertiefen von bis zu 20 cm überflutet.

Tännichtgrundbach

Am Tännichtgrundbach nimmt bei HQ(100) die Überströmung der Brücke Nr. 5 (vgl. Abbildung 6.10) und der Tännichtgrundstraße neben ihr deutlich zu. Einige hundert Meter weiter stromauf fließt das Wasser in diesem Fall außerdem in den von einer Verwallung umgebenen Burgbergteich.

Die linke Uferwand nach dem Haus Weistropper Straße 1 bei km 0+200 wird bei HQ(100) an einer Stelle leicht und nur kurzzeitig überströmt, so dass der östliche Giebel dieses und der südliche Giebel des stromab folgenden Hauses mit Wassertiefen von maximal 20 cm überschwemmt werden. Größere Schäden sind dabei nicht zu erwarten.

Kurz vor der Mündung des Tännichtgrundbachs in den Lotzebach wird bei HQ(100) das auf dem rechten Ufer nördlich der Meißner Straße / B6 liegende Gelände der moenie TEC GmbH überschwemmt. Die westliche Seite einer großen Halle wird dort mit wenigen Zentimetern unter Wasser gesetzt. Die nördliche Gebäudeseite ist wegen des niedrigeren Geländes mit bis zu 0,9 m betroffen. Das Objekt befindet sich im unmittelbaren Einflussbereich von Elbehochwassern und im festgesetzten Überschwemmungsgebiet der Elbe. Gemäß den Informationen des Dresdener Themenstadtplans wird es bereits bei einem HQ(5)... HQ(10) der Elbe (Pegel Dresden: 7,00 bis 7,50 m) überschwemmt.

6.1.1.3 Situation bei HQ(500)

Lotzebach

Bei seltenen und extremen Hochwassern wie HQ(500) verstärken sich die in den vorstehenden Kapiteln beschriebenen Überflutungen am Lotzebach abermals. Es werden größere Flächen mit größeren Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten überschwemmt. Die Abflusssituation an den Brücken verschärft sich. Als neu gefährdete Bereiche treten gegenüber der Situation bei HQ(100) nun ein Wohngrundstück (Talstraße 117) nach der Brücke Nr. 37 (Lotzebach-km 3+811) sowie, etwas weiter stromab, einige Grundstücke (Talstraße 97 bis 71) hervor, die, ausgehend von Ausuferungen vor der Brücke Nr. 32 bei Lotzebach-km 3+641, breitflächig überschwemmt werden. Mit Ausnahme des ersten Gebäudes (Talstraße 97, Wassertiefen bis 60 cm) betragen die Wassertiefen an den betroffenen Gebäuden allerdings meist weniger als 10 cm.

Auch die von den Abströmungen über die Talstraße und nachfolgend die Mauer am Lotzebachknick herrührenden Überflutungen nehmen bei HQ(500) gegenüber HQ(100) sichtbar zu, wenn die Ereignisse nicht besonders kurz anhalten. So sind nördlich der Gleise am Bahnhof Cossebaude im Extremfall auch größere besiedelte Flächen im Bereich K.-Kollwitz-Straße / H.-Mann-Straße / Ludwigstraße betroffen und im Bereich der Winkelwiesen füllt sich praktisch der gesamte Raum zwischen der Bahntrasse im Süden und der Meißner Straße im Westen bzw. Norden. Eine Überströmung des Bahndamms vor dem Einlauf des Lotzebach-Stollens findet nicht statt. Es ist aber nicht auszuschließen, dass der Schotteraufbau des Damms während des Hochwasserscheitels durchsickert wird.

Hässiger Bach

Am Hässiger Bach verschärft sich die Situation bei HQ(500) gegenüber HQ(100) durch massivere Abströmungen und v.a. größere Fließgeschwindigkeiten. Neue Gefährdungsbereiche treten aber auch dann nicht hinzu.

Der Hässige Bach ist also mit Ausnahme des Gartenabschnitts vor der Brücke Nr. 5 und der punktuellen Schwachstelle am Auslauf der Brücke Nr. 3 sehr leistungsfähig (vgl. Anlage 3).

Rauschebach

Die Verrohrung des Rauschebachs vor seiner Mündung wird bei HQ(500) deutlich überlastet, so dass die Stirnwand am Einlauf über- und beidseitig umströmt wird. Das ausufernde Wasser

des Rauschebachs gelangt von dort auf die Talstraße, wo es sich mit massiven Überflutungen verbindet, die weiter stromauf beginnend vom Lotzebach verursacht werden.

Weiter oberstrom am Rauschebach treten selbst in diesem extremen Fall nur mäßig große Überflutungen auf, von denen zudem auch keine Bebauung betroffen ist.

Amselgrundbach

Am Amselgrundbach steigt der theoretisch denkbare Abfluss über die B6 bei HQ(500) auf maximal $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Gesamtmenge von 4.900 m^3 . Der linksseitige Weg wird dann auch weiter stromauf unabhängig vom Aufstau an der Verrohrung stellenweise überflutet. Insgesamt halten sich die Betroffenheiten am Amselgrundbach aber auch in diesem extremen Fall in relativ engen Grenzen.

Tännichtgrundbach

Die Überflutungen im Unterlauf des Tännichtgrundbachs nehmen nochmals deutlich zu. Der Burgbergteich und das nördlich angrenzende Gelände werden massiv überströmt. Außerdem uferf der Bach auf dem Grundstück des ehemaligen Sägewerks beidseitig aus.

An der mit einem Schuppen überbauten Brücke Nr. 4 (km 0+255, vgl. Abbildung 6.11) auf dem Grundstück Weistropper Straße 3 wird bei Ereignissen $> \text{HQ}(25)$ - $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ - der Mindestfreibord von 50 cm unterschritten. Zu einem Einstau kommt es gemäß den Modellierungsergebnissen aber erst bei Abflüssen über $\text{HQ}(100)$, also mehr als $13,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Selbst bei $\text{HQ}(500)$, also etwa $20,5 \text{ m}^3/\text{s}$, steigt der berechnete Wasserstand vor der Brücke nur unwesentlich höher als das Grundstücksgelände. Im Mai 2014 wurde diese Brücke bzw. der Schuppen massiv eingestaut und es kam zu sintflutartigen Überschwemmungen im linksseitig befindlichen Grundstück. Kurz nach dem Hochwasser wurde eine etwas mehr als 1,0 m hohe Gabionenwand vor und nach dem Schuppen errichtet. Sie soll Ausuferungen künftig verhindern oder zumindest minimieren.



Abbildung 6.11: Einlauf der Brücke Nr. 4 mit Überbauung bei km 0+255 in Höhe des Grundstücks Weistropper Straße 3 mit linksseitiger Gabionenwand

Weil der Spitzenabfluss im Mai 2014 gemäß den hydrologischen Untersuchungen ungefähr in der Größenordnung eines HQ(500) gelegen hat, müssen die starken Überflutungen wenigstens teilweise von einem Versatz des Gerinnes und / oder der (benachbarten) Brücken verursacht worden sein. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Problematik der Bettumlagerungen und Verkläuerungen am Tännichtgrundbach und vermutlich auch den anderen untersuchten Bächen zumindest bei extremen Hochwassern eine bedeutende Rolle spielen kann. Darauf wird im Kapitel 6.1.3 näher eingegangen.

6.1.2 Sturzfluten von den Talhängen

Die Sturzflutberechnungen mit dem 2D-HN-Modell haben gute Übereinstimmungen mit den Vorortbeobachtungen bei Starkregenereignissen erbracht (vgl. Anlage 4). So lassen sich Bereiche lokalisieren, in den sich auf den Talhängen bevorzugt Abflussbahnen mit besonders hohen spezifischen Abflüssen ausbilden. Diese Abflussbahnen können auf nicht oder unzureichend befestigten Flächen (bspw. Ackerböden mit bestimmten Anbaukulturen oder kurz nach der Ernte) zu Erosionen und weiter stromab zu entsprechenden Ablagerungen auf Straßen, Wegen, Grundstücken oder in den Bachläufen führen. Auf befestigten Flächen, also bspw. entlang von abschüssigen Straßen, können solche Abflussbahnen bei entsprechenden Strömungskräften auch eine Gefahr für Leib und Leben darstellen.

Die in der Anlage 5 gezeigten Ergebnisse der Sturzflutmodellierung geben Auskunft über die bei Starkregen im HQ(25)-, HQ(100)- und HQ(500)-Fall zu erwartenden bevorzugten Abflussbahnen außerhalb der von den Bächen selbst überfluteten Bereiche. Über damit verbundene etwaige Erosions-/ Sedimentationsgefahren oder resultierenden Handlungsbedarf sagen sie nichts aus. Diese Themen werden im Rahmen der Gefährdungsanalyse im Kapitel 6.3 näher analysiert. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der bevorzugten Abflussbahnen bei Sturzfluten gemäß der 2D-HN-Modellierung.

Tabelle 6.1-1: Bevorzugte Abflussbahnen bei Sturzfluten gemäß 2D-HN-Modell, vgl. Anlage 5

Station km	Abflussbahn	HQ(T), T =		
		25	100	500
Lotzebach				
2+180, von links	Gnomenstieg am Sohlabsturz			X
2+500, von rechts	Fleischerweg	X	X	X
2+600, von links	Sonnenleite, Krumme Gasse, Weinbergstraße	X	X	X
2+600, von links	Weinbergstraße		X	X
3+030, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet)			X
3+200, von links	Talstraße vor der Brücke Nr. 23	X	X	X
3+550, von rechts	Talstraße zwischen den Brücken Nr. 31 und 32		X	X
3+800, von links	Seitental und nachfolgend Talstraße vor der Brücke Nr. 32		X	X
3+900, von links	Hässige Straße (vgl. Hässiger Bach)	X	X	X
4+850, von links	Seitental kurz nach dem Eisteich (überwiegend bewaldet)	X	X	X
5+150, von links	Lotzebachstraße und Seitental aus Rennersdorf	X	X	X
Tännichtgrundbach				
0+225, von links	Weistropper Straße vor und nach der Brücke Nr. 3			X
0+225, von rechts	Friedrich-August-Straße an der Brücke Nr. 3	X	X	X
1+220, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet)			X
1+540, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet)			X

Station km	Abflussbahn	HQ(T), T =		
		25	100	500
3+600, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet, teilweise Ackerland)			X
3+700, von links	Seitental (überwiegend Ackerland)			X
3+950, von rechts	Seitental (überwiegend Ackerland)			X
4+550, von links	Seitental (überwiegend Ackerland)			X
5+200, von links	Seitental (überwiegend Ackerland)			X
5+500, von rechts	Seitental (überwiegend Ackerland)			X
Hässiger Bach				
ab 3+450, von links	Hässige Straße	X	X	X
0+140, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet)	X	X	X
Rauschbach				
0+170, von rechts	Seitental (überwiegend bewaldet, teilweise Ackerland)	X	X	X
Amselgrundbach				
-	-			

Es wird deutlich, dass am Lotzebach und am Hässiger Bach bereits im HQ(25)-Fall bei Starkregen an mehreren Stellen mit der Ausbildung bevorzugter Abflussbahnen zu rechnen ist. Sie verlaufen dort aber zumeist entlang von Straßen bzw. befestigten Wegen und überlagern sich vielerorts mit Überflutungen, die aus der Hochwasserführung in den überlasteten Bächen herühren. Vorrangig zeigen sie also zusätzliche Gefahren für Leib und Leben an und können zu schadhafte Überflutungen in durchflossenen Grundstücken führen. Am Tännichtgrundbach ist bei HQ(25) lediglich die von rechts auf den Bach zu führende Friedrich-August-Straße als bevorzugte Abflussbahn auszumachen.

Mit der Intensität der Niederschläge nehmen naturgemäß die Zahl, Ausdehnung und Stärke der Abflussbahnen zu. Die Modellierungsergebnisse weisen darauf hin, dass im Untersuchungsgebiet bei Ereignissen > HQ(100) ein deutliche Häufung der durch Sturzfluten gefährdeten Bereiche auftritt. Dann kommt es auch im Oberlauf des Tännichtgrundbachs, wie im Mai 2014 beobachtet, in mehreren Seitentälern/ -mulden zu stark ausgeprägten Abflussbahnen. Betroffen sind dort vornehmlich Ackerflächen. Signifikant ist in diesen Fällen am Tännichtgrundbach auch die Konzentration zweier Abflussbahnen an der Brücke Nr. 3 in Niederwartha.

Die Sturzflutmodellierung zeigt auch, dass sich das wild abfließende Wasser von den Talhängen speziell am unteren Tännichtgrundbach in Niederwartha (vgl. Anlage 5) stellenweise mertief sammelt, wenn die Regenwasserkanalisation in diesen Bereichen überlastet oder eine solche nicht vorhanden ist. Bebauung ist dabei insbesondere an der Kreuzung Weistropper Straße / Friedrich-August-Straße nahe der Brücke Nr. 3 betroffen.

6.1.3 Bettumlagerungen und Verklausungen

In der Vergangenheit haben Hochwasser im Lotzebachsystem häufig zu massiven Bettumlagerungen und Verklausungen in den Bächen geführt. Diese waren bei seltenen und extremen Ereignissen verantwortlich für einen Großteil der aufgetretenen Schäden. Für das Hochwasser im Mai 2014 wurde in /5/ eine Vielzahl solcher Prozesse im Untersuchungsgebiet dokumentiert. Diese sind auch in der Anlage 4 dargestellt.

Für die Gefahr von Brückenverklausungen sind zu gering dimensionierte Brücken-/ Durchlassöffnungen verantwortlich. Die hydraulischen Leistungsfähigkeiten der Brücken und Durchlässe

sind aus den hydronumerischen Modellberechnungen des Istzustands bekannt (vgl. Kapitel 4.2.1) und in der Anlage 11 ausgewiesen.

Bei dem Treibgut, welches sich an den gefährdeten Brücken und Durchlässen festsetzen könnte, kann es sich beispielsweise um Bäume / Sträucher oder Totholz, aber auch um Gegenstände anthropogenen Ursprungs (Mülltonnen, Behälter, Tanks u.ä.) handeln. Bei vergangenen Hochwassern im Lotzebachsystem wurde beobachtet, dass in den nicht oder nur dünn besiedelten Ober- und Mittelläufen der Bäche häufig Ablagerungen aus den Gewässerrandstreifen von den Wassermassen fortgerissen wurden und dann Verklausungen an nachfolgenden Brücken verursacht haben.

Die Anfälligkeit für Erosionen im Hochwasserfall ist bedingt durch die hohen bis extremen Fließgeschwindigkeiten in den steilen Bachbetten insbesondere bei hydraulischen Unstetigkeiten (Verengungen, Einbauten, abrupte Richtungsänderungen...) und gleichzeitig womöglich mangelhaften konstruktiven Sicherungen der Sohl- und Böschungsbereiche.

Erosionen finden im Bachbett vorzugsweise im Bereich der Böschungsfüße statt. Ist dieser Prozess weit genug fortgeschritten, kommt es zum Abrutschen weiterer Teile der Böschungen. Das erodierte Material lagert sich dann auf der Sohle vor Ort oder weiter stromab in Abschnitten mit geringerem Längsgefälle oder breiterem, beruhigtem Abfluss wieder ab. Ist der Strömungsangriff besonders heftig, werden nicht nur die Böschungen, sondern auch die Bachsohle abgetragen - das Gerinne tieft sich in diesem Fall regelrecht ein. Die Bachsohle kann sich bei Hochwassern also dadurch aufhöhen, dass Böschungen/ Uferwände abrutschen oder weiter stromauf erodiertes Material wegen nachlassender Strömungskraft abgelagert wird. Erosionen und Sedimentationen treten also oft direkt neben- oder hintereinander auf, was letztlich mit dem Begriff der Bettumlagerungen gemeint ist.

Die Gefahr von Erosionen, zumindest in den Böschungsbereichen der Bäche, ist angesichts der relativ großen Längsgefälle und engen Talformen im Untersuchungsgebiet latent überall vorhanden. Entscheidend sind hier oftmals die konstruktiven Sicherungen. Dabei führen Erosionen nicht direkt zu einer vergrößerten Hochwassergefahr in den benachbarten Bereichen.

Eine potenzielle Zunahme der Hochwassergefährdungen entsteht demgegenüber durch Ablagerungen auf der Gewässersohle, weil sich dadurch – ähnlich wie bei Verklausungen – die hydraulischen Leistungsfähigkeiten des Gerinnes und querender Brücken verringern.

Die beschriebenen Bettumlagerungsprozesse in den modellierten Bächen wurden mit Feststofftransportberechnungen am Beispiel eines HQ(100) nachgebildet (vgl. Kapitel 4 sowie Anhang 3). Deren Ergebnisse erlauben es Abschnitte zu lokalisieren, die bei Hochwasser potenziell die Gefahr von Aufhöhungen der Gewässersohle aufweisen. Ob es im konkreten Fall tatsächlich zu diesen Erscheinungen kommt, hängt allerdings von den vorhandenen Befestigungen der Sohl- und Böschungsbereiche ab, die modelltechnisch nicht vollständig erfasst werden können.

Auch die berechneten Geschiebemengen sowie Abtragungs- und Ablagerungsvolumina stellen wegen der Vielzahl notwendiger Annahmen und Vereinfachungen lediglich orientierende Werte dar. Ziel ist die Herleitung einer Datengrundlage, die sich für eine realistische grobe Einschätzung der von Sohlauflandungen ausgehenden Gefahren im Lotzebachsystem eignet.

Die gemäß den Modellberechnungen bei Hochwasser potenziell durch Sohlaufhöhungen gefährdeten Abschnitte sind in der Anlage 5 dargestellt.

Zumeist wurden Ablagerungen vor signifikant aufstauenden Einengungen oder bei geringen Längsgefällen (bspw. im Mündungsbereich vor der Elbe und im Unterwasser des Absturzes

nach dem Lotzebachknick) berechnet. Demnach ist in besiedelten Gebieten am Lotzebach heute vor allem vor der Verrohrung Talstraße, vor der Brücke Nr. 13, zwischen den Mündungen des Hässiger Bachs und des Rauschebachs sowie an der ehemaligen Wald- und der Lochmühle streckenweise mit starken Ablagerungen bei Hochwasser zu rechnen. Auch längere Strecken im un bebauten Oberlauf des Lotzebachs sind sedimentationsanfällig, was dem Verhalten eines weitgehend naturbelassenen Fließgewässers entspricht.

Überwiegend Sedimentationen wurden auch am Hässiger Bach, speziell auf dem letzten Abschnitt von der Brücke Nr. 5 bis zur Mündung, berechnet. Im Rauschebach sind nennenswerte Ablagerungen hingegen nur auf den letzten etwa 50 m vor der Verrohrung im Mündungsbereich, planmäßig an einem Treibgut- und Geschiebefang zu erwarten. Auch für den Amselgrundbach ergibt sich im modellierten Abschnitt vor dem verrohrten Mündungsbereich eine Tendenz zur Aufhöhung der Gewässersohle infolge von Ablagerungen.

Der Tännichtgrundbach ist in seinem gesamten Verlauf von immer wieder aufscheinenden Ablagerungsstrecken geprägt. Mitgerissenes Sohlen- oder Böschungsmaterial lagert sich hier also recht frühzeitig wieder ab, sobald die Transportkräfte beispielsweise in Bachwindungen oder an Engstellen nachlassen. Daraus entstehen in un bebauten Bereichen natürliche Umformungen des Gewässerbetts. Deutlich ablagerungsgefährdet ist aber auch der besiedelte Unterlauf des Tännichtgrundbachs in Niederwartha, was auf den Rückstau einfluss des Lotzebachs bzw. der Elbe, signifikante Engstellen und hydraulisch ungünstige Linienführungen zurückzuführen ist.

Unter Ansatz einer erhöhten Bachsohle in den zuvor identifizierten sedimentationsgefährdeten Abschnitten und einer gleichzeitigen Verklausung gefährdeter Brücken/ Durchlässe wurden stationäre und instationäre 2D-HN-Klarwasserberechnungen für HQ(25), HQ(100) und HQ(500) = HQextrem durchgeführt. Im 2D-HN-Modell wurden dazu die Sohlhöhen in den betreffenden Abschnitten so weit angehoben, wie es in den Feststofftransportberechnungen für HQ(100) mit Grobkies ermittelt wurde. Die Konstruktionsunterkanten von Brücken wurden im 2D-HN-Modell um 50 cm, jedoch maximal bis 50 cm über der Sohle abgesenkt. Die Nennweiten von Durchlassrohren wurden halbiert.

Die berechneten Überflutungen sind in der Anlage 5 dargestellt. Es wird deutlich, dass der Einfluss von Bettumlagerungen und Verklausungen auf das Auftreten und die Ausbreitung von Überflutungen im Untersuchungsgebiet sehr groß ist. Meist verstärken sich dann die auch ohnehin drohenden Ausuferungen massiv. Es scheinen aber auch Bereiche auf, die nur dann überflutungsgefährdet sind, wenn ein drohender Sediment- oder Treibgutversatz berücksichtigt wird (bspw. Lochmühle am Lotzebach, Unterlauf des Tännichtgrundbachs).

6.2 Ermittlung der Schadenspotenziale

6.2.1 Abschätzung der Schadenspotenziale gemäß Methodik des LfULG

Als Schadenspotenziale gelten im vorliegenden Fall Vermögensschäden (insbesondere privater Wohnbereich, öffentliche Einrichtungen, Handel und Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft, Infrastruktureinrichtungen, Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Kulturen und an Böden, Viehschäden), die bei einem Hochwasserereignis HQ(T) im Untersuchungsgebiet entstehen könnten (vgl. /72/).

Andere Schadenskategorien, wie bspw. Personenschäden oder Schäden, die durch Produktionsausfall oder Wertschöpfungsverluste bedingt sein können, wurden nicht betrachtet.

Auch mit weit entwickelten, aufwändigen Methoden und bei guter Datenlage lassen sich hochwasserbedingte Schadenspotenziale nur näherungsweise prognostizieren. Dabei existieren verschiedene Ansätze, die jeweils manche Aspekte von Hochwasserschädigungen in den Vordergrund rücken und andere Aspekte vereinfachen oder ganz vernachlässigen. Für den vorliegenden HWRMP wurden die Schadenspotenziale im Istzustand bei HQ(25), HQ(100) und HQ(500) auf der Grundlage von flächenbezogenen Vermögenswerten (vgl. Tabelle 6.2-1), also mit einem mesoskaligen Ansatz, ermittelt.

Dazu wurden die im Istzustand mit der Klarwasserberechnung ermittelten maximalen Wassertiefen außerhalb der Bachbetten mit den Informationen zur Flächennutzung im überfluteten Gebiet verschnitten und im Ergebnis ein Kombinationsraster mit Zellgrößen von 1 x 1 m erstellt (vgl. Abbildung 6.12).

Die verwendeten Flächennutzungsdaten wurden aus der terrestrischen Vermessung /65/ für die darin abgebildeten gewässernahen Bereiche, den Flächennutzungstypen der Erweiterten Blockkarte aus /38/, für die sonstigen Bereiche innerhalb des Stadtgebiets Dresden sowie den frei verfügbaren Daten der Biotoptypen- und Landnutzungskartierung (BTLNK) aus /64/ für die sonstigen Bereiche außerhalb des Stadtgebiets Dresden zusammengesetzt und vor der Weiterverwendung mit aktuellen Luftbildern und Ortsbegehungen abgeglichen.

Für den Verschnitt erfolgte eine Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Auswertungsregionen, um Aussagen über die räumliche Verteilung der aktuellen Schadenspotenziale, Schadensschwerpunkte und letztlich die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen treffen zu können (vgl. Kapitel 7.7.1). Auswertungsregionen sind dabei sinnvollerweise u.a. Gewässerabschnitte, Siedlungen und Bereiche, die von den konzipierten Maßnahmen geschützt werden.

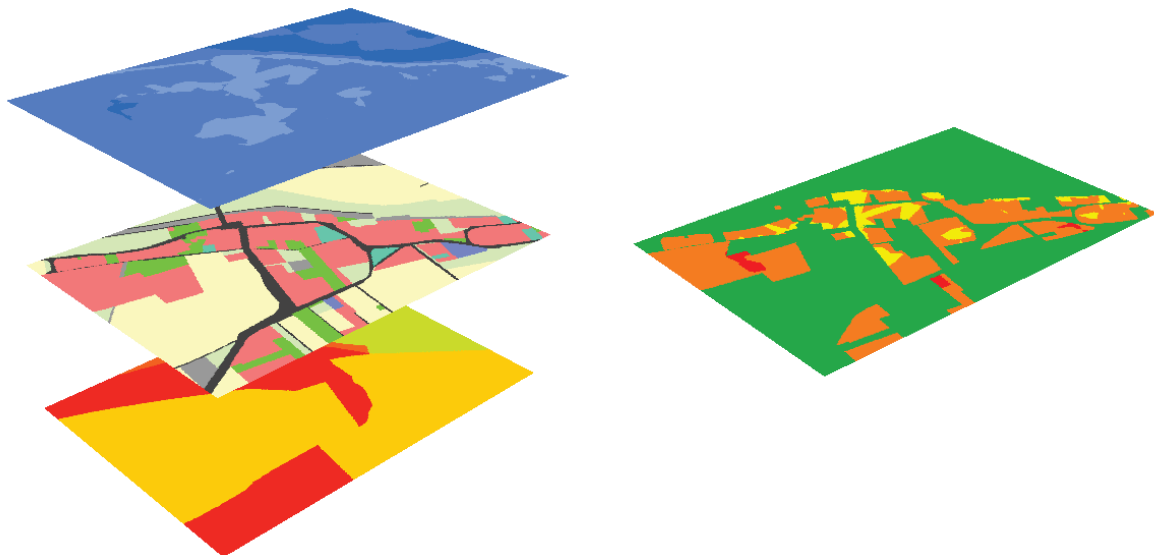


Abbildung 6.12: Eingabe- (links, Wassertiefe, Nutzung, Region) und Kombinationsraster (rechts)

Die Ermittlung der Schadenspotenziale erfolgte unter Anwendung der in der Tabelle 6.2-1 gezeigten Vermögenswerte sowie den in der Tabelle 6.2-2 dargestellten Schadensfunktionen, welche auf Vorgaben der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV) und dem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) beruhen (/172/, /173/).

Das Schadenspotenzial eines Ereignisses HQ(T) ergibt sich als Summe der Produkte aus Wassertiefen und nutzungsabhängigen Schadensfunktionen aller Zellen des Kombinationsrasters. Die Tabelle 6.2-3 zeigt dazu eine Übersicht für verschiedene Teilgebiete (Auswertungsregionen). In den Mündungsgebieten des Hässiger Bachs, des Rauschebachs und des Tännichtgrundbachs wurden dabei sinnvolle Abgrenzungen zum Lotzebach vorgenommen. Die detaillierten Unterlagen zur Schadenspotenzialermittlung sind im Anhang 7 enthalten.

Tabelle 6.2-1: Spezifische Vermögenswerte nach /73/

Nutzungsart	Wert, immobil	Wert, mobil	PKW	Gesamt
	[€/m ²]	[€/m ²]	[€/m ²]	[€/m ²]
Siedlungsflächen	518,00	110,00	24,00	652,00
Gewerbeflächen	1.242,00	124,00	-	1.366,00
Verkehrsflächen	24,00	0,00	-	24,00
landwirtschaftliche Nutzfläche	-	-	-	0,23
Grünland	-	-	-	0,11
Gartenland	-	-	-	5,55
Forst	-	-	-	1,00
sonstige Grünanlagen	-	-	-	0,00

Tabelle 6.2-2: Schadensfunktionen nach /72/ und /73/

Schadensfunktion	Funktionstyp	Wertebereich	Nutzungsklasse
Siedlung, immobil	$SG = 2 h^2 + 2 h$	SG max = 100 %	1
Siedlung, mobil	$SG = 11,4 h + 12,625$	SG max = 100 %	
Siedlung, PKW	$SG = 16 h - 4$	$0,25 < h < 1,5$	
	$SG = 20$	$h \geq 1,5$	
Gewerbe, immobil	$SG = 2 h^2 + 2 h$	SG max = 100 %	2
Gewerbe, mobil	$SG = 7 h + 5$	SG max = 100 %	
Verkehr, immobil	$SG = 10 h$	$0 < h < 1$	3
	$SG = 10$	$h \geq 1$	
landwirt. Nutzflächen	$SG = 50$	$h > 0,01$	4
Grünland	$SG = 10$	$h > 0,01$	5
Gartenland	$SG = 10$	$h > 0,01$	6
Forst	$SG = 5 h$	$0 < h < 1$	7
	$SG = 5$	$h \geq 1$	

SG = Schädigungsgrad [%]; h = Wassertiefe [m]

Tabelle 6.2-3: Ermittelte Schadenspotenziale im Istzustand

Gewässer(abschnitt)	Schadenspotenziale		
	HQ(25)	HQ(100)	HQ(500)
Modellierte Bäche im Lotzebachsystem	425,1 T€	1.721,5 T€	3.586,7 T€
Lotzebach, gesamt	423,8 T€	1.696,9 T€	3.527,7 T€
Talstraßenverrohrung bis Lotzebach-Stollen	374,2 T€	1.542,8 T€	3.248,0 €
vor und nach Mühlgrabenabzweig, Rauschebach	28,0 T€	57,5 T€	90,9 T€
Brücke Nr. 33 bis stromab Brücke Nr. 30	0,4 T€	8,2 T€	26,0 T€
Brücke Nr. 39 bis stromauf Brücke Nr. 37, Hässiger Bach	11,8 T€	48,0 T€	72,2 T€
Tännichtgrundbach, gesamt	1,3 T€	24,5 T€	58,7 T€
nördlich Meißner Straße/ B6	0,0 T€	21,1 T€	47,7 T€
restl. Siedlungsgebiet Niederwartha	1,3 T€	3,4 T€	11,0 T€
Amselgrundbach, gesamt	0,0 T€	0,1 T€	0,2 T€

6.2.2 Ermittlung realer Schadensbilanzen

Für die in den Kapiteln 1.4.1 und 1.4.2 beschriebenen Hochwasserereignisse der Vergangenheit liegen nur sehr spärliche Angaben über Schadenshöhen vor. So werden die Schäden des Hochwassers 2013 im Lotzebachsystem gemäß /23/ auf insgesamt 464.000 € beziffert. Davon werden 212.000 € der Wirkung des Hochwasserabflusses in den Bächen zugeschrieben, wobei allerdings nur Schäden an den Bachläufen und ihren Anlagen erfasst sind.

Schäden in Höhe von 166.000 € wurden 2013 am Lotzebach / Tännichtgrundbach vom Rückstau der Elbe verursacht. Darin sind auch mehrere private Betroffene und die Beschädigungen an der Pumpwerkskette West (mit PW Winkelwiesen) berücksichtigt.

Gemäß /23/ entstanden durch Sturzfluten im Lotzebachsystem beim Hochwasser 2013 Schäden in Höhe von 86.000 € an Straßen und sonstigen Verkehrswegen. Es ist davon auszugehen, dass die in /23/ nicht registrierten privaten Sturzflutschäden ebenfalls beträchtlich waren.

Die umfangreichsten Schadenserfassungen für das Lotzebachsystem liegen aus /21/ und /22/ für das Hochwasser im Mai 2014 vor. Daraus ergibt sich eine registrierte Schadenssumme in Höhe von etwa 350.000 € und ein geschätzter wasserbaulicher Handlungsbedarf mit Kosten von ca. 1,0 Mio. €. Hinzu kommen gemäß /100/ Schäden an Anlagen der DB Netz AG in Höhe von ca. 400.000 € sowie ausfallbedingte Schäden der DB AG, die in /100/ nicht beziffert wurden. Der Gesamtschaden des Ereignisses betrug demnach mindestens 750.000 €.

Die in /21/ für das Hochwasser 2014 aufgelisteten privaten Schäden betragen am Lotzebach ca. 153 T€ und am Tännichtgrundbach ca. 141 T€, insgesamt also etwa 294 T€. Einige Angaben in /21/ deuten darauf hin, dass weitere private Schäden aufgetreten sind, die aber nicht beziffert werden konnten. Eine klare Unterscheidung zwischen den privaten Schäden durch Ausuferungen der Bäche und den privaten Schäden durch Sturzfluten ist in /21/ nicht enthalten. In /22/ sind für das Ereignis 2014 schließlich Wiederherstellungskosten für die Schäden an öffentlichen Straßen angegeben. Für insgesamt vier Reinigungs-/ Sanierungsmaßnahmen wurden demnach vom Straßen- und Tiefbauamt der Landeshauptstadt insgesamt 57,5 T€ und zwar ausschließlich am Tännichtgrundbach ausgegeben.

In /21/ werden zudem der Gewässerzustand nach dem Starkregen 2014 sowie der wasserwirtschaftlich notwendige und gewässerökologisch sinnvolle Handlungsbedarf eingeschätzt. So werden wasserbauliche Maßnahmen am Lotzebach und am Tännichtgrundbach mit geschätzten Kosten in Höhe von etwas mehr als 1,0 Mio. € vorgeschlagen.

6.2.3 Bewertung der Ergebnisse

Die angewandte mesoskalige Methode zur Ermittlung von Schadenspotenzialen wurde in Auswertung großflächiger, von den Wassertiefen dominierter Überschwemmungsschäden in verschiedenen deutschen Flussgebieten entwickelt. Für die Ermittlung von Schäden an/ in einzelnen Gebäuden oder Objekten eignet sie sich nicht. Sie unterscheidet zudem nicht zwischen urbanen und dörflichen Siedlungsbereichen. Außerdem gilt sie nicht für Schäden an den Gewässerbetten und Kreuzungsbauwerken, weshalb die Bachbetten beim Verschnitt der Wassertiefen mit den Landnutzungsdaten zur Schadenspotenzialermittlung ausgespart wurden. Im Lotzebachgebiet treten dort aber wegen der hohen dynamischen Beanspruchungen erfahrungsgemäß besonders hohe Schäden auf (vgl. Kapitel 1.4). Hinzu kommt, dass Schäden, die durch Verklausungen hervorgerufen oder verstärkt werden, in den theoretischen Schadenspotenzialen nicht berücksichtigt sind. Wegen dieser beiden Aspekte muss prinzipiell also davon ausgegangen werden, dass die zu erwartenden tatsächlichen Schäden größer als die hier ermittelten theoretischen Schadenspotenziale sind.

Gemessen an seinen Scheitelabflüssen entsprach das Ereignis im Mai 2014 am Lotzebach ungefähr einem HQ(100) und am Tännichtgrundbach näherungsweise einem HQ(500). Nach der mesoskaligen Methode ergibt sich dafür am Tännichtgrundbach ein Schadenspotenzial von 24,6 T€. Es liegt damit deutlich unter den dokumentierten privaten und straßenbezogenen Schäden, die sich nach /21/ und /22/ auf 198,5 T€ belaufen (vgl. Kapitel 6.2.2). Dort bestätigt sich also die Vermutung, dass die realen Schäden prinzipiell über den theoretisch ermittelten liegen dürften.

Für ein HQ(100) am Lotzebach wurde ein theoretisches Schadenspotenzial von 1,8 Mio. € berechnet, was deutlich über den in /21/ dokumentierten privaten Schäden (153 T€) und den in /100/ genannten Schäden an Anlagen der DB Netz AG (400 T€) vom Mai 2014 liegt. Diese Abweichung lässt sich u.a. dadurch erklären, dass 2014 vermutlich nicht alle privaten Schäden erfasst wurden und es sich außerdem um ein kurz anhaltendes Ereignis mit relativ geringer Fülle handelte. Deswegen konnten sich 2014 beispielsweise die Überflutungen in Cossebaude und an den Winkelwiesen nicht so weit ausbreiten, wie es ein charakteristisches, fülligeres HQ(100) des Lotzebachs mit einem mesoskalig ermittelten Schaden von dort ca. 1,6 Mio. € getan hätte (vgl. Anhang 7). Ohne Überschwemmungen in Cossebaude und an den Winkelwiesen beträgt die theoretisch ermittelte Schadenssumme für HQ(100) am Lotzebach ca. 120 T€, was mit den in /21/ dokumentierten privaten Schäden gut korreliert.

Die mit dem theoretischen Ansatz ermittelten und die realen Schadenswerte für das Hochwasser im Mai 2014 zeigen nach dieser Betrachtung eine gute Übereinstimmung. Insgesamt wird deshalb eingeschätzt, dass die theoretisch ermittelten Schadenspotenziale ein realistisches Lagebild vermitteln. Zu beachten ist, dass Verklausungen örtlich zu noch deutlich höheren Schäden führen können.

6.3 Gefahrenanalyse

Der an den Bächen im Untersuchungsgebiet bestehende Schutzgrad wurde im Kapitel 6.1 ausführlich beschrieben. Grafisch sind die derzeit vorhandenen Gefährdungen in den Karten der Anlage 5, Anlage 6 und Anlage 7 dargestellt. Die Erkenntnisse lassen sich demnach wie folgt zusammenfassen:

An den untersuchten Gewässern kommt es bei Ereignissen < HQ(25) zur Überlastung einiger relativ kurzer Gerinneabschnitte und einzelner Querbauwerke. Zu größeren Schäden oder gefährlichen Situationen kann es in diesen Fällen

- am Lotzebach zwischen der Talstraßenverrohrung und dem Lotzebachknick,
- am Lotzebach vor und kurz nach dem Mühlgrabenabzweig,
- am Lotzebach und am Hässiger Bach nahe ihres Zusammenflusses sowie
- am Tännichtgrundbach an der Brücke im Zuge der Tännichtgrundstraße nahe der ehemaligen Sägemühle

kommen. Umfangreiche Hochwasserschäden an den untersuchten Bächen drohen vorrangig bei Ereignissen > HQ(25). Davon ist meist die gewässernahe Bebauung punktuell oder bereichsweise betroffen. Wenn von den Wassermassen Treibgut mitgerissen wird oder es zu starken Erosionen in den Bachbetten kommt, ist bereits bei deutlich kleineren Hochwassern mit Brückenverklausungen, Sedimentablagerungen und in der Folge auch schädlichen Überflutungen in besiedelten Bereichen zu rechnen.

Als Schwerpunkte der Hochwassergefährdung am Lotzebach erscheinen

- die geringe Leistungsfähigkeit des Lotzebach-Stollens,
- der Abschnitt zwischen der Talstraßenverrohrung und dem Lotzebachknick,
- der Abschnitt vor und kurz nach dem Mühlgrabenabzweig,
- der Abschnitt an der Mündung des Hässiger Bachs,
- der Abschnitt an der ehemaligen Waldmühle sowie
- einige Stellen mit nur punktuellen Betroffenheiten.

Gefährdungen durch den Hässiger Bach treten ab ca. HQ(25) auf. Sie verbinden sich an seiner Mündung mit denen, die aus dem Lotzebach herrühren. Am Rauschbach reduziert sich eine erkennbare Gefährdung auf eine geringfügige seitliche Abströmung auf die Talstraße, zu der es bei HQ(100) kommen kann. Am Amselgrundbach ist außer einer frühzeitigen Überlastung seiner Verrohrung bei Ereignissen < HQ(25) keine Gefährdung für schützenswerte Bebauung festzustellen.

Ein markantes Merkmal der Hochwassergefahr am Lotzebach und am Hässiger Bach sind punktuelle Abströmungen aus den Bächen, die sich teils über weite Entfernungen über die Lotzebachstraße / Hässige Straße / Talstraße erstrecken und Bebauung entlang dieser Wege gefährden.

Am Tännichtgrundbach ist insbesondere die Querung der Tännichtgrundstraße nahe der ehemaligen Sägemühle als gefährdeter und abflusstechnisch besonders nachteiliger Bereich anzusehen. Der Betriebsstandort der moenitec GmbH nördlich der Meißner Straße ist unter den Gesichtspunkten der Gefährdung durch Hochwasser der Elbe und des Tännichtgrundbachs sowie den unterschiedlichen Vorwarnzeiten differenziert zu betrachten.

Weitere Gefahrenquellen im Untersuchungsgebiet sind die bei Starkniederschlägen drohenden, oft schon bei HQ(25) vermutlich mit größeren Schäden verbundenen Sturzfluten. Am Lotzebach und am Hässiger Bach (Weinbergstraße/ Krumme Gasse, Fleischerweg, Talstraße, Hässiger Straße, Lotzebachstraße), stellenweise aber auch am unteren Tännichtgrundbach (Weißtropper Straße, Friedrich-August-Straße) stellen diesbezüglich die bachbegleitenden Straßenzüge und auch steil auf die Gewässer zuführende Straßen bevorzugte Fließwege für Abflussbahnen dar. Vorrangig auf unbebauten, teils ackerbaulich genutzten Flächen in den Oberläufen der Bäche können sich zudem weitere bevorzugte Abflussbahnen ausbilden, die bei Starkniederschlägen die Gefahr von Bodenerosionen und nachfolgenden Sedimentablagerungen aufkommen lassen.

7 Hochwasserrisikomanagement

7.1 Definition von Schutzzielen

In einem Beschluss vom 12.06.2008 /62/ wurde durch den Stadtrat der Landeshauptstadt Dresden das Ziel bestätigt, alle Siedlungsgebiete mit zusammenhängender Bebauung, Industrie und Gewerbe sowie städtebauliche Entwicklungsflächen gegen 100-jährliche Hochwasserereignisse zu schützen. Zur Verminderung des Restrisikos bei Extremhochwasserereignissen, die das jeweilige Schutzziel überschreiten, sollen demnach geeignete Maßnahmen des Risikomanagements vorgesehen werden.

Dieser Stadtratsbeschluss markiert als so genannter Schutzzielbeschluss eine wesentliche Zwischenetappe in der Bearbeitung des Planes Hochwasservorsorge Dresden (PHD), der am 12. August 2010 durch den Stadtrat als Handlungsgrundlage für die weiteren Bemühungen des Landeshauptstadt Dresden um eine Verbesserung des Hochwasserschutzes auf dem Stadtgebiet beschlossen wurde.

Das Untersuchungsgebiet des HWRMP gehört zum PHD-Betrachtungsgebiet 8 – Oberwartha, Rennersdorf. In der entsprechenden PHD-Unterlage sind in den Siedlungsgebieten einige kurze Abschnitte des Lotzebachs und des Tännichtgrundbachs ausgewiesen, in denen nach grober Einschätzung der begrenzten technischen Möglichkeiten verminderte Schutzgrade von $\geq \text{HQ}(50)$ bis $< \text{HQ}(100)$ angestrebt werden. Für die ehemalige Sägemühle am Tännichtgrundbach ist im PHD wegen ihres Charakters als Einzelobjekt außerhalb geschlossener Bebauung kein Schutzziel definiert.

Im vorliegenden HWRMP wird gemäß den Zielen des PHD für die Gebiete mit geschlossener Bebauung an den untersuchten Bächen ein Schutz gegen 100-jährliche Hochwasserereignisse angestrebt. Abweichungen mit geringeren Schutzzielen in Einzelfällen werden ausführlich begründet. Mit den Maßnahmenvorschlägen des HWRMP wird außerdem angestrebt, das Restrisiko bei Extremhochwasserereignissen wirksam zu vermindern.

7.2 Maßnahmen im Einzugsgebiet

7.2.1 Maßnahmen zum Rückhalt in der Fläche und zu Flächenumnutzungen

Die Freihaltung von Abfluss- und Retentionsbereichen ist eine wichtige Voraussetzung zur Stärkung des Hochwasserrückhalts in der Fläche. Diesem Ziel dient auch die gesetzliche Festsetzung von Überschwemmungsgebieten.

Das nach § 72 SächsWG festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Elbe erstreckt sich bis in die Unterläufe des Lotzebachs (inkl. Abschnitt vor dem Lotzebach-Stollen) und des Tännichtgrundbachs stromab der Brücke Nr. 3 im Zuge der Friedrich-August-Straße. Am Lotzebach und am Tännichtgrundbach sind Überschwemmungsgebiete festgesetzt, die auf älteren hydrologischen und hydraulischen Unterlagen beruhen. Sie sollten anhand der nun vorliegenden Ergebnisse der Istzustand-Modellierung entsprechend aktualisiert werden. Auch die diesbezüglichen Veröffentlichungen der Landeshauptstadt im PHD und in /83/ sollten entsprechend aktualisiert werden.

Maßnahme M 1 (LAWA: 302)

Aktualisierung und Ergänzung der nach § 72 SächsWG festgesetzten Überschwemmungsgebiete

Auch bei der Fortschreibung oder Neuaufstellung von Bauleitplänen bzw. der Erteilung baurechtlicher Vorgaben sind die nun aus dem HWRMP vorliegenden Ergebnisse der Istzustand-Modellierung zu berücksichtigen.

Neben der Stärkung des Hochwasserrückhalts sollen dadurch auch neue Risiken in den hochwassergefährdeten Bereichen vermieden werden.

Maßnahme M 2 (LAWA: 303)

Anpassung und/ oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben

Hinsichtlich eines aktiven Hochwasserrückhalts ist zwischen zentralen und dezentralen Rückhaltungen zu unterscheiden. Zentrale Rückhaltungen drosseln die Hochwasserabflüsse an definierten Stellen im oder nahe am Gewässer (bspw. durch Hochwasserrückhaltebecken im Haupt- oder Nebenschluss). Sie werden deshalb erst im folgenden Kapitel 7.2.2 näher betrachtet.

Demgegenüber bewirken die dezentralen, also kleineren, vielfältigeren und im ganzen Einzugsgebiet verteilten Maßnahmen eine Abflussverminderung, die für jede einzelne der Maßnahmen u.U. nicht genau beziffert werden kann, aber in ihrer Summationswirkung durchaus zum Hochwasserschutz beiträgt. Zu ihnen gehören beispielsweise Flächenumnutzungen, die das Rückhaltevermögen der Böden vergrößern (z.B. Aufforstungen und Veränderungen in der ackerbaulichen Bewirtschaftung, Entsiegelungen) oder auch Geländemulden bzw. kleine begrünte Rückhaltebecken (RHB) auf den Talhängen.

Mit 60 % deutlich mehr als die Hälfte des Einzugsgebiets wird heute landwirtschaftlich genutzt (vgl. Abbildung 7.1 sowie Kapitel 1.2.1 und Anlage 2.1). Diese Nutzungen sind vorrangig an den Oberläufen der Bäche zu finden.

Die Art der Bodenbearbeitung auf diesen Flächen hat einen spürbaren Einfluss darauf, welcher Anteil des Niederschlags zum direkten Abfluss in die Gewässer kommt und wie viele Erdstoffe von den Äckern in die Bäche geschwemmt werden können (Bodenerosionen).

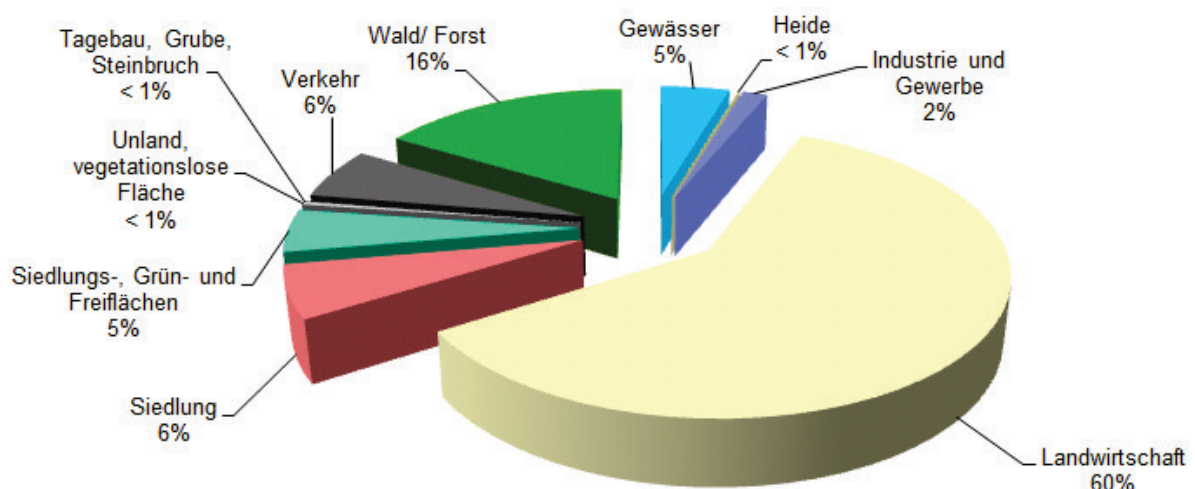


Abbildung 7.1: Flächennutzungsanteile im Einzugsgebiet des Lotzebachs (inkl. Tännichtgrundbach, ohne Teileinzugsgebiet Silberbach)

Gemäß den Bestimmungen des WHG und § 29 SächsWG haben die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten von Bodenflächen und Grundstücken gegen die bodenabtragende Wirkung

des wild abfließenden Wassers geeignete Maßnahmen zu treffen. Die entsprechenden Maßnahmenvorschläge des PHD am Lotzebach (I-329) und am Rennersdorfer Bach (I-333) werden deshalb aufgegriffen und um den Oberlauf des Tännichtgrundbachs ergänzt:

Maßnahme M 3 (LAWA: 304 und 310)

Umstellung der Bewirtschaftung auf landwirtschaftlichen Flächen an den Oberläufen des Lotzebachs, des Rennersdorfer Bach sowie des Tännichtgrundbachs durch dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung, Verzicht auf Maisanbau sowie Anlegen von Feldgehölzstreifen

Die Maßnahme ist nur in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Flächenbewirtschaftern und unter Inanspruchnahme entsprechender Fördergelder umsetzbar. Das sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft hat die in Sachsen bestehenden Fördermöglichkeiten für verbessernde Maßnahmen im Umgang mit wild abfließendem Wasser in einer Handreichung /76/ zusammengefasst. Einen sehr guten Überblick zu den Möglichkeiten der Verbesserung des dezentralen Hochwasserschutzes im ländlichen Raum gibt die Publikation des LfULG in /77/.

Die Maßnahme M 3 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) sind die betreffenden Ackerflächen als Teilmaßnahmen M 3.1 ff. beschrieben und dargestellt.

Im Kapitel 6.1.2 wird beschrieben, wo sich im Einzugsgebiet des Lotzebachs bei Starkniederschlägen bzw. Sturzfluten besonders kräftige Abflussbahnen (vgl. Tabelle 6.1-1, Anlage 5) ausbilden. Bodenerosionen können dann bevorzugt auf unbegrünten Abflussbahnen entstehen. Um solchen Erscheinungen und dem Eintrag des erodierten Materials in die Gewässer entgegenzuwirken, wird eine Begrünung gefährdeter Abflussbahnen vorgeschlagen:

Maßnahme M 4 (LAWA: 320)

Begrünung von erosionsgefährdeten Abflussbahnen auf den Talhängen

Die begrüneten Abflussbahnen sind künftig von ackerbaulicher Nutzung freizuhalten. Deshalb ist die Maßnahme nur in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Flächenbewirtschaftern und unter Inanspruchnahme entsprechender Fördergelder umsetzbar.

Die Maßnahme M 4 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) sind die betreffenden Abflussbahnen als Teilmaßnahmen M 4.1 ff. im Einzelnen beschrieben und dargestellt.

Kosten für die Maßnahmen M 3 und M 4 können nicht verlässlich geschätzt werden, weil u.a. vielfältige Belange der Landwirtschaft betroffen sind und eine Umsetzung auch von veränderlichen Fördermöglichkeiten abhängig ist. Zudem können die hydrologischen und hydrodynamischen Auswirkungen der Maßnahmen nicht verlässlich quantifiziert werden.

7.2.2 Maßnahmen im/ am Gewässer

Zu den Maßnahmen im und am Gewässer zählen

- die Gewässerunterhaltung und -pflege sowie die Einrichtung und Freihaltung von Gewässerrandstreifen gemäß den bestehenden gesetzlichen Regelungen,
- die Verbesserung des zentralen Hochwasserrückhalts durch den Neu- oder Ausbau von Hochwasserrückhaltebecken,
- die Aufweitung von Abflussbereichen (Gewässerausbau und Anlage von Umflutgerinnen, Umbau/ Rückbau von Brücken und Querbauwerken, Rückbau von Gebäuden, Geländeabtrag u.ä.) sowie
- Maßnahmen zur Vermeidung von Erosions- und Sedimentationsschäden (Sohl- und Böschungssicherungen in den Gewässerbetten, Errichtung von Treibgut- und Geschiebefängen u.ä.).

Gewässerläufe im gesamten Untersuchungsgebiet

Gemäß den Bestimmungen im WHG und SächsWG obliegt die Unterhaltung der Gewässer 2. Ordnung im Untersuchungsgebiet der Landeshauptstadt Dresden oder Beteiligten, in deren Interesse die Unterhaltung liegt und die von der zuständigen Wasserbehörde bestimmt wurden. Zum Umfang der Unterhaltung gehören u.a. die Sicherung der Ufer und der Gewässerrandstreifen, die Entfernung fester Stoffe aus dem Gewässer oder von seinen Ufern und, nötigenfalls, die Erhaltung des Ausbauzustands (§ 31 SächsWG).

Nach § 24 SächsWG sind die Ufer der Gewässer zu schützen sowie ein landwärts an die Ufer anschließender Gewässerrandstreifen (10 m breit, innerhalb von im Zusammenhang bebauten Ortsteilen 5 m breit) standortgerecht zu bewirtschaften und zu pflegen. Demnach sind in den Gewässerrandstreifen u.a. die Errichtung von baulichen und sonstigen Anlagen sowie auch die nur zeitweise Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können, verboten.

Für den Hochwasserschutz im Einzugsgebiet des Lotzebachs ist in diesem Zusammenhang v.a. die Freihaltung der Abflussbereiche von zentraler Bedeutung:

Maßnahme M 5 (LAWA: 320)

Freihaltung der Gewässer und der Gewässerrandstreifen gemäß WHG und SächsWG

Die Maßnahme M 5 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) sind Schwerpunktbereiche als Teilmaßnahmen M 5.1 ff. im Einzelnen beschrieben und dargestellt.

Zentrale Hochwasserrückhaltung

Die Frage, ob und inwieweit ein oder mehrere zentrale Hochwasserrückhaltungen am Lotzebach und am Tännichtgrundbach die Hochwassergefährdung vermindern können, wurde in der Vergangenheit bereits mehrfach, für den Lotzebach zuletzt 2015 in /60/ untersucht. Am Tännichtgrundbach ist die Hochwassergefährdung auf einen vergleichsweise kleinen Bereich in Niederwartha beschränkt. Eine auch nur annähernd wirtschaftliche Lösung zur Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) an einem hydrologisch, topografisch, natur- und

eigentümerrechtlich sowie baugrundtechnisch geeigneten Standort ist damit am Tännichtgrundbach nicht zu finden. Eine solche Variante wird deswegen auch im vorliegenden HWRMP nicht weiterverfolgt.

Demgegenüber konzentrieren sich vorhandene Studien auf die Betrachtung potenzieller HRB-Standorte am Lotzebach-Oberlauf bei Brabschütz und Rennersdorf. Weiter stromab ist bis zum Beginn der ersten bachnahen Wohnbebauung (ehem. Lochmühle, ehem. Waldmühle) kein topografisch infrage kommender Standort vorhanden. Im PHD ist der Neubau eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) am Oberlauf des Lotzebachs festgeschrieben (I-009).

Die in /60/ analysierten HRB-Standorte befinden sich vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs und fangen eine Einzugsgebietsgröße von 153,0 ha (nach Mündung Brabschützer Dorfbach) bis 165,3 ha ab. Das entspricht maximal ~ 24 % der Gesamteinzugsgebietsgröße des Lotzebachs vor dem Lotzebach-Stollen von ca. 700 ha.

In /60/ wird vorgeschlagen, die Errichtung eines Absperrdamms im Hauptschluss des Lotzebachs auf etwa halber Strecke zwischen den Mündungen des Brabschützer Dorfbachs und des Rennersdorfer Dorfbachs („Variante 2“ in /60/) planerisch weiter zu vertiefen. Der Standort ist aus der Abbildung 7.5 ersichtlich. Für ihre Umsetzung wurden Gesamtkosten von 632 T€ (brutto) veranschlagt.

Diese Lösung käme ohne eine Anhebung der rechtsseitig verlaufenden K 6242 - Schützenstraße und der oberstrom der Stauwurzel den Lotzebach querenden Rennersdorfer Hauptstraße aus. Das damit aktivierbare Stauvolumen beträgt demnach ca. 17.000 m³. Allerdings lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung der Studie keine aktuellen Angaben zu den hydrologischen Verhältnissen im Lotzebach vor, so dass in /60/ keine Angaben darüber gemacht werden konnten, welche Scheitelkappungen mit den betrachteten HRB-Lösungen im Lotzebach erzielt werden könnten.

Die mit der aktuellen Niederschlag-Abfluss-Modellierung (vgl. Kapitel 3.2) vorliegenden Erkenntnisse zeigen, dass im Lotzebach nach der Mündung des Brabschützer Dorfbachs (Teil-EZG Nr. 142) bei HQ(100) der größte Scheitelabfluss bei einer Regendauer von 60 Minuten mit ~ 4,5 m³/s zu erwarten ist. Vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs beträgt der größte Scheitelabfluss bei HQ(100) knapp 5,0 m³/s (Teil-EZG Nr. 141).

Mit einem Stauvolumen von 17.000 m³ vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs, wie es die Lösung aus /60/ vorsieht, und mit optimaler Steuerung könnte der Scheitelabfluss bei HQ(100) von 5,0 m³/s um ca. 1,5 m³/s auf ~ 3,5 m³/s reduziert werden. Wenn die HRB-Drosselung bei HQ(500) optimal gesteuert würde, ließe sich der Scheitelabfluss in diesem Fall von 7,3 m³/s um 0,9 m³/s auf 6,4 m³/s kappen. Bei HQ(25) könnte auf diese Weise eine Kappung von ~ 2,9 m³/s um 1,9 m³/s auf 1,0 m³/s erreicht werden.

Die scheitelkappende Wirkung nimmt im weiteren Gewässerverlauf, also mit wachsendem Gesamteinzugsgebiet, naturgegeben ab. Die sich mit einem potenziellen HRB vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs bei optimaler Steuerung ergebenden Scheitelkappungen im Lotzebach bei HQ(T) sind im Scheitelabflusslängsschnitt der Abbildung 7.2 dargestellt.

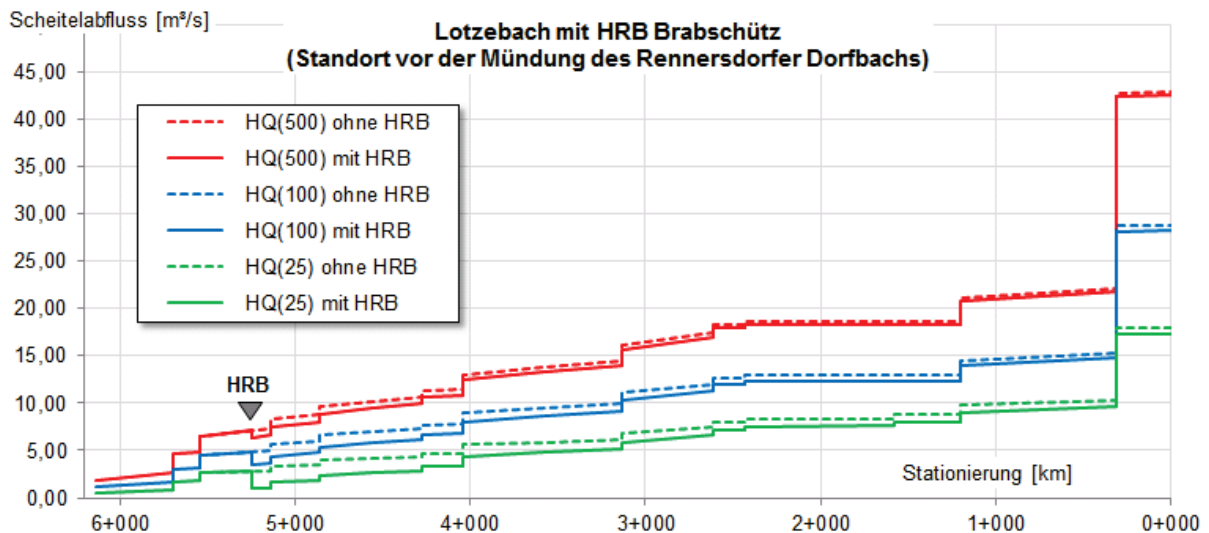


Abbildung 7.2: Scheitelabflusslängsschnitt HQ(T) im Lotzebach mit potenziellem HRB Brabschütz vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs

Ein großer Teil der Rückhaltewirkung wird durch die Zuflüsse des Hässiger Bachs und des Rauschebachs sowie weitere seitliche, diffuse Zuflüsse im besiedelten Mittellauf des Lotzebachs aufgezehrt. So kann der Scheitelabfluss HQ(100) am Beginn des Lotzebach-Stollens von derzeit $12,9 \text{ m}^3/\text{s}$ durch das beschriebene HRB um rechnerisch nur noch $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $12,3 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert werden, wenn durch entsprechende Maßnahmen dafür gesorgt wird, dass vor dem Stollen künftig keine Abströmungen mehr in benachbarte Flussgebiete (Cossebaude, Winkelwiesen) stattfinden.

Während die Wirkung des beschriebenen HRB bei HQ(500) im gesamten Flussabschnitt praktisch kaum zu spüren ist, sind zumindest bei HQ(25), prozentual gesehen, relativ starke Abflussreduktionen bis zur Mündung des Rauschebachs feststellbar. Der Scheitelabfluss HQ(25) nach der Mündung des Hässiger Bachs kann von $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ um $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ auf ca. $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$ verringert werden. Nach der Rauschebach-Mündung ergibt sich bei HQ(25) immerhin noch eine Kappung von $\sim 6,8 \text{ m}^3/\text{s}$ um $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Wenig weiter stromab ist aber auch bei HQ(25) kaum noch eine spürbare Scheitelreduktion zu erwarten.

Die Abbildung 7.3 und die Abbildung 7.4 zeigen die durch das Becken bei HQ(25) im besiedelten Lotzebach-Mittellauf verhinderbaren Überflutungen.



Abbildung 7.3: Mit einem Stauvolumen von 17.000 m³ vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs bei HQ(25) verhinderbare Überflutungen am Lotzebach, Bild 1 / 2

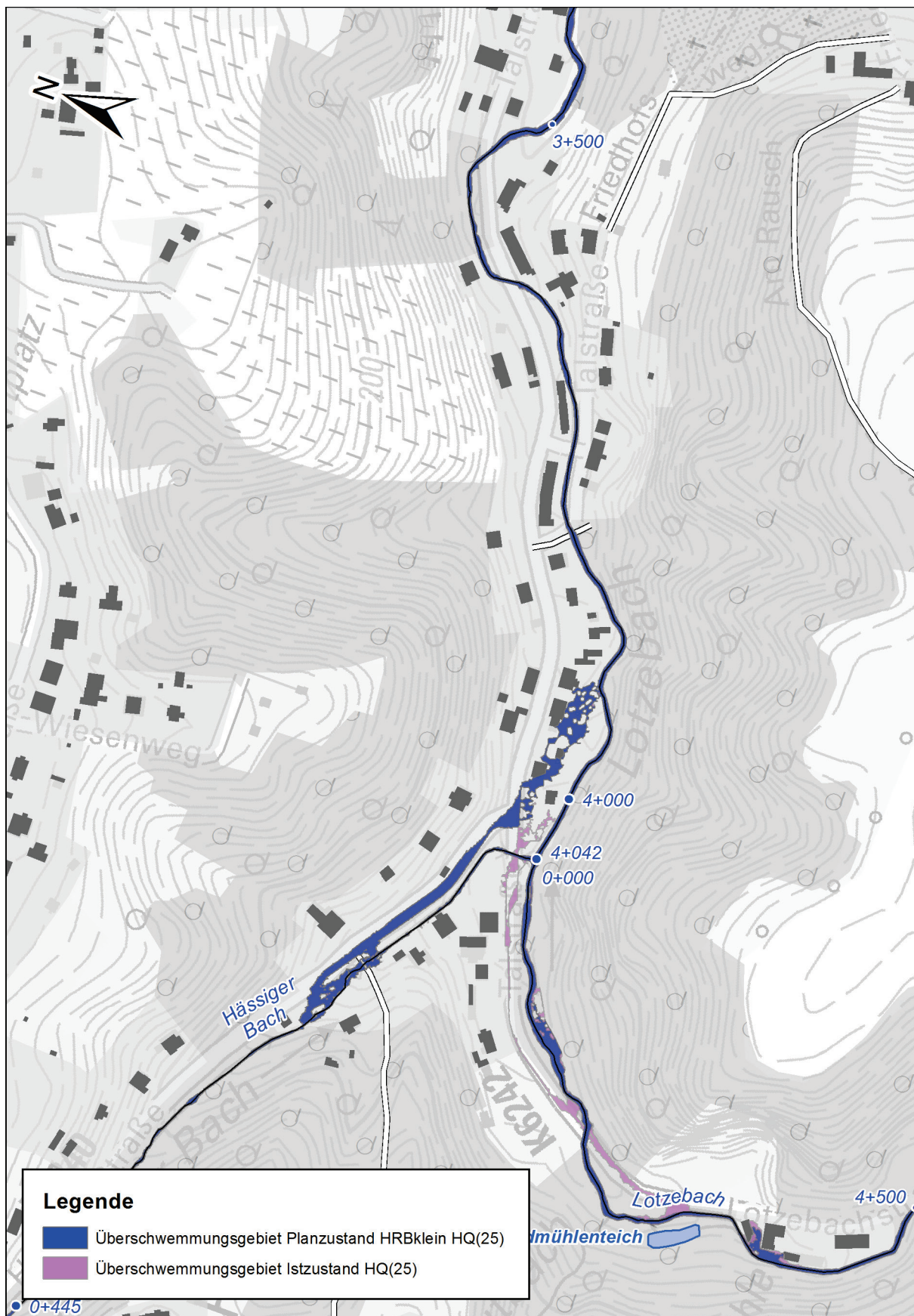


Abbildung 7.4: Mit einem Stauvolumen von 17.000 m³ vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs bei HQ(25) verhinderbare Überflutungen am Lotzebach, Bild 2/ 2

Es wird deutlich, dass das beschriebene HRB bei HQ(25) nur an wenigen Stellen Überflutungen gänzlich unterbinden kann. Überwiegend handelt es sich dabei um Bereiche, in denen heute das Wasser auf bachbegleitende Straßen tritt. Diese Ausuferungen halten im Istzustand aber ohnehin nur relativ kurz an und verursachen höchstens überschaubare Schäden, solange sich das Wasser nicht in benachbarte und besiedelte Grundstücke ergießt. Bei größeren Hochwassern fallen die Wirkungen des HRB noch geringer als bei HQ(25) aus.

Die vorstehenden Überlegungen deuten allerdings auch darauf hin, dass das beschriebene HRB mit seinem verhältnismäßig kleinen Stauraum bei Ereignissen, die häufiger als HQ(25) auftreten bzw. von nur sehr kurz anhaltenden Starkniederschlägen ausgelöst werden, im besiedelten Mittellauf des Lotzebachs bis zur Rauschbachmündung eine etwas stärkere Wirkung entfalten kann, als es hier für HQ(25) gezeigt wurde. Voraussetzung hierfür ist eine jeweils optimale, adaptive Steuerung der Abgabemengen.

Bei größeren Ereignissen fallen die erzielbaren Verbesserungen für den Hochwasserschutz dagegen auch dort kaum ins Gewicht, so dass beispielweise auf keine der in den nachfolgenden Kapiteln hergeleiteten technischen Schutzmaßnahmen ganz oder auch nur teilweise verzichtet werden könnte.

Ein größeres Stauvolumen ließe sich nur unter Zuhilfenahme von Straßenanhebungen realisieren. So könnte durch die Anhebung der Rennersdorfer Hauptstraße und ihren Ausbau zum Absperrdamm das bis dahin 153 ha große Einzugsgebiet nach dem Brabschützer Dorfbach abfangen, wie dies in /4/ bereits favorisiert und vertiefend noch einmal 2011 untersucht wurde [JKD, 09/2011].

Stauflächen verschiedener Stauhöhen und die Stauinhaltslinie für diese Lösung sind in Abbildung 7.5 und Abbildung 7.6 gezeigt.

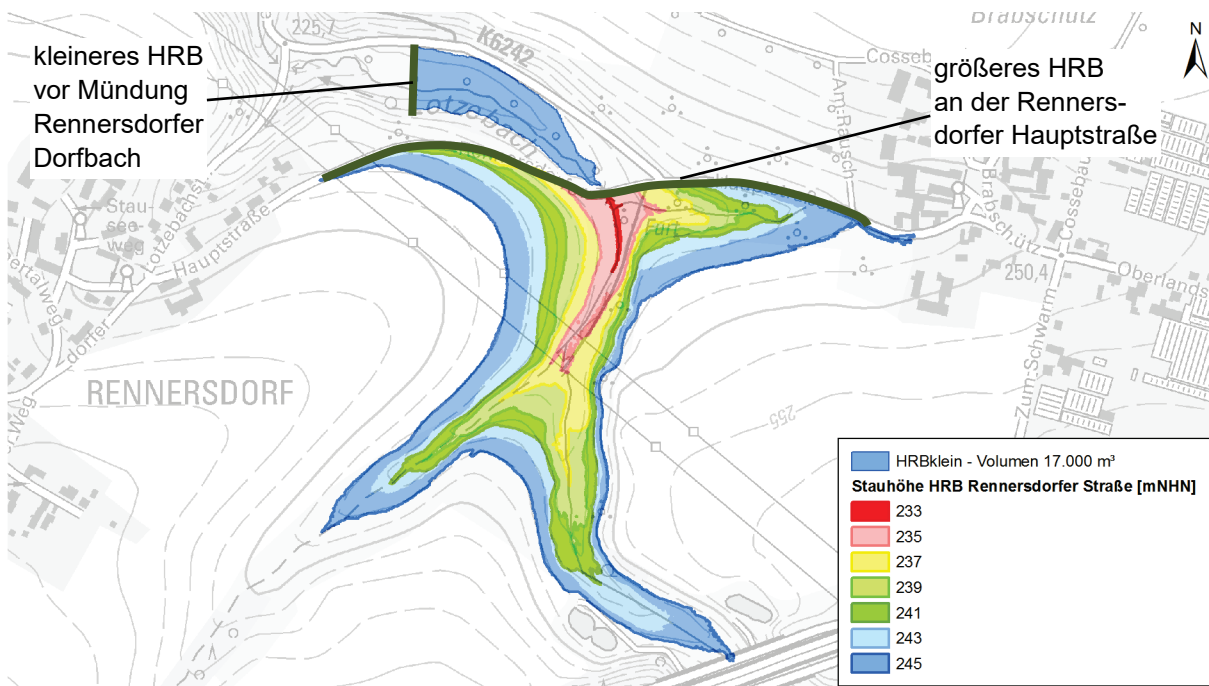


Abbildung 7.5: Stauflächen bei verschiedenen Stauhöhen an einem potenziellen HRB Brabschützer an der Rennersdorfer Hauptstraße und an einem kleineren HRB weiter stromab

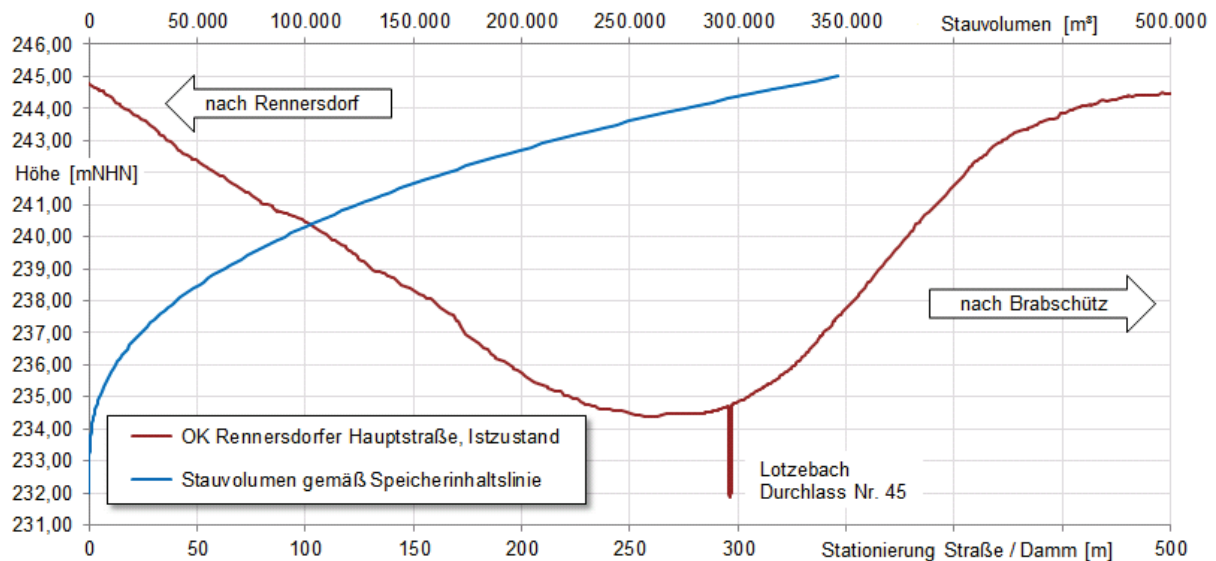


Abbildung 7.6: Längsschnitt Rennersdorfer Hauptstraße und Speicherinhaltslinie eines potenziellen HRB Brabschütz vor der Straße

Bei einem Einstau bis 239,0 mNHN, d.h. einem Stauvolumen von 62.400 m³ kann der Scheitelabfluss HQ(100) an der Sperrstelle von 4,5 m³/s auf eine angemessen erscheinende Regelabgabe von $Q_R = 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ gekappt werden. Diese Abgabe könnte auch für kleinere Ereignisse gewählt werden, so dass der Steuerungsaufwand bei dieser HRB-Variante geringer ausfiele, als bei dem kleineren, adaptiv zu steuernden Becken vor der Mündung des Rennersdorfer Dorfbachs. Auch Ereignisse > HQ(100) könnten wegen des üppigen Stauraums voraussichtlich auf ähnliche Abflüsse gekappt werden. Mit einem Freibord von 1,0 m betrüge die Dammhöhe damit ungefähr 8,0 m über der Bachsohle und ~ 5,5 m über dem Tiefpunkt der Straßen-gradiente der Rennersdorfer Hauptstraße.

Die mit einem potenziellen HRB Brabschütz an der Rennersdorfer Hauptstraße erreichbaren Scheitelkappungen im Lotzebach bei HQ(T) sind im Scheitelabflusslängsschnitt der folgenden Abbildung 7.7 dargestellt. Am Beginn des Lotzebach-Stollens kann der Scheitelabfluss HQ(100) demnach von derzeit 12,90 m³/s um noch 1,6 m³/s auf 11,30 m³/s und dadurch um 1,0 m³/s stärker als bei der kleineren HRB-Variante reduziert werden.

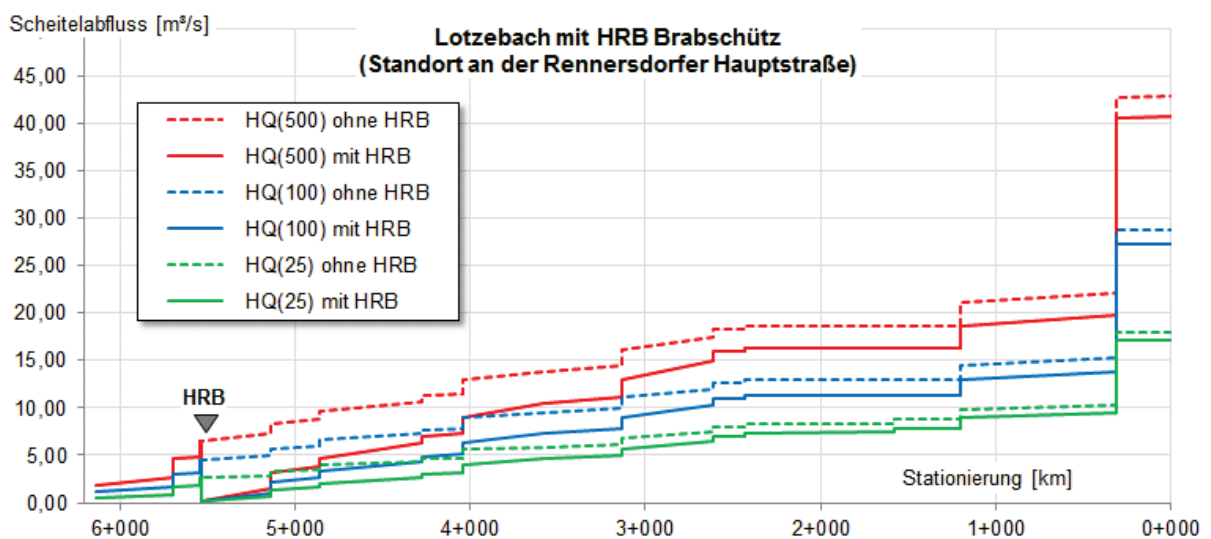


Abbildung 7.7: Scheitelabflusslängsschnitt HQ(T) im Lotzebach mit potenziellem HRB Brabschütz an der Rennersdorfer Hauptstraße

Durch ein HRB der beschriebenen Dimension und Rückhaltewirkung könnte auf einige wenige Schutzmaßnahmen, die in den nachfolgenden Kapiteln konzipiert werden, ganz oder teilweise verzichtet werden. Im vorliegenden HWRMP wurden deshalb Maßnahmen im/ am Gewässer sowie technische Hochwasserschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 7.2.3) jeweils für den Zustand ohne und den Zustand mit einem HRB nach der Mündung des Brabschützer Dorfbachs an der Rennersdorfer Hauptstraße hergeleitet.

Maßnahme M 6 (LAWA: 315)

Errichtung eines HRB im Lotzebach nach der Mündung des Brabschützer Dorfbachs

Die Maßnahme M 6 ist mangels ausreichender Wirtschaftlichkeit nicht Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). Unabhängig davon wurde für sie ein Maßnahmenblatt (Anlage 8) erstellt.

Lotzebach – Unterlauf nach dem Lotzebach-Stollen

Der maßgeblich von den Elbewasserständen beeinflusste Unterlauf des Lotzebachs nach dem Lotzebach-Stollen ist gemäß den hydrologischen und hydronumerischen Untersuchungen ausreichend leistungsfähig. Auch an den vorhandenen Brücken ist seitens des Lotzebachs in diesem Abschnitt keine Gefährdung zu erwarten. Maßnahmen im/ am Gewässer sind dort nicht notwendig.

Lotzebach-Stollen

Die mehr als 600 m lange Verrohrung des Lotzebachs durch den Lotzebach-Stollen stellt sowohl aus hochwasserschutztechnischer Sicht als auch unter gewässerökologischen Aspekten eine sehr unbefriedigende Situation dar.

Wegen der Abströmungen über die Talstraße und die Uferwand am Lotzebachknick gelangt heute nur ein Teil des Hochwasserabflusses bis zum Einlauf des Stollens (vgl. Kapitel 6.1.1). Der am Stollen-Einlauf nördlich des Bachs verlaufende Bahndamm wird deswegen auch bei extremen Ereignissen im Istzustand nicht überströmt.

Sollen schädliche Ausuferungen am Lotzebach künftig bis HQ(100) verhindert werden, so müssten durch den Stollen maximal fast 13 m³/s abgeleitet werden. Wie die Untersuchungen zur Hydraulik des Stollens gezeigt haben, würde der Bahndamm neben dem Stollen-Einlauf aber bereits bei 8 m³/s überstaut und es käme zu Abströmungen in Richtung der Winkelwiesen. Nach Osten würde sich ein Rückstau bis zum Ende des offen gelassenen heutigen Bachbetts ausbilden. Auf der Bahntrasse würde er noch weiter bis über den Lotzebach-Knick hinaus reichen (vgl. Abbildung 7.8). Der Wasserstand dieses Rückstaus läge geringfügig – bei HQ(100) sind es ca. 10 cm – höher als die geplante Tiefstelle der B6n unter der künftigen Talstraßenbrücke, so dass in dieser Tiefstelle potenziell Druckwasser austreten könnte (magentafarbene Fläche in Abbildung 7.8).

Bei einem am Lotzebachknick beginnenden stationären Ansatz würde der kritische Abfluss von 8 m³/s am Stolleneinlauf bereits bei einem HQ(25) erreicht werden. Die instationären Berechnungen mit realistischen Füllen bei HQ(25) für einen Planzustand ohne Veränderung des Lotzebach-Stollens haben jedoch gezeigt, dass vor dem Stollen auf der Südseite des Bahn-

damms eine Pufferung stattfindet, die den Scheitelabfluss am Stolleneinlauf bei diesem Ereignis auf wenig mehr als 7 m³/s reduziert, so dass bei einem instationär betrachteten HQ(25) noch keine Überströmung des Bahndamms in Richtung der Winkelwiesen droht.

Spätestens bei HQ(100) ist diese Überströmung aber nicht mehr zu verhindern. Daran könnte auch ein HRB bei Brabschütz, wie es oben stehend beschrieben wurde, nur sehr wenig ändern – auch dann würden bei HQ(100) die Überströmung des Bahndamms und Überflutungen im Bereich der Winkelwiesen drohen, wie die folgende Abbildung 7.8 zeigt.

Die Vattenfall Wasserkraft GmbH hat in /99/ darauf hingewiesen, dass bereits vor einer Überströmung des Bahndamms eine Durchsickerung des mehrere Dezimeter mächtigen Schotteraufbaus stattfindet. Ein solcher Vorgang wurde bei der hydronumerischen Modellierung nicht berücksichtigt, weil entsprechende aufwändige und komplexe Modellierungen den Genauigkeitsanspruch einer Studie übersteigen. Die Durchsickerung kann außerdem nur langsam erfolgen und auch deswegen keinen maßgebenden Einfluss bspw. auf die Retention eines Lotzebach-Hochwassers haben.

Die Brücke der B6/ Meißner Straße über den Lotzebach und den Bahndamm wurde 2020 abgerissen und etwas weiter östlich in veränderter Form neu gebaut. In diesem Zuge wurde der Einlauf des Lotzebach-Stollens um ca. 40 m nach Westen verlegt, der Stollen also entsprechend verkürzt. Diese Maßnahmen sind wegen der zeitlichen Überschneidung nicht in den Modellberechnungen des HWRMP enthalten, sondern wurden 2021 in einer separaten Untersuchung betrachtet.

Das südliche Widerlager der neuen Brücke liegt deutlich weiter vom Bahndamm entfernt, als es beim Vorgängerbau der Fall war. Bei einer Überlastung des Stollens kann das überschüssige Wasser heute deshalb südlich am Bahndamm entlang nach Westen fließen, wo es nach 100 bis 200 m an höherem Gelände zum Stehen kommt. Die separaten Modellberechnungen zur Verkürzung des Stollens haben gezeigt, dass damit eine Überströmung des Bahndamms nach Norden im Vergleich zum vorherigen Zustand nur unwesentlich hinausgezögert wird. Wenn die Überschwemmungen im Bereich der Talstraße und am Lotzebachknick unterbunden werden, würde diese Überströmung auch mit dem heutigen Stollen-Einlauf bei Ereignissen > HQ(25) eintreten und könnte bei HQ(100) auch nicht durch ein HRB bei Brabschütz verhindert werden. Insofern spiegeln die Istzustand-Ergebnisse der Modellberechnungen im HWRMP die Verhältnisse vor dem Lotzebach-Stollen weiterhin realistisch wider.

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass eine Verbesserung des Hochwasserschutzes im Bereich der Talstraße und am Lotzebachknick (vgl. Maßnahmenvorschläge M 8 bis M 10 sowie M 13.1/.2) zu den beschriebenen Verschlechterungen am Lotzebach-Stollen im Bereich der Winkelwiesen führt. Der Bahndamm und die geplante B6n werden dadurch hingegen praktisch nicht schlechter gestellt, weil ihre Überflutung mit dem Hochwasserschutz an der Talstraße nur etwas weiter westlich als ohne ihn stattfinden würde.

Es ist also zu klären, ob und inwieweit Schutzmaßnahmen an der Talstraße und am Lotzebachknick die Notwendigkeit von Maßnahmen am Lotzebach-Stollen nach sich ziehen. Für die bei Ereignissen > HQ(25) neu überflutungsgefährdeten Flächen im Bereich der Winkelwiesen ergeben sich mit den in Kapitel 6.2.1 beschriebenen Ansätzen Schadenspotenziale von 125 T€ (ohne HRB) bzw. 71 T€ (mit HRB bei Brabschütz) bei HQ(100) sowie von 1,2 Mio. € (ohne HRB) bzw. 1,1 Mio. € (mit HRB bei Brabschütz) bei HQ(500). Dabei sind die Flächen gemäß ALKIS-Daten überwiegend als Siedlungsflächen mit einem entsprechend hohen Vermögenswert deklariert. Tatsächlich sind von den neuen Überflutungsgefahren aber vorwiegend unbebaute Flächen rund um das Pumpwerk Winkelwiesen betroffen (vgl. Abbildung 7.8).

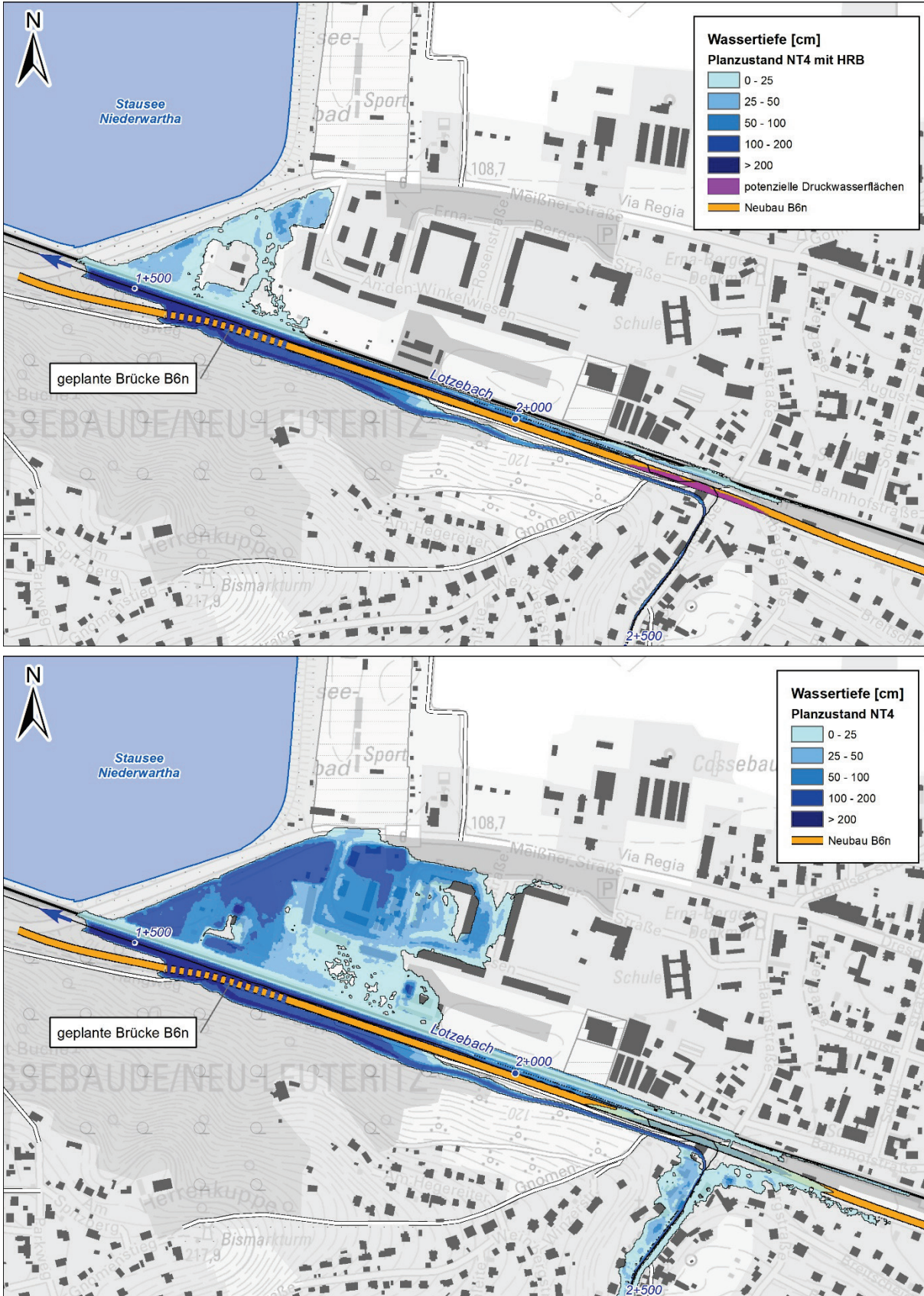


Abbildung 7.8: Wassertiefen bei HQ(100) (oben) und HQ(500) (unten) jeweils ohne HRB bei Brabschütz, wenn Abströmungen am Lotzebach-Knick verhindert werden und der Lotzebach-Stollen unverändert bleibt

Hinzu kommt, dass der Lotzebach-Stollen speziell im Bereich des Dükers unter den Druckrohrleitungen des Pumpspeicherkraftwerks stark sedimentiert ist. Die Leistungsfähigkeit des Stollens wird dadurch stark verringert. Solche Ablagerungen drohen bei jeder dauerhaft beaufschlagten Dükerkonstruktion und werden im vorliegenden Fall außerdem noch durch den Rückstau einfluss der Elbe begünstigt.

Bei HQ(100) sind maximal $12,9 \text{ m}^3/\text{s}$ am Einlauf des Lotzebach-Stollens abzuleiten, wenn die Abströmungen an der Talstraße und am Lotzebachknick unterbunden werden. Nach den hydraulischen Untersuchungen für den 2020 verkürzten Stollen würde sich damit ein Oberwasserstand von $\sim 117,30 \text{ mNHN}$ einstellen, wenn der Stollen unverklast bleibt. Er läge damit bis zu $7,30 \text{ m}$ über der Oberkante des Bahndamms sowie der geplanten B6n und sogar noch über der Gradiente der Talstraße 100 m stromauf des Lotzebachknicks in etwa 1 km Entfernung vom Stolleneinlauf.

Wände, die solche Wasserstandshöhen abfangen sollen, müssten am rechten Ufer über ca. 1.000 m und am linken Ufer über ca. 200 m entlang des Gewässers verlaufen und eine mittlere Höhe von ca. 5 m (freistehend) aufweisen. Mit einer konservativen Kostenprognose von 9.000 €/ lfd. m und einem Zuschlag von 30% für Nebenleistungen ergäben sich allein dafür Baukosten von ca. 14 Mio. € . Die im Zuge der B6n vorgesehene Brücke über den Lotzebach würde deutlich überstaut werden und könnte nicht wie geplant errichtet werden. Hinzu kämen weitere technische Schwierigkeiten bspw. bei der Binnenentwässerung. Auch ein HRB bei Brabschütz kann hier keine wesentlichen Verbesserungen bringen.

Die Kosten und Eingriffe für eine Einfassung des Lotzebach-Gerinnes zur Ableitung des HQ(100)-Abflusses und ihre Auswirkungen u.a. auf naturschutzfachliche und städtebauliche Aspekte wären enorm und nicht genehmigungsfähig. Außerdem wäre ein solches System hochanfällig gegen Verklausung/ Verschlammung des Stollens und besonders problematisch bei einer Überschreitung des Bemessungsabflusses.

Soll ein Schutzziel HQ(100) für die besiedelten Gebiete an den Winkelwiesen und den Bahndamm sowie für die Verhinderung von Druckwasseraustritten in der Tiefstelle der künftigen B6n bei der Talstraßenquerung erreicht werden, muss also die Leistungsfähigkeit des Lotzebachs im Abschnitt des heutigen Stollens deutlich gesteigert werden.

Die hydraulischen Untersuchungen haben gezeigt, dass dafür der Stollenquerschnitt auf seiner gesamten Länge um mindestens $1,0 \text{ m}$ verbreitert werden müsste (vgl. Abbildung 7.9). Das Problem der latenten Sedimentierung des Stollens und des drohenden Treibgutversatzes am Einlauf kann dadurch allerdings nicht gelöst werden. Außerdem würde damit der gewässerökologisch unbefriedigende Zustand zementiert werden.

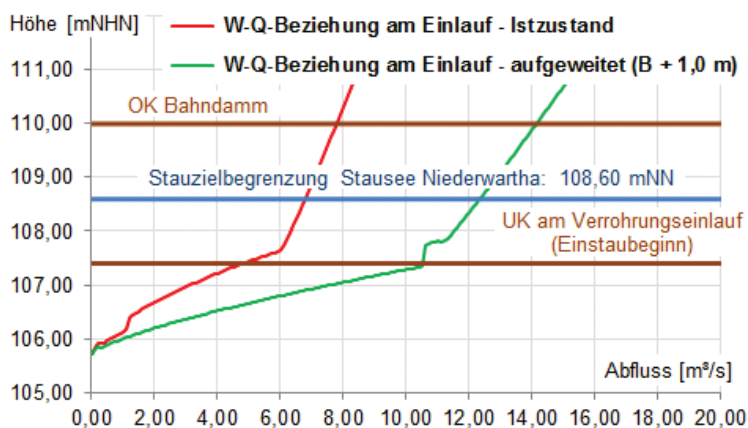


Abbildung 7.9: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf des (unverklasten) Lotzebach-Stollens bei Verbreiterung um $1,0 \text{ m}$

Deshalb sollte nach alternativen Lösungen für den Umgang mit dem Lotzebach-Stollen gesucht und vorrangig angestrebt werden, den Bach in einer Trasse zwischen der Meißner Straße und den Bahngleisen oder nördlich der Bahngleise offen zu legen, zumal sich dann mit der Möglichkeit einer naturnahen Gestaltung vielfältige Synergien mit den Anliegen der EG-WRRL erreichen lassen.

Bei einer Offenlage des Gewässers wären die maximalen Lotzebach-Abflüsse im HQ(100)-Fall von 12,9 m³/s vor und 14,5 m³/s nach der Mündung des Amselgrundbachs so abzuleiten, dass es nicht zur Überströmung der Bahngleise bzw. der Meißner Straße oder ungeschützten Anlagen des Pumpspeicherwerks kommt. Ein potenzielles HRB bei Brabschütz (M 6) könnte diese Abflüsse um etwa 1,6 m³ reduzieren.

Die Sohle des Lotzebachs liegt am Stolleneinlauf (vor der Verkürzung 2020) auf einer Höhe von 105,70 mNHN und am Auslauf des Stollens bei 102,90...103,00 mNHN (praktisch das tiefste Absenckziel des Stausees). Über die Stollenlänge von 640 m (vor der Verkürzung 2020) ergibt sich also ein mittleres Gefälle von 4,4 ‰. Ein offenes Rechteckgerinne müsste bei einer angenommenen Fließtiefe von 2,0 m und einem mittleren Rauheitsbeiwert $k_{St} = 16 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ schätzungsweise 6,0 m breit sein. Ein Trapezprofil würde eine entsprechend größere Breite beanspruchen. Diese Angaben gelten auch für den mittlerweile etwas verkürzten Stollen.

Die Offenlage des Gewässers in einer Trasse nördlich der Bahngleise würde die zweimalige Querung der Gleisanlagen, also den Neubau von zwei Brückenbauwerken bedeuten. Die Einbindung des Amselgrundbachs wäre ebenfalls grundlegend neu zu gestalten.

Aufgrund der komplexen Probleme rund um den Lotzebach-Stollen wird empfohlen, zunächst sinnvolle Varianten einer Offenlage im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu untersuchen und zu vergleichen. Ziel sollte es sein, unter Nutzung von Synergie-Effekten eine kostengünstige, unterhaltungsarme, gegen Verkläuserung und Sedimentierung wenig anfällige und gewässer-ökologisch günstige Lösung herauszuarbeiten.

Maßnahme M 7 (LAWA: 319, 72)

Offenlage Verrohrung Lotzebach-Stollen und naturnahe Umgestaltung

Die Maßnahme M 7 ist zur Erreichung des guten ökologischen Zustands des EU-Wasserkörpers Lotzebach erforderlich und im entsprechenden Wasserrahmenrichtlinien-Maßnahmenplan enthalten. Trotzdem ist sie auch ein Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154), weil wegen des Verschlechterungsverbots bei Umsetzung anderer Schutzmaßnahmen und insbesondere der geplanten B6-Verlegung eine Maßnahme zur Verhinderung der Abströmungen in Richtung der Winkelwiesen nötig wird.

Bei diesem Vorhaben sind vielfältige, komplexe Randbedingungen und Restriktionen zu beachten (Naturschutz, Betroffenheiten verschiedener Verkehrsträger und des Pumpspeicherwerks usw.). Beispielweise sollte der Lotzebach-Stollen zunächst detailliert vermessen und einer Bauzustandsanalyse sowie vertiefenden hydraulischen Betrachtungen unterzogen werden. Vermessungen sind auch für die infrage kommenden Trassenkorridore einer Offenlage erforderlich. In jedem Fall muss mit einem hohen Untersuchungs-, Planungs- und Genehmigungsaufwand gerechnet werden, so dass eine Umsetzung nur langfristig möglich erscheint.

Zur Lösung des Hochwasserproblems wären auch alternative Maßnahmen denkbar, die jedoch nicht zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands des Lotzebachs führen würden.

Als kurzfristiger zu realisierende Interimslösung kommt bspw. der Bau eines Notüberlaufs in den Stausee Niederwartha infrage. Er würde bei Ereignissen ~ HQ(25) anspringen und könnte eine Überströmung des Bahndamms und die Überflutung des Winkelwiesenbereichs auch dann verhindern, wenn vorerst keine Veränderungen am Lotzebach/ Lotzebach-Stollen vorgenommen werden. Die Anlage müsste als ca. 90 m langer Düker unter der Bahntrasse bis in den Stausee gestaltet werden. Denkbar ist alternativ auch ein Überpumpen des Wassers in den Stausee oder in die Elbe durch eine entsprechende Anpassung des Pumpwerks Winkelwiesen. Der Stausee rückt also in das Blickfeld des HWRMP.

Eigentümer des Pumpspeicherwerks Niederwartha ist die Vattenfall Wasserkraft GmbH. Nach Auskunft der Vattenfall Wasserkraft GmbH in /63/ gelten für den Stausee Niederwartha folgende Stau- und Absenkziele:

- | | |
|--|----------------|
| - Vollstauziel | 109,60 m ü. NN |
| - oberes Stauziel (Stauzielbegrenzung seit 27.07.2012) | 108,60 m ü. NN |
| - Absenkziel (untere Betriebsstaugrenze) | 105,00 m ü. NN |
| - tiefstes Absenkziel (Sohle Lotzebach-Auslauf) | 102,87 m ü. NN |

Das obere Stauziel liegt also unter der kritischen Höhe von 110,0 mNHN, ab der die Überströmung der Bahngleise und die Druckwasseraustritte auf der umverlegten B6 drohen. Ein vor dem Stollen-Einlauf installierter Hochwasserabschlag als Notüberlauf in den Stausee ist also prinzipiell möglich.

In einer Stellungnahme vom Mai 2019 wurde von der zuständigen Unteren Wasserbehörde eingeschätzt, dass der beschriebene Notüberlauf in den Stausee zwar problematisch ist, ihre Genehmigungsfähigkeit aber nicht per se ausgeschlossen werden kann. Wenn der Abschlag unterstrom des Mischwassereinlaufs an den Winkelwiesen angeordnet wird, wäre das in den Stausee abgeschlagene Wasser mit Abwasser belastet, was die Nutzung des Sees als Badegewässer bei einem Lotzebach-Hochwasser zumindest zeitweise gefährden dürfte. Hiergegen könnte bspw. die Verlegung des Mischwassereinlaufs an eine Stelle stromab des Abschlags in Erwägung gezogen werden. Zu beachten ist nach Aussage der Unteren Wasserbehörde außerdem, dass der Stausee ein zur Energiegewinnung und -speicherung künstlich angelegtes Gewässer ist. Eine Beeinträchtigung des Betriebs oder eine Schädigung der Anlagen des Pumpspeicherwerks Niederwartha durch Schwebstoffe bzw. eventuelle Schadstofffrachten eines Lotzebach-Hochwassers kann nicht ausgeschlossen werden. Um diesbezüglich Klarheit zu schaffen, sollte das Gespräch mit dem Betreiber gesucht werden.

In diesem Zusammenhang sind auch andere Lösungen denkbar. So wäre es beispielsweise möglich, den Lotzebach-Abfluss oder auch nur den überschüssigen Abflussanteil (~ 5 m³/s) verrohrt, beginnend am künftigen Lotzebachknick und zunächst die B6n sowie die Bahntrasse unterquerend, entlang der Hauptstraße in Cossebaude weiter nach Norden in Richtung des Elbedeiches zu führen. Durch ein vorhandenes Siel könnte er dann an den existierenden Abzugsgraben im Deichvorland angebunden werden. Die neu zu schaffende Gewässerlänge betrüge in diesem Fall ca. 750 m. Eine ähnliche Umverlegung über ca. 600 m könnte weiter stromab, etwa in Höhe des Pumpwerks Winkelwiesen durch das Freibad Cossebaude zum Elbedeich und weiter in den Abzugsgraben vorgenommen werden. Probleme ergeben sich hierbei aber u.a. aus den Höhenlagen der B6n und der Bahntrasse, die unterquert werden müssen, sowie den großen Umverlegungslängen, die mit hohen Kosten verbunden sind.

Amselgrundbach

Am Amselgrundbach kann es bei bestimmten Regendauern ab HQ(25) zu einer kurzzeitigen und geringfügigen Überlastung der Verrohrung im Mündungsbereich des Bachs kommen, so dass das Wasser in diesem Fall auf den linksseitig verlaufenden Weg strömt und im weiteren Verlauf auf die Friedrich-August-Straße sowie die Meißner Straße/ B6 gelangen kann (vgl. Kapitel 6.1.1). Die Wassermengen können vermutlich zum größten Teil versickern oder von Straßenentwässerungsanlagen aufgenommen werden.

Weil sich die Betroffenheiten am Amselgrundbach auf Verkehrsanlagen beschränken und insgesamt überschaubar bleiben, werden für den Amselgrundbach keine Maßnahmen im bzw. am Gewässer vorgeschlagen. Die Einleitung des Amselgrundbachs in den Lotzebach muss allerdings im Zuge der Umgestaltung des Lotzebach-Stollens (Maßnahme M 7) mit betrachtet werden. Hieraus kann der Vorschlag resultieren, die Verrohrung des Amselgrundbachs zu vergrößern. Um den HQ(100)-Abfluss von 1,6 m³/s ohne eine Überströmung der Stirnwand am Einlauf abzuführen, wäre gemäß einer Berechnung mit dem in Kapitel 4.1.1 beschriebenen 1D-HN-Modell eine Vergrößerung von derzeit DN500 auf mindestens DN700 erforderlich.

Lotzebach – geplante Umverlegung im Zuge B6n

Im Zuge des geplanten Neubaus der B6n soll der Lotzebach in eine weiter in den Talhang verschobene Trasse südlich des künftigen Verkehrszuges umverlegt werden. Der neue Gewässerverlauf beginnt gemäß den Planungsunterlagen in /61/ am Auslauf der Brücke Nr. 5 bei km 2+323 zunächst mit einem 2,5 m breiten Rechteckgerinne, welches von Uferwänden eingefasst ist. Es ist damit deutlich breiter als im stromauf angrenzenden Gewässerabschnitt.

Am Beginn wird der Bach bogenförmig nach Westen geführt. In diesem Bogen ist die Errichtung einer neuen Brücke (Gnomenstieg) als Ersatzneubau für die entfallende Brücke Nr. 4 vorgesehen. Nach der neuen Brücke enden die Uferwände und das Bachbett geht in ein Trapezprofil mit einer variierenden Sohlbreite von 1,5 bis 2,0 m über. Das neue Gewässerbett wird anschließend in einem nur leicht geschwungenen Verlauf parallel zur geplanten B6n geführt. Zwischen dem Bach und der B6n wird ein Wirtschaftsweg angeordnet.

Nach etwa 800 m, ungefähr 140 m vor dem Einlauf in den Lotzebach-Stollen, kurz vor der Einleitung des Pumpwerks Winkelwiesen bindet der neue wieder an den bestehenden Gewässerlauf an (Lotzebach-km 1+580). Das heutige Bachbett bleibt von hier aus nach Osten zwischen den Bahngleisen und der neuen B6n über eine Länge von fast 500 m erhalten, so dass sich hier ein Rückstau ausbilden kann und möglichst wenig Retentionsraum durch die Straßenbaumaßnahme verloren geht. Im umverlegten Gewässerabschnitt ergibt sich ein mittleres Sohlgefälle von ca. 1 %.

Die neue B6n wird, von Westen kommend, ihren Verlauf am Stausee Niederwartha künftig fast geradlinig parallel zu den Bahngleisen nach Osten fortsetzen und dabei zwischen den Bahngleisen und dem umverlegten Bach verlaufen. Dafür wird sie den neuen Lotzebach im Bereich seiner Anbindung an das bestehende Gewässerbett mit einer weit spannenden, mehrfeldrigen Brücke überqueren. Am westlichen Ende der Brücke soll ein kleines Rückhaltebecken zur Straßenentwässerung neben dem Bach errichtet werden.

Hier liegt die Straßengradiente noch 7 bis 10 m über der Bachsohle. Nach Osten wird die Gradiente dann sichtlich abfallen, um schließlich die Talstraße nahe dem heutigen Lotzebachknick zu unterqueren. In der Unterquerung erreicht die Straßengradiente ihren Tiefpunkt mit

einer Höhe von 110,0 mNHN und steigt anschließend wieder leicht an. Vor und nach der Talstraßenunterquerung begleiten beidseitige Stützwände die B6n, die auch den entstehenden Geländesprung in Richtung des umverlegten Lotzebachs abfangen.

Die hydronumerischen Berechnungen haben gezeigt, dass das im Umverlegungsabschnitt geplante Gerinne ausreichend leistungsfähig ist, um die bei HQ(100) anfallenden Abflüsse auch dann ohne Überflutungen schützenswerter Bebauung abzuleiten, wenn Abströmungen über die Talstraße vor dem Lotzebachknick künftig verhindert werden. Die Uferwände am oberen Beginn der Umverlegungsstrecke müssen für einen Freibord von mindestens 20 cm über dem Wasserspiegel bei HQ(100) nur stellenweise bis ca. 10 cm höher als das umgebende Gelände ausgebildet werden.

Die Umverlegung der B6 und des davon betroffenen Lotzebachabschnitts ist im Planzustand des HWRMP vorausgesetzt und entsprechend im 2D-HN-Modell für den Planzustand berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.2.4). Da das Straßenbauvorhaben jedoch unabhängig vom HWRMP realisiert und finanziert wird, ist es nicht Bestandteil der Vorzugsvariante des HWRMP.

Der endgültige Planungsentwurf für die Umverlegung des Lotzebachs sollte anhand des 2D-HN-Modells abschließend hydrodynamisch begutachtet werden. Dabei sollte insbesondere der Einfluss der geplanten Ersatzbrücke für die Brücke Nr. 4 untersucht werden.

Lotzebach – Abschnitt zwischen Talstraßenverrohrung und geplanter Umverlegung

Oberstrom der geplanten Verlegung des Lotzebachs weist der Bach ein rechteckig ausgebautes Profil mit Sohlbreiten von 1,3 bis 1,5 m auf. Rechtsseitig verläuft die Talstraße entlang dem Bach, linksseitig befindet sich aufgelockerte Bebauung auf einem niedrigeren Niveau als die Straße.

Die engste Stelle im Gewässer befindet sich dabei nur wenige Meter vor der Brücke Nr. 5 (vgl. Abbildung 7.10) – das Gebäude Talstraße 8 (Wohn- und Gewerbenutzung) ragt hier mit seiner nordöstlichen Ecke sichtlich in den Bachlauf. Einen Blick gegen die Fließrichtung von dieser Stelle aus zeigt die Abbildung 7.11.

Bei ungefähr km 2+420 wurde kürzlich eine neue Brücke als Grundstückszufahrt gebaut (Bezeichnung. Nr. 6a), die in der terrestrischen Vermessung /65/ also nicht erfasst ist (vgl. Abbildung 7.12). 2019 wurden dort auf dem linken Ufer zwei neue Wohnhäuser errichtet. Die neue Brücke hat augenscheinlich eine größere Spannweite als 2,5 m und ist als schlanke Konstruktion hydraulisch günstig ausgebildet. Ansonsten ragen hier von links einige Anlandungen in das Gerinne und engen es unnötig ein.

Auch weiter oberstrom, bei Brücke Nr. 8 und am Auslauf der Talstraßenverrohrung liegt die Oberkante der linken Uferwand niedriger als die der rechten Uferwand (vgl. Abbildung 7.13). Ausuferungen im beschriebenen Abschnitt nach links führen zur Überflutung der jeweils unterstrom folgenden Gebäude und Grundstücke bis zum Lotzebachknick. Sie können also künftig bis HQ(100) nicht zugelassen werden. Abströmungen über die rechte Uferwand würden auf die Talstraße treten und mit ihr nach Norden in besiedelte Gebiete fließen. Auch sie sind folglich bis HQ(100) zu unterbinden.



Abbildung 7.10: Lotzebach bei km 2+370 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 5



Abbildung 7.11: Lotzebach bei km 2+370 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 6



Abbildung 7.12: Lotzebach bei km 2+400 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 6a



Abbildung 7.13: Lotzebach bei km 2+470 mit Blick nach oberstrom auf die Brücke Nr. 8 und den Auslauf der Talstraßenverrohrung

Die hydronumerischen Modellierungen haben gezeigt, dass die schadlose Abführung des Scheitelabflusses HQ(100) mit der aktuellen Gerinnebreite nur dann überhaupt technisch möglich ist, wenn die Brücken Nr. 5 und 6 um mehr als 1,0 m angehoben oder gänzlich rückgebaut werden, so dass sie nicht in das Wasser eintauchen und wenn zusätzlich die Uferwände auf beiden Seiten über mehrere hundert Meter und um teils > 1,0 m aufgehöhht bzw. neu gebaut werden, um einen Mindestfreibord von 0,2 m zu gewährleisten (vgl. Abbildung 7.14). Die Brücke Nr. 8 müsste mit einer überströmungssicheren Einfassung am Einlauf versehen oder geringfügig höher gelegt werden.

Mit einem potenziellen HRB bei Brabschütz könnten die aufzuhöhenen bzw. neu zu bauen- den Wände um bis zu 20 cm niedriger und an einigen Stellen auch kürzer ausfallen. An dem grundsätzlichen Problem, dass eine Hochwasserschutzlösung ohne Verbreiterung des Gerin- nes enorme Eingriffe verursacht und technisch kaum umgesetzt werden kann, ändert ein HRB aber nichts. Hinzu käme, dass diese Variante schon bei einer geringfügigen Überschreitung des Bemessungsabflusses an die Grenzen der Belastbarkeit käme.

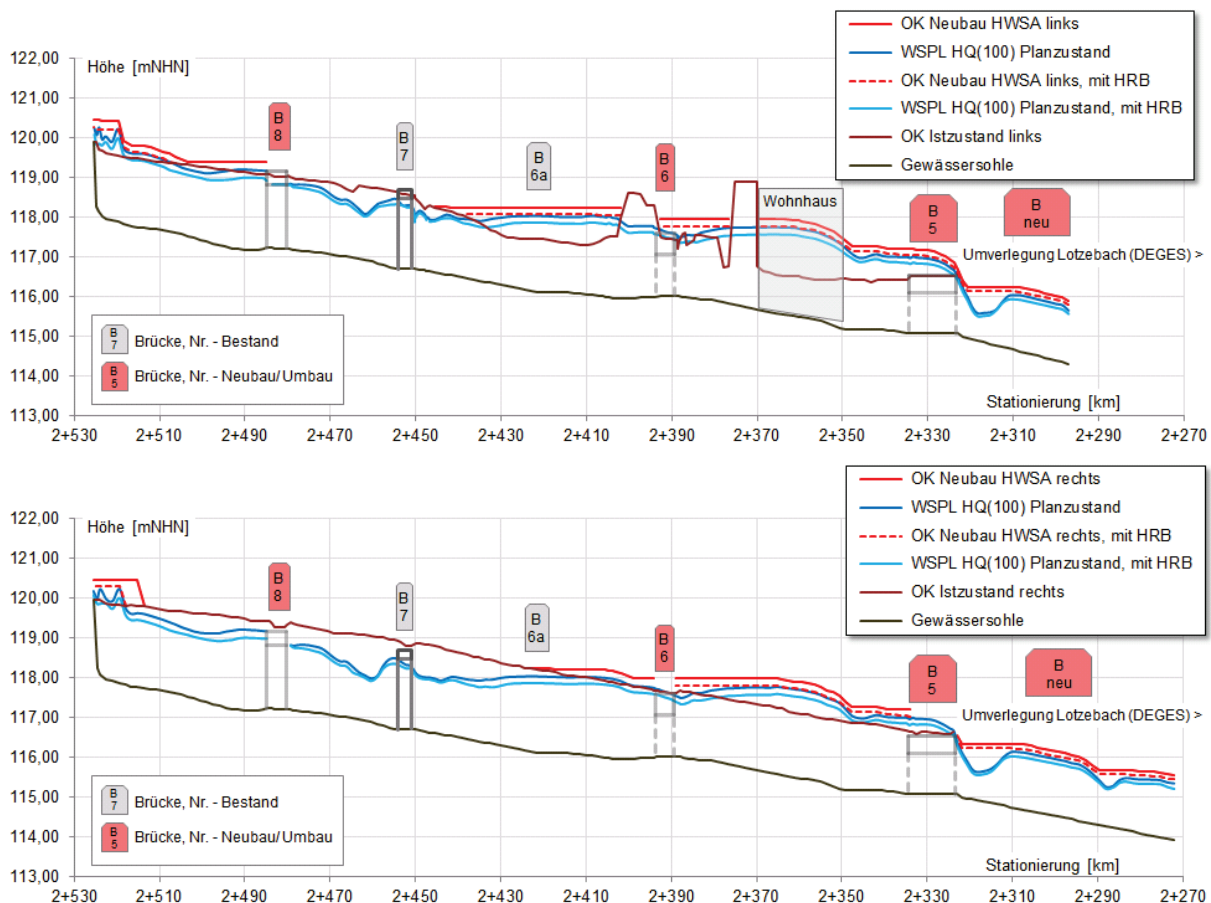


Abbildung 7.14: Längsschnitt Lotzebach nach der Talstraßenverrohrung entlang dem linken (oben) und dem rechten (unten) Ufer bei Hochwasserschutz ohne Gerinneverbreiterung

Wird das Gerinne unterstrom der Brücke Nr. 7 bis zum Anschluss an die nach /61/ geplante Umverlegung durchgehend auf 2,5 m verbreitert und sein Sohlverlauf in diesem Bereich angeglichen, lassen sich die nötigen Uferaufhöhungen deutlich reduzieren. Die rechte Uferwand- höhe könnte sogar mit Ausnahme eines sehr kurzen Abschnitts am Auslauf der Talstraßenver- rohrung unverändert bleiben, wenn ein Mindestfreibord von 0,2 m eingehalten werden soll (vgl. Abbildung 7.15). Die Verbreiterung müsste dafür also möglichst zur linken Seite hin erfolgen.

Eine technische Herausforderung stellt bei dieser Lösung der Umgang mit der Engstelle am Haus Talstraße 8 dar. Hier wäre eine Verbreiterung nach rechts mit einer Auskragung für die Talstraße oder eine partielle Unterfangung des Gebäudes vorzusehen. Die günstigste Lösung dafür muss im Rahmen künftiger Planungen herausgearbeitet werden.

In diesem Zuge wären die Brücken Nr. 5 und 6 entsprechend zu ersetzen, ihre Überbauten müssten aber nur unwesentlich höher als heute angeordnet werden, so dass ihre Anschlüsse an die Talstraße auf der rechten Seite und die Grundstücke auf der linken Seite verträglich umgesetzt werden könnten. Bei der Brücke Nr. 5 sollte auch geprüft werden, ob die Grund-

stückszufahrt über die stromab benachbarte Brücke erfolgen und die Brücke Nr. 5 also entfallen kann oder ob eine bewegliche, manuell bedienbare Zug-/ Klappbrücke o.ä. für den Ersatzneubau infrage kommt.

Die kürzlich gebaute Brücke Nr. 6a könnte vermutlich unverändert bleiben. Die Brücke Nr. 8 müsste mit einer überströmungssicheren Einfassung am Einlauf versehen oder geringfügig höher gelegt werden.

Ähnliche Schlussfolgerungen wurden für diesen Abschnitt bereits 2006 in /4/ gezogen. Auch die dort abgeleiteten Maßnahmen zielen in Richtung einer Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gerinnes und ausgewählter Brücken.

Die beschriebene Lösung gewährleistet eine hohe Leistungsfähigkeit des Gerinnes und bietet auch bei einer Überschreitung des Bemessungsabflusses einen weitgehenden Schutz.

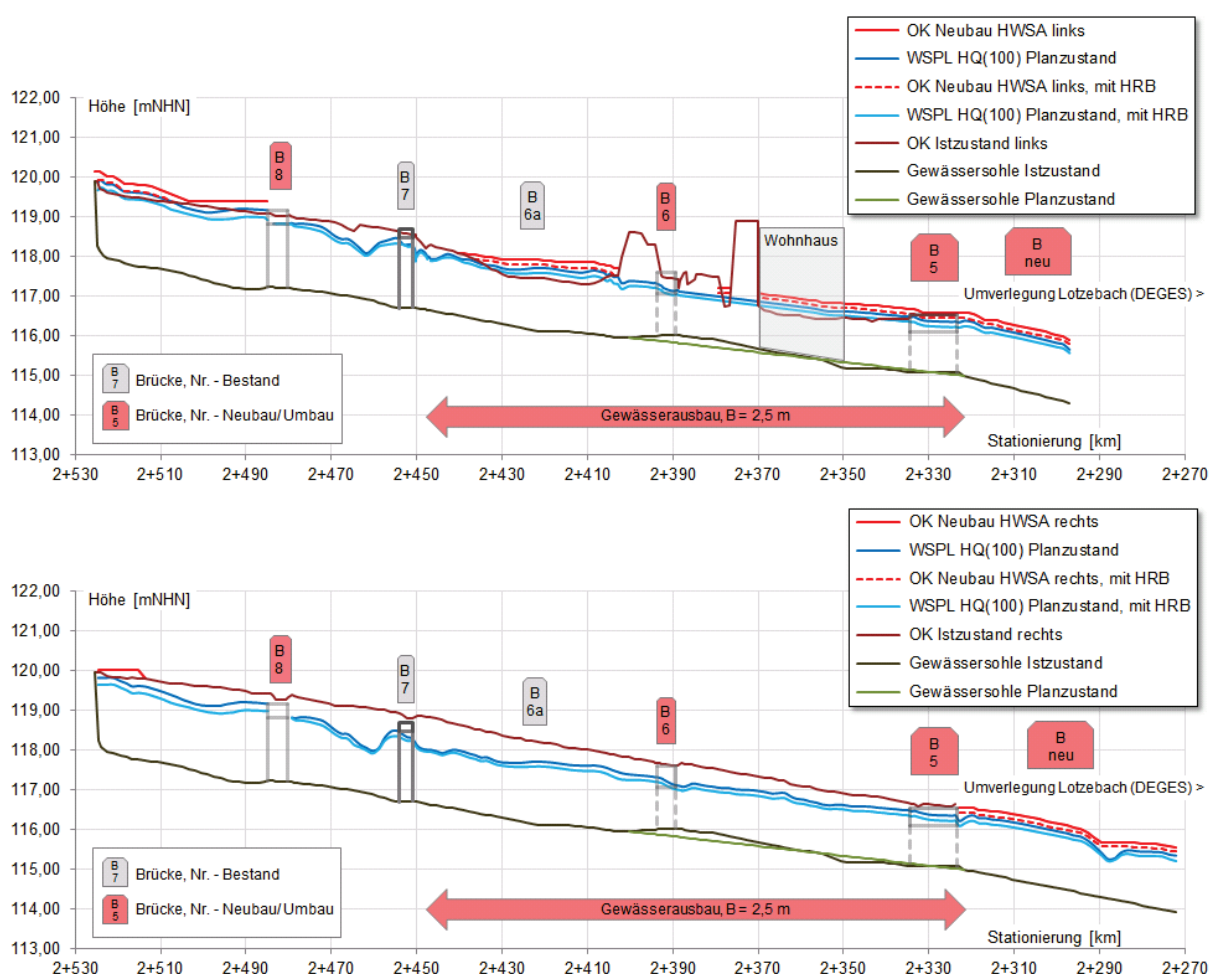


Abbildung 7.15: Längsschnitt Lotzebach nach der Talstraßenverrohrung entlang dem linken (oben) und dem rechten (unten) Ufer bei Hochwasserschutz mit Gerinneverbreiterung

Maßnahme M 8 (LAWA: 319)

Gewässerausbau Lotzebach zwischen der Talstraßenverrohrung und dem Lotzebachknick

Die Maßnahme M 8 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Talstraßenverrohrung

Die mehr als 80 m lange Talstraßenverrohrung stellt aus hydraulischer Sicht eine besondere Schwachstelle im Lotzebach dar. Sie wird bereits bei einem Abfluss von wenig mehr als 5,0 m³/s, also deutlich früher als HQ(25) = 7,9 m³/s, überlastet, so dass in diesem Fall eine Abströmung auf die Talstraße in Richtung Norden stattfindet (vgl. Kapitel 6.1.1). Die Wassermengen gelangen im weiteren Verlauf nicht mehr in den Lotzebach und führen entlang der Talstraße zu den Überflutungen bebauter Gebiete bis in Bereiche nördlich der Bahntrasse.

Die Verrohrung weist am Einlauf eine Fließquerschnittsfläche von ~ 2,6 m² (vgl. Abbildung 7.16). Das Gerinne ist dort ca. 3,0 m breit und rechteckförmig ausgebildet. Unmittelbar vor dem Einlauf mündet der verrohrte Jahnbach / Mühlgraben von links. Das Rohr ragt etwa 1,0 m in das Bachbett. Vor dem Rohr ist außerdem ein Metallgittersteg installiert, der den Zufluss in die Verrohrung bei Hochwasser zusätzlich beeinträchtigen dürfte.



Abbildung 7.16: Einlauf der Talstraßenverrohrung bei Lotzebach bei km 2+610

Das Rechteckgerinne vor der Verrohrung setzt sich stromauf etwa 50 m fort. Dort sind die Brücken Nr. 10 (Fußweg) und 11 (Zufahrt) zu finden (vgl. Abbildung 7.17 und Abbildung 7.18). Das Gerinne ist hier deutlich schmäler als am Einlauf der Verrohrung. An der engsten Stelle bei der Brücke Nr. 11 ist die Sohle lediglich 1,8 m breit.

Stromauf der Brücke Nr. 11 weist der Lotzebach wiederum ein nach rechts deutlich verbreitetes, sehr leistungsfähiges Profil auf. In der Abbildung 7.18 ist die abrupte Einengung an der Brücke Nr. 11 deutlich zu erkennen. Die Oberkante der linken Uferwand an der Talstraße liegt etwa 20 bis 30 cm höher als die der rechten Uferwand, hinter der sich private Wohnhäuser befinden. Ausuferungen nach rechts setzen hier entsprechend eher ein. Sie gelangen aber weiter stromab, nach Umströmung der Stirnwand am Verrohrungseinlauf, ebenfalls auf die Talstraße.



Abbildung 7.17: Lotzebach bei km 2+630 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 10



Abbildung 7.18: Lotzebach bei km 2+660 mit Blick nach unterstrom auf die Brücke Nr. 11

Eine technisch machbare Lösung zur ausuferungsfreien Ableitung des Scheitelabflusses bei HQ(100) von 12,6 ohne bzw. 11,0 m³/s mit dem weiter oben beschriebenen potenziellen HRB Brabschütz ist ohne eine deutliche Steigerung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Verrohrung nicht denkbar. Die einfassenden Uferwände müssten dafür mehrere Meter hoch und mehr als 100 m lang sein.

Der Fließquerschnitt der Talstraßenverrohrung würde bei einer Ausbildung als Kastenprofil und einer verbleibenden Überbauhöhe von 0,8 m um 2,1 auf dann etwa 4,7 m² anwachsen. Die hydraulischen Modellierungen haben gezeigt, dass damit die Stirnwand am Einlauf nur wenig, um maximal 30 cm erhöht werden müsste, um den Scheitelabfluss HQ(100) mit einem Mindestfreibord von 0,2 m abzuleiten (vgl. Abbildung 7.19). Mit einem potenziellen HRB bei Brabschütz könnte die Höhe der Stirnwand sogar unverändert bleiben.

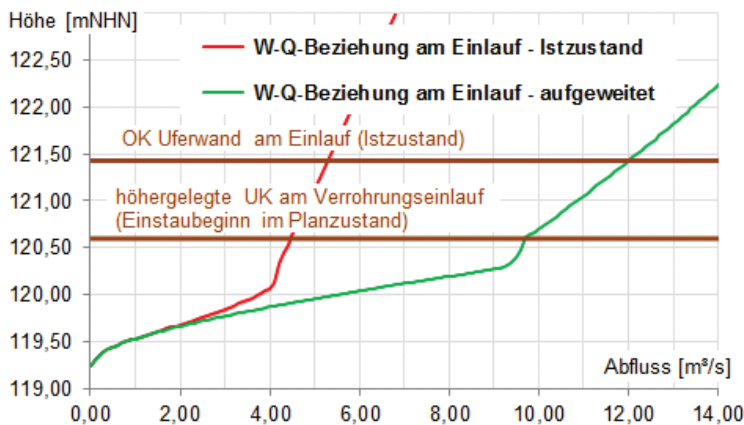


Abbildung 7.19: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Einlauf der (unverklauten) Talstraßenverrohrung bei Querschnittsvergrößerung um ca. 2,0 m²

Maßnahme M 9 (LAWA: 319)

Steigerung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Talstraßenverrohrung des Lotzebachs

Die Talstraßenverrohrung sollte in Vorbereitung der Maßnahmenplanung und -umsetzung zunächst detailliert vermessen und einer Bauzustandsanalyse sowie vertiefenden hydraulischen Betrachtungen unterzogen werden.

Die Maßnahme M 9 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Im engen Gerinne vor der Verrohrung kann der Bemessungsabfluss allerdings trotz der Aufweitung der Verrohrung nicht ausuferungsfrei abgeleitet werden. Auch das potenzielle HRB Brabschütz kann die Abflüsse hier nicht soweit senken, dass Ertüchtigungen des Gerinnes bzw. seiner Uferwände und ein Umbau der Brücken Nr. 10 und 11 gänzlich vermieden werden können. Vorgeschlagen wird dementsprechend die Verbreiterung des Gerinnes zwischen der Brücke Nr. 11 und dem Einlauf der Verrohrung. Angestrebt werden sollte eine Gerinnebreite von 3,0 m, um nicht enger als am Verrohrungseinlauf zu bleiben.

Maßnahme M 10 (LAWA: 319)

Gewässerausbau Lotzebach stromauf der Talstraßenverrohrung mit Gerinneverbreiterung, Ersatzneubau der Brücken Nr. 10 und 11 sowie partiellen Uferaufhöhungen

Die einragende Rohreinleitung vor dem Verrohrungseinlauf und der Metallgittersteg sind aus dem Gewässerbett zu entfernen. In diesem Zuge sind außerdem die Brücken Nr. 10 und 11

zu ersetzen. Ihre Überbauten sind so hoch anzuordnen, dass sie bei HQ(100) nicht in das Wasser eintauchen.

In Abhängigkeit von der Gerinneleistungsfähigkeit, die mit der Verbreiterung erzielt werden kann, sind unter Umständen auch die Ufer in diesem Abschnitt, vorrangig auf der rechten Seite, aufzuhöhen. Die notwendigen Aufhöhungen bleiben nach überschläglichen Berechnungen auf verträgliche Größenordnungen von weniger als 50 cm begrenzt, wenn die Verrohrung wie oben beschrieben aufgeweitet und von mindestens 0,20 m Freibord ausgegangen wird.

Das schmale Gerinne vor der Verrohrung mit seinen zwei Brücken und die Verrohrung selbst sind bei einer Suche nach sinnvollen Hochwasserschutzlösungen als hydraulisch zusammenhängend zu betrachten. Die Maßnahmen M 9 und M 10 sollten deshalb gemeinsam geplant und optimiert werden.

Die Maßnahme M 10 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Bebauung zwischen km 2+750 und km 2+800

Zwischen km 2+750 und km 2+800 verläuft der Lotzebach in etwa 40 m Entfernung östlich der Talstraße. Das Gerinne ist hier rechteckförmig ausgebaut und von Uferwänden eingefasst. Beiderseits befinden sich einige Wohnhäuser und ein Schuppen. Die Häuser Talstraße 45 und 49 auf dem rechten Ufer sind von der Talstraße über Zugangswege und die Fußwegbrücken Nr. 12 und 13 zu erreichen (vgl. Abbildung 7.20 und Abbildung 7.21).

Der Scheitelabfluss des Lotzebachs an dieser Stelle beträgt bei HQ(25) ca. 7,8 m³/s und bei HQ(100) ca. 11,7 m³/s. Davon fließen jedoch etwa 300 l/s bei HQ(25) bis 500 l/s bei HQ(100) über die Talstraße an den bebauten Flächen vorbei. Im Extremfall HQ(500) werden im Gerinne deswegen sogar nur 14,6 von insgesamt 17,1 m³/s abgeführt.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte den Scheitelabfluss HQ(100) in diesem Abschnitt auf etwas weniger als 10 m³/s reduzieren. Zu Abströmungen über die Talstraße kommt es aber auch in diesem Fall, weil sie weiter oberstrom einsetzen.



Abbildung 7.20: Blick von der Brücke Nr. 12 auf den linksseitigen Weg zur Talstraße bei km 2+760



Abbildung 7.21: Lotzebach bei km 2+760 mit Blick von der Brücke Nr. 12 nach oberstrom auf die Brücke Nr. 13, Wohnhaus Talstraße 49 links im Bild

Bei HQ(25) kommt es zu moderaten Ausuferungen nach beiden Seiten. Sie bleiben aber auf den gewässernahen Bereich beschränkt. Die obere Brücke Nr. 13 wird eingestaut. Auf dem rechten Ufer reichen die Überflutungen dabei bis an die nördliche Giebelseite des am weitesten oberstrom befindlichen Wohnhauses (Talstraße 49, vgl. Abbildung 7.21) mit Wassertiefen von maximal 10 bis 20 cm. Der gegenüber befindliche Schuppen auf dem linken Ufer wird ebenfalls an seiner oberstromigen Seite um maximal 10 cm überflutet.

Bei HQ(100) sind beide Wohnhäuser auf dem rechten Ufer an der Brücke Nr. 13 an den nördlichen Giebelseiten mit Wassertiefen von maximal 20 bis 40 cm überflutet. Diese Überflutungen reichen aber insgesamt nicht sehr weit in die Grundstücke. Der Schuppen auf dem linken Ufer wird bei HQ(100) von allen Seiten mit Wassertiefen von maximal 50 cm überflutet. Außerdem fließt das Wasser linksseitig auch über den zur Brücke Nr. 12 führenden Weg und gelangt über den dortigen Bordstein (vgl. Abbildung 7.20) auch in das stromab angrenzende Grundstück Talstraße 39. Überflutet wird hier aber nur das gewässernah stehende, augenscheinlich unbewohnte Gebäude mit maximalen Wassertiefen von weniger als 10 cm.

Die beschriebenen Gefährdungen schützenswerter Bebauung halten sich auch bei HQ(100) in engen Grenzen. Sie rechtfertigen keinen aufwändigen und kostenintensiven Gewässerausbau, der auch den Umbau der Brücken Nr. 12 und 13 bedingen würde. Auch im PHD wurde dem Bereich ein geringeres Schutzziel als HQ(100) zugeordnet.

Falls Uferwände oder Brücken in Zukunft aus Altersgründen erneuert werden müssen, sollte in diesem Zuge auch eine Verbreiterung und hydrodynamisch günstige Gestaltung des Gerinnes angestrebt werden.

Lotzebach – vor und nach dem Mühlgrabenabzweig (km 2+880 bis km 3+170)

Zu Ausuferungen, die zur Überflutung bebauter Bereiche führen, kommt es bei HQ(25) weiter oberstrom am Lotzebach zwischen km 3+100 und 3+000, wo sich die Brücke Nr. 18 als Grundstückszufahrt und die Brücken Nr. 19 bis 22 als Grundstückszugänge befinden. Im oberen Teilabschnitt bei km 3+100 sind von diesen Ausuferungen nur vereinzelte gewässernahe Gebäude auf beiden Ufern mit Wassertiefen von wenigen Zentimetern betroffen.

Etwas weiter stromab, ungefähr bei km 3+000, gelangen die Ausuferungen auf der rechten Seite durch die Anliegergrundstücke auf die Talstraße und fließen im weiteren Verlauf nahe dem Mühlgrabenabzweig bei km 2+900...2+950 durch bebaute Grundstücke wieder dem Lotzebach zu. Teile dieser Ausuferungen fließen aber auch über die Brücke Nr. 15 weiter die Talstraße entlang in Richtung des Lotzebachknicks. Die Wassertiefen an den betroffenen Wohn- und Nebengebäuden betragen bei HQ(25) nur wenige Zentimeter und können keine größeren Schäden verursachen (vgl. Abbildung 7.22 und Abbildung 7.23).

Bei HQ(100) breiten sich die Überflutungen besonders in den Grundstücken am rechten Ufer deutlich massiver aus. Die Wassertiefen an den Wohn- und Nebengebäuden betragen dann maximal 10 bis stellenweise 30 cm. Vor allem der über die Brücke Nr. 15 entlang der Talstraße nach Norden zum Lotzebachknick abfließende Anteil nimmt deutlich zu.

In den Mühlgraben gelangt bei HQ(100) an seinem Einlauf ein so hoher Abfluss, dass es nur wenig weiter stromab noch vor der Brücke Nr. 14 zu einem Rückfluss vom Mühlgraben in den Lotzebach kommt.



Abbildung 7.22: Blick auf die Talstraße in Höhe von ca. Lotzebach-km 3+000 nach stromab



Abbildung 7.23: Blick auf die Talstraße in Höhe von ca. Lotzebach-km 3+000 nach stromauf

Außerdem tritt am Einlauf der Brücke Nr. 23 bei km 3+160 (vgl. Abbildung 7.28, S. 134) ein geringer Teil des Wassers über das rechte Ufer auf die Talstraße und fließt von dort den beschriebenen Überschwemmungen zu. Auch am Rauschbach kommt es bei HQ(100) zu einer nur kurz anhaltenden, geringfügigen Umströmung der Stirnwand am Einlauf seiner Verrohrung. Dieses Wasser gelangt auf die Talstraße und tritt dort den vom Lotzebach verursachten Überschwemmungen zu.

Im PHD wurde dem Bereich am Lotzebach bei km 3+100 (Rauschebachmündung) ein geringeres Schutzziel als HQ(100) zugeordnet. Möglichkeiten, schädliche Ausuferungen in diesem Abschnitt durch Maßnahmen im und am Gewässer zu unterbinden oder zu verzögern, sind begrenzt. Die oft bachnah befindliche Bebauung macht eine wirksame Aufweitung des Gerinnes sehr aufwändig und unangemessen teuer. Der Gewässerausbau müsste über eine Länge von mindestens 50 m erfolgen, um zumindest bei HQ(25) eine Verbesserung herbeizuführen. Außerdem wäre damit ein Neubau mehrerer Grundstückszufahrten/ -zugänge verbunden. Erst im Sommer 2018 wurde im Auftrag der Landeshauptstadt eine Wiederherstellung und Sicherung des Bachbetts vor dem Mühlgrabenabzweig nach Erosionsschäden durch das Hochwasser 2014 vorgenommen. Die vormalige Geometrie des Bachbetts blieb dabei weitgehend unverändert.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte die Situation am Lotzebach vor und nach dem Mühlgrabenabzweig teilweise, aber nicht grundsätzlich verbessern.

Um die signifikantesten Engstellen im Lotzebach kurz vor dem Mühlgrabenabzweig zu entfernen und damit auch die Gefahr von Verklausungen zu verringern, wird ein Umbau der Brücken Nr. 18 (vgl. Abbildung 7.24) und Nr. 19 (vgl. Abbildung 6.2, S. 74) durch Höherlegung ihrer Konstruktionsunterkanten empfohlen. Beides sind private Brücken und die Zuständigkeit für die Umsetzung und Finanzierung der Maßnahme liegt bei den privaten Eigentümern. Allerdings kann damit die prinzipiell bestehende Hochwassergefährdung in diesem Abschnitt nicht entscheidend reduziert werden.

Wie schon 2006 in /4/ wird des Weiteren empfohlen, die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gerinnes im Abschnitt nach der Rauschenbach-Mündung von 3+130 bis 3+070 durch „kleine Maßnahmen“ zu verbessern und diesbezüglich vertiefende Untersuchungen anzustellen. Hierzu können maßvolle Uferaufhöhungen, die Beseitigung lokaler Engstellen und der Umbau oder Rückbau vorhandener Brücken / Stege zählen. In der hydronumerischen Modellierung des Planzustands wurden solche Maßnahmen nicht berücksichtigt.



Abbildung 7.24: Einlauf der Brücke Nr. 18 bei Lotzebach-km 3+031

Maßnahme M 11 (LAWA: 319)

Umbau der Brücken Nr. 18 und 19 über den Lotzebach durch Höherlegung der Konstruktionsunterkanten und Erhöhung der Gerinneleistungsfähigkeit von km 3+130 bis 3+070 durch „kleine Maßnahmen“ nach vorheriger vertiefender Untersuchung

Falls Uferwände oder Brücken in Zukunft aus Altersgründen erneuert werden müssen, sollte in diesem Zuge auch eine Verbreiterung und hydrodynamisch günstige Gestaltung des Gerinnes angestrebt werden. Im weiteren Fortgang des Verfahrens ist die Zuständigkeit für die Umsetzung und Finanzierung der Maßnahme zu klären.

Die Maßnahme M 11 ist wegen der geringen Wirksamkeit bei Klarwasserabfluss nicht Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). Eine Erneuerung der Brücke Nr. 19 ist aktuell aber unabhängig vom Hochwasserrisikomanagementplan erforderlich und soll so erfolgen, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit verbessert wird. Auch die Brücke Nr. 18 sollte mittelfristig den hydraulischen Anforderungen angepasst werden, spätestens dann, wenn ohnehin eine bauliche Sanierung erforderlich ist. In Anlage 8 sind deshalb für diese Maßnahme zwei Maßnahmenblätter enthalten (Maßnahmenblatt M 11_1 für Brücke Nr. 18 und M 11_2 für Brücke Nr. 19).

Rauschebach

Am Rauschebach ist bis HQ(100) keine schützenswerte Bebauung von Überflutungen betroffen. Ausnahme ist eine kurzzeitig anhaltende und geringfügige Umströmung der Stirnwand am Einlauf der Verrohrung im Mündungsbereich (vgl. Kapitel 6.1.1 und Abbildung 6.8 auf S. 78) bei bestimmten Regendauern. Die Wassermengen gelangen auf die Talstraße und treffen dort auf Überflutungen, die vom Lotzebach verursacht werden. Vonseiten des Rauschebachs geht in diesem Fall also nur eine sehr geringe zusätzliche Gefährdung aus. Sie rechtfertigt keinen Umbau der erst kürzlich sanierten Verrohrung im Mündungsbereich. Deshalb werden für den Rauschebach keine Maßnahmen im bzw. am Gewässer vorgeschlagen.

Vorschläge zu technischen (festen) Schutzmaßnahmen am Rauschebach werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+170 und km 3+330

Vor der Brücke Nr. 24 liegen locker bebaute Wohngrundstücke beiderseits des Lotzebachs, der hier leicht geschwungen nach Osten fließt. Die Talstraße verläuft nördlich der Grundstücke am linken Ufer. Die bewohnten Gebäude liegen meist in einiger Entfernung vom Bach und leicht erhöht, so dass sie auch bei HQ(100) nicht überflutet werden. Lediglich Gärten und ufernahe Nebengebäude gehen in diesem Gebiet bei HQ(25) in Randbereichen und bei HQ(100) weiträumig unter Wasser.

Eine Ausnahme stellt das Wohnhaus Talstraße 67 bei Lotzebach-km 3+260 dar. Hier kommt es bei HQ(100) zur geringfügigen Überflutung des Gebäudes auf dem linken Ufer. Außerdem besteht die Gefahr, dass das auf dem rechten Ufer abfließende Wasser über den Weg der Brücke Nr. 27 in das Grundstück auf dem linken Ufer gelangt und das Wohnhaus überflutet.

Die Gefährdungen schützenswerter Bebauung halten sich also auch bei HQ(100) in engen Grenzen. Sie rechtfertigen keinen aufwändigen und kostenintensiven Gewässerausbau, der

unter Umständen auch den Neubau von Brücken bedingen würde. Vorschläge zur Verbesserung des Objektschutzes durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3, Vorschläge zur operativen Gefahrenabwehr im Kapitel 7.6 unterbreitet.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+645 und km 3+655

Zwischen den Brücken Nr. 32 und 33 ufert der Lotzebach bei HQ(100) rechtsseitig aus, wodurch sich eine Abströmung durch bebaute Grundstücke ausbildet. Das Wasser gelangt zum Teil auch auf die Talstraße und dann erst weiter stromab, ungefähr bei km 3+500 wieder in den Lotzebach.

Die Brücke Nr. 32 wird bei HQ(100) eingestaut und verursacht dabei auch einen deutlichen Aufstau von 1,1 m. Allerdings wird dieser Aufstau nur zum Teil von der Brückenkonstruktion, sondern auch vom natürlichen Sohlgefälle unter der Brücke und vom hydrodynamisch ungünstigen Verlauf des Lotzebachs bei der Talstraßenquerung verursacht. Mit einem Umbau der Brücke könnte die beschriebene Abströmung bei HQ(100) also nur verringert, aber nicht grundsätzlich verhindert werden. Die Aufwendungen dafür stünden in keinem vertretbaren Verhältnis zum erhofften Nutzen.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte Ausuferungen vor der Brücke Nr. 32 bei HQ(100) verhindern.

Maßnahmen im oder am Gewässer zur Verbesserung des Hochwasserschutzes in diesem Bereich werden nicht vorgeschlagen. Empfehlungen zur Verhinderung von Überschwemmungen durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+760 und km 3+810

Der Lotzebach ufert bei HQ(100) in Höhe des Hauses Talstraße 107 bei den Brücken Nr. 35, 36 und 37 (Grundstückszugänge) rechtsseitig aus. Die Überflutungen reichen mit sehr geringer Wassertiefe von wenigen Zentimetern bis an eine Garage sowie im Randbereich an die Nordwestecke des Wohnhauses heran. Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte diese Ausuferungen bei HQ(100) verhindern.

Die beschriebenen Gefährdungen rechtfertigen keinen aufwändigen und kostenintensiven Gewässerausbau, der unter Umständen auch den Neubau von Brücken bedingen würde. Vorschläge zur Verbesserung des Objektschutzes durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Hässiger Bach und Lotzebach an der Mündung des Hässiger Bachs

Die drohenden Überflutungen am Hässiger Bach sowie am Lotzebach im Bereich der Mündung des Hässiger Bachs (vgl. Kapitel 6.1) gehen bei HQ(25) fast ausschließlich und bei HQ(100) überwiegend von Ausuferungen des Hässiger Bachs aus. Diese gelangen größtenteils linksseitig auf die steile Hässige Straße und von dort über die Talstraße durch bebaute Flächen in den Lotzebach. Sie sind auf das sehr kleine, stark verbaute Gerinne des Hässiger Bachs (vgl. Abbildung 6.6, S. 77) zwischen km 0+220 und 0+070 zurückzuführen. Ein Ausbau des Gerinnes in diesem Abschnitt ist denkbar, würde aber starke Eingriffe in die anliegenden Grundstücke bedingen. Außerdem würde dann weiterhin bei Starkregen die Gefahr von Sturzfluten über die Hässige Straße bestehen.

Falls dort jedoch Uferwände oder Stege in Zukunft aus Altersgründen erneuert werden müssen, sollte in diesem Zuge auch eine Verbreiterung und hydrodynamisch günstige Gestaltung des Gerinnes angestrebt werden.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte nur den vom Lotzebach verursachten Anteil der Überflutungen verhindern. Die Betroffenheiten würden dadurch nur geringfügig abnehmen.

Maßnahmen im oder am Hässiger Bach bzw. im oder am Lotzebach nahe der Mündung des Hässiger Bachs zur Verbesserung des Hochwasserschutzes werden nicht vorgeschlagen. Empfehlungen zur Verhinderung von Überschwemmungen durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Lotzebach – Bereich der ehemaligen Waldmühle

An der ehemaligen Waldmühle ufer der Lotzebach im HQ(25)-Fall bei km 4+380 rechtsseitig aus und setzt den Grundstückshof zwischen den beiden nördlichen Gebäuden (Wohnhaus Lotzebachstraße 31 und Werkstattgebäude) des Anwesens maximal 20 cm unter Wasser (vgl. Abbildung 7.25). Etwa 50 m weiter stromab, ungefähr bei km 4+320 in Höhe des Waldmühlenteichs, strömt in diesem Fall außerdem auch Wasser auf die am rechten Ufer verlaufende Lotzebachstraße und folgt dieser bis zur Mündung des Hässiger Bachs, wo es auf Überflutungen trifft, die vom Hässiger Bach verursacht werden. Bei HQ(100) verstärken sich die genannten Ausuferungen deutlich, so dass das Wasser auch durch das Grundstück der ehemaligen Waldmühle auf die Lotzebachstraße fließt. Die maximalen Wassertiefen an den Gebäuden steigen auf 30 cm. Ein Schuppengebäude auf dem rechten Ufer bei km 4+300 wird leicht umströmt. Die massiven Abströmungen über die Lotzebachstraße (und nachfolgend die Talstraße) ergießen sich letztlich im Bereich der Mündung des Hässiger Bachs in bebaute Flächen linksseitige des Lotzebachs.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es weiter oben beschrieben wurde, könnte die Abströmungen über die Lotzebachstraße bei HQ(100) fast gänzlich unterbinden. Eine Gefahr für bebaute Gebiete im Mündungsbereich des Hässiger Bachs bestünde dann vonseiten der Hochwasserführung im Lotzebach nicht mehr, sofern es nicht durch die Verklausung von Brücken im Oberlauf, zum Beispiel an der ehemaligen Lochmühle, zu Abströmungen auf die Straße kommt. Die partielle Überflutung des Grundstückshofs an der ehemaligen Waldmühle bei HQ(100) kann das HRB aber nicht gänzlich unterbinden.



Abbildung 7.25: Wohnhaus Lotzebachstraße 31 (links) und Werkstattgebäude (rechts) an der ehemaligen Waldmühle bei Lotzebach-km 4+380

Die Gefährdungen an der ehemaligen Waldmühle rechtfertigen keinen umfangreichen Gewässer- ausbau. Als unterstützende Maßnahme wird jedoch die Entfernung unnötiger Einbauten oder Einragungen (bspw. Sohlabstürze) empfohlen. Effektiver können die Gefährdungen mit technischen Hochwasserschutzmaßnahmen bzw. Maßnahmen der Eigenvorsorge verhindert werden, die im Kapitel 7.2.3 näher beschrieben werden.

Lotzebach – ehemalige Lochmühle und Oberlauf

Die ehemalige Lochmühle befindet sich etwa 200 m stromauf des Anwesens der ehemaligen Waldmühle linksseitig des Lotzebachs. Eine Überflutungsgefahr bei HQ(100) tritt hier nur dann ein, wenn Verkläunungen und / oder Bettumlagerungen die Leistungsfähigkeiten der Brücken Nr. 41 und 42 beeinträchtigen (vgl. Kapitel 6.1.3). Dann tritt das Wasser auf die Lotzebach- straße und fließt über sie in Richtung der Waldmühle bzw. bis zur Mündung des Hässiger Bach. Allerdings reichen die Überflutungen auch dann nur an den Rand der Bebauung der ehemaligen Lochmühle.

Im Oberlauf des Lotzebachs vor der Lochmühle ist keine schützenswerte Bebauung vorhan- den. Allerdings ist hier das Gerinne hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt und nicht so stark wie im Stadtgebiet gegen Erosionen gesichert, so dass bei Hochwasser mit massiven Bettumlagerungsprozessen zu rechnen ist. Die Bewaldung im Oberlauf führt zudem zu einer erhöhten Verkläunungsgefahr durch Treibgutversatz an den Brücken weiter stromab. Ähnlich wie es derzeit am Tännichtgrundbach für den Burgberge- teich geplant wird, sollten deshalb Treibgutfänge an geeigneten Stellen errichtet und Möglichkeiten für eine gezielte Sediment- ablagerung bei Hochwasser, bspw. in vorhandenen Teichanlagen (Eisteich bei km 5+000, An- lage bei km 4+800), gesucht werden:

Maßnahme M 12 (LAWA: 321)

Errichtung eines Treibgutfangs im Lotzebach bei ca. km 5+000 und Herstellung befes- tigte Ein- und Auslaufschwelle am Eisteich

Als Vorbild sollte die derzeit am Tännichtgrundbach/ Burgbergteich geplante, gleichartige Maßnahme dienen. Im Zuge des weiteren Verfahrens ist der Umgang mit dem am Eisteich bestehenden Wasserrecht und der aktuellen Fischzuchtnutzung zu klären.

Die Maßnahme M 12 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Tännichtgrundbach – Unterlauf nördlich der Meißner Straße

Der Unterlauf des Tännichtgrundbachs, speziell nördlich der Meißner Straße, ist maßgeblich von den Elbewasserständen beeinflusst. Bei Hochwassern des Tännichtgrundbachs kommt es hier erst bei Ereignissen > HQ(25) zu Überflutungen rechtsseitig des Bachs zwischen den Brücken Nr. 1 und 2 (Meißner Straße). Betroffen davon ist das Gelände eines Maschinenbauunternehmens. Durch Maßnahmen im oder am Gewässer lassen sich die Gefährdungen in diesem Bereich nicht mit vertretbarem Aufwand verhindern.

Empfehlungen zur Verhinderung von Überschwemmungen durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Tännichtgrundbach – Bereich Friedrich-August-Straße

Weiter stromauf kommt es am Tännichtgrundbach bei HQ(100) zu einer linksseitigen Ausuferung auf der Südostseite von zwei Gebäuden des Grundstücks Weistropper Straße 1 (ca. km 0+200) kurz nach der Brücke Nr. 3 im Zuge der Friedrich-August-Straße. Die maximalen Wassertiefen an den Gebäuden betragen 20 cm. Durch Maßnahmen im oder am Gewässer lassen sich die Gefährdungen in diesem Bereich nicht mit vertretbarem Aufwand verhindern.

Aktuell laufen im Auftrag des Umweltamts Planungen zur naturnahen Umgestaltung des Tännichtgrundbachs vom Burgbergteich bis zur Mündung in den Lotzebach /58/. Die Maßnahmen sind im Planzustand des HWRMP vorausgesetzt und entsprechend im 2D-HN-Modell für den Planzustand berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.2.4). Da sie jedoch unabhängig vom HWRMP realisiert und finanziert werden, sind sie nicht Bestandteil der Vorzugsvariante des HWRMP.

Ein zunächst in /58/ vorgesehener Rückbau der Schuppenüberbauung bei km 0+255 (Brücke Nr. 4, vgl. Abbildung 6.11 auf S. 84) ist mittlerweile nicht mehr geplant, weil ein Einstau erst bei Ereignissen > HQ(100) droht. Wie die Beobachtungen 2014 und die Wasserspiegellagenberechnungen für Bettumlagerungen und Verklausungen (vgl. Kapitel 6.1.3) jedoch gezeigt haben, geht von der Schuppenüberbauung bei einem Versatz mit Treibgut oder Sediment und bei extremen Ereignissen die Gefahr massiver Überflutungen der benachbarten Grundstücke aus. Ein Rückbau der Überbauung wird deshalb im Rahmen der Risikovorsorge als Maßnahme M 21 vorgeschlagen (vgl. Kapitel 7.4).

Empfehlungen zur Verhinderung von Überschwemmungen, die darüber hinaus am Tännichtgrundbach im Bereich der Friedrich-August-Straße drohen, durch technische (feste) Schutzmaßnahmen werden im Kapitel 7.2.3 unterbreitet.

Tännichtgrundbach – ehemalige Sägemühle, Burgbergteich und Oberlauf

Für den Abschnitt zwischen der ehemaligen Sägemühle und dem Burgbergteich werden in /58/ eine Umverlegung des Gewässers mit Neubau der Brücke B0267 im Zuge der Tännichtgrundstraße, die Errichtung eines Schwemmgut- und Geschieberechens am Burgbergteich sowie die Ausrüstung des Teichs mit festen Ein- und Auslaufschwelen geplant.

Mithilfe von planungsbegleitenden Wasserspiegellagenberechnungen in /59/ wurde der Brückenneubau so dimensioniert, dass mit der Umsetzung der Maßnahmen eine deutliche Verbesserung der Hochwasserschutzsituation für die ehemalige Sägemühle eintritt. Außerdem wurde in /59/ gezeigt, dass Schäden an den Anlagen/ Dämmen des Burgbergteichs durch das Vorhaben künftig auch bei seltenen Hochwassern reduziert werden können. Die beschriebenen Maßnahmen werden im vorliegenden HWRMP vorausgesetzt.

Im Oberlauf des Tännichtgrundbachs ist keine hochwertige Bebauung vorhanden. Allerdings ist das Gerinne dort hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt und nicht so stark wie im Stadtgebiet gegen Erosionen gesichert. Bei Hochwasser ist also mit massiven Bettumlagerungsprozessen zu rechnen ist. Die Bewaldung im Oberlauf erhöht zudem die Verklausungsgefahr durch Treibgutversatz an den Brücken am Unterlauf. Die gemäß /58/ geplante Errichtung eines Treibgutfangs und Einleitung von Sedimenten bei Hochwasser in den Burgbergteich beugt diesen Gefahren wirksam vor. Weitere Maßnahmen im oder am Gewässer werden für den Oberlauf des Tännichtgrundbachs deswegen nicht vorgeschlagen.

7.2.3 Technische Hochwasserschutzmaßnahmen

Zu den technischen Hochwasserschutzmaßnahmen zählen als LAWA-Nr. 317 und 318

- die Fassung von Ausuferungen und urbanen Sturzfluten sowie deren (Wieder-) Einleitung in die Gewässer,
- der Neubau oder die Aufhöhung fester Hochwasserschutzanlagen (Wände, Deiche, Verwallungen u.ä.) über größere Längen sowie
- das Verschließen von kurzen Lücken bzw. Tiefstellen in der Ufer- oder vorhandenen Schutzlinie (Lückenschluss) durch einfache bauliche Maßnahmen.

Im Zuge der im Kapitel 7.2.2 beschriebenen Maßnahmen in bzw. an den Gewässern ist teilweise auch der Neubau oder die Aufhöhung fester Hochwasserschutzanlagen erforderlich (Maßnahmen M 8 und evtl. M 10). Auf diese Teilmaßnahmen wird nachfolgend nicht wiederholt eingegangen.

Für das (feste) Verschließen kurzer Lücken bzw. Tiefstellen in den Uferlinien kommen bspw. Aufmauerungen / Aufbetonierung von Uferwänden, die Anordnung von Bordsteinen, Geländeauffüllungen oder auch Abmauerungen/ Verdämmung von Rohren/ Durchlässen infrage. Die Stand- und Funktionssicherheit von Anlagen, die zum Zwecke des Hochwasserschutzes auf solchem Wege errichtet werden sollen, muss nachgewiesen werden. Planung und Umsetzung solcher Maßnahmen zum Lückenschluss sollten nach Möglichkeit mit geringem Aufwand unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen.

Gewässerbegleitende Straßen im gesamten Untersuchungsgebiet

In mehreren Bereichen des Untersuchungsgebiets kommt es im Hochwasserfall zu Abströmungen aus den Bächen auf gewässerbegleitende Straßen (vgl. Kapitel 6.1.1). Vielfach gehen

hiervon Gefährdungen für bebaute, hochwertige Flächen aus, die in einiger Entfernung von der Austrittsstelle liegen. Hinzu kommt, dass die abschüssigen Straßen häufig auch bevorzugte Abflussbahnen bei Sturzfluten bilden (vgl. Kapitel 6.1.2).

Um das Wasser aus Abströmungen oder Abflussbahnen bei Sturzfluten mindestens bis HQ(100) zu fassen und in ausreichend leistungsfähige Gerinneabschnitte einzuleiten, wird an geeigneten Stellen die Errichtung von querlaufenden Kasten- oder Muldenrinnen bzw. ersatzweise oder zusätzlich mit einer entsprechenden Querneigung der Straße vorgeschlagen. Solche Rinnen sind hierfür ein bewährtes Mittel (Anwendungsbeispiel in Abbildung 7.26) und werden auch in den DWA-Veröffentlichungen /74/, /75/ zur Bekämpfung urbaner Sturzfluten empfohlen. Im PHD ist die Errichtung zweier Kastenrinnen im Bereich der Talstraßenverrohrung als Maßnahme VA_I-86-211 vorgesehen.



Abbildung 7.26: Querrinne zur Wasseraufnahme bei hohem Längsgefälle, Bild aus DWA /74/

Die von den Rinnen bei HQ(T) zu fassenden Abflüsse sind bezüglich der Abströmungen aus Bächen aus der hydrodynamischen Modellierung des Planzustands bekannt. Die Abflussanteile, die von den Abflussbahnen bei Sturzfluten (zusätzlich) aufzunehmen sind, können aus den Sturzflutberechnungen in guter Näherung bestimmt werden. Für die Dimensionierung sollte darüber hinaus ein Sicherheitszuschlag gewählt werden. Außerdem kann es sinnvoll sein, mehrere Rinnen hintereinander anzuordnen. Die Rinnen sollten, sofern möglich, an Tageswassereinläufe der Straßen bzw. Regenwasserableitungen der Anwohner angeschlossen werden, um von ihnen ausgehende Spüleffekte zu nutzen.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es im Kapitel 7.2.2 beschrieben wurde, kann die Rinnen nur an einem der vorgeschlagenen Standorte (vgl. Tabelle 7.2-1), unweit der ehemaligen Waldmühle, überflüssig machen. Weiter stromab verbleiben an den kritischen Stellen bei HQ(100) auch mit dem HRB Abströmungen, die mittels Kasten-/ Muldenrinnen wieder in den Bach geleitet werden sollten. Das HRB kann zudem urbane Sturzfluten nicht verhindern.

Maßnahme M 13 (LAWA: 317)

Errichtung von querlaufenden Kasten- oder Muldenrinnen auf gewässerbegleitenden Straßen (und/ oder Straßenquerneigung), um Abströmungen und Sturzfluten zu fassen und in die Bäche zu leiten

Im Zuge der weiteren technischen Planung müssen Fragen der Zuständigkeiten für Bau und Unterhaltung der Rinnen geklärt werden. Insbesondere müssen straßenbaurechtliche bzw. verkehrsplanerische Aspekte berücksichtigt werden.

Die Standortauswahl für die Rinnen orientiert sich daran, dass Abströmungen mittels der Rinnen möglichst zentral und vor dem Erreichen besiedelter Flächen sowie möglichst gemeinsam mit Abflussbahnen bei Sturzfluten gefasst werden sollen. Die folgende Tabelle 7.2-1 zeigt dazu eine Übersicht. Weitere Standorte können sinnvoll sein und sollten beispielsweise nach den Erfahrungen der Anwohner vor Ort umgesetzt werden.

Tabelle 7.2-1: Vorgeschlagene Standorte für querlaufende Kasten-/ Muldenrinnen auf gewässerbegleitenden Straßen gemäß Maßnahme M 13

Standortvorschlag für Kasten-/ Muldenrinne	Einleitstation, Uferseite km	Abströmung* aus Bach bei HQ(T), T =			Abflussbahn* bei Sturzflut bei HQ(T), T =		
		25	100	500	25	100	500
Lotzebach, Talstraße M 13.1	2+320, rechts	X	X	X	X	X	X
Lotzebach, Talstraße M 13.2	2+520, rechts	X	X	X	X	X	X
Lotzebach, Talstraße M 13.3	2+860, rechts	X	X	X			X
Lotzebach, Talstraße M 13.4	3+630, links						X
Lotzebach, Lotzebachstraße M 13.5	4+220 – 4+150, links	X	X	X			
Hässiger Bach, Hässige Straße M 13.6	0+070 – 0+030, links	X	X	X	X	X	X
Tännichtgrundbach, Weistropfer Straße M 13.7	0+210, links					X	X
Tännichtgrundbach, Fr.-August-Straße M 13.8	0+210, rechts				X	X	X

* jeweils im Istzustand

Die Maßnahme M 13 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) sind die betreffenden Rinnenstandorte als Teilmaßnahmen M 13.1 ff. beschrieben und dargestellt.

Amselgrundbach

Die derzeit bei Ereignissen < HQ(25) drohende Überlastung der Verrohrung des Amselgrundbachs (vgl. Kapitel 6.1.1) führt zu keinen nennenswerten Gefährdungen. Die Wassermengen können vermutlich zum größten Teil versickern oder von Straßenentwässerungsanlagen aufgenommen werden.

Für den Amselgrundbach werden deshalb keine technischen Hochwasserschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Die Einleitung des Amselgrundbachs in den Lotzebach muss allerdings im Zuge der Umgestaltung des Lotzebach-Stollens (Maßnahme M 7) mit betrachtet werden. Hieraus kann der Vorschlag resultieren, die Einfassung der Verrohrung des Amselgrundbachs zu erhöhen und zu verlängern.

Lotzebach-Mühlgraben in Cossebaude

Die hydronumerische Modellierung hat ergeben, dass der Lotzebach-Mühlgraben bei HQ(25) auf dem nur etwa 8 m langen, offenen Abschnitt westlich der Weinbergstraße (vgl. Abbildung 7.27) geringfügig ausuferet. Die Abströmungen fließen durch die privaten Grundstücke nach Süden auf die Talstraße und treffen dort auf Überflutungen, die von der Überlastung des Lotzebachs an der Talstraßenverrohrung ausgehen. Auch mit einem potenziellen HRB bei Brabschütz (vgl. Kapitel 7.2.2) kommt es bei HQ(25) zu derartigen Ausuferungen.

Verantwortlich für die Abströmungen ist eine offensichtlich unzulängliche hydraulische Leistungsfähigkeit der nachfolgenden Verrohrung des Mühlgrabens, die sich mit der Verrohrung des Jahnbachs in der Weinbergstraße vereint und kurz vor dem Einlauf der Talstraßenverrohrung mündet. Ihr Einlaufprofil ist mit DN400 kleiner als das der stromauf benachbarten Verrohrung (DN450). Allerdings konnte ihr genauer Verlauf, wie auch derjenige der Jahnbach-Verrohrung, im Zuge der terrestrischen Vermessung /65/ nicht geklärt werden.



Abbildung 7.27: Blick vom Beginn des offenen Mühlgrabenabschnitts nach unterstrom

Bei HQ(100) sind 150 l/s durch den Mühlgraben abzuleiten. Mit einem HRB bei Brabschütz könnte dieser Wert nur unwesentlich auf 140 l/s vermindert werden.

Zum Lückenschluss wird vorgeschlagen, die Uferhöhen entlang des offenen Mühlgrabenabschnitts und die Oberkanten der dortigen Rohreinfassungen auf einer Gesamtlänge von ~ 18 m um 30 cm zu erhöhen, um einen Mindestfreibord von 20 cm zu gewährleisten. Künstliche Einbauten im Mühlgrabengerinne sind gemäß Maßnahme M 5 zu entfernen.

Um Unsicherheiten bezüglich der Leistungsfähigkeiten der letzten Mühlgraben-Verrohrung sowie der Jahnbach-Verrohrung zu beheben, sollten die Verrohrungen detailliert vermessen und einer vertiefenden hydraulischen Betrachtung unterzogen werden.

Maßnahme M 14 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch Aufhöhung der Ufer sowie der Rohreinfassungen im offenen Mühlgrabenabschnitt westlich der Weinbergstraße

Die Maßnahme M 14 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Bebauung zwischen km 2+750 und km 2+800

Die Gefährdungen am Lotzebach zwischen km 2+750 und km 2+800 bleiben auf die Überflutung weniger Gebäude mit geringen Wassertiefen und zumeist nur im Randbereich beschränkt (vgl. Kapitel 7.2.2). Im Kapitel 7.4 werden für diesen Bereich deshalb Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen.

Lotzebach – vor und nach dem Mühlgrabenabzweig (km 2+880 bis km 3+170)

Im Lotzebach-Abschnitt vor und nach dem Mühlgrabenabzweig sind bei HQ(100) mehrere Wohn- und Nebengebäude von Überschwemmungen mit Wassertiefen von bis zu 30 cm betroffen. Im Kapitel 7.2.2 wurden diesbezüglich der Umbau der Brücken Nr. 18 und 19 sowie die Erhöhung der Gerinneleistungsfähigkeit von km 3+130 bis 3+070 durch „kleine Maßnahmen“ vorgeschlagen. Dennoch verbleiben bei HQ(100) Überschwemmungen bebauter Flächen. Die entsprechende Maßnahme M 11 ist deshalb nicht wirtschaftlich und folglich auch nicht Bestandteil der Vorzugsvariante.

Aufgrund der teils dichten und gewässernahen Bebauung wäre hier ein wirksamer Schutz durch den Neubau von Hochwasserschutzanlagen entlang des Lotzebachs mit umfangreichen Eingriffen verbunden und entsprechend kostenintensiv. Mehrere Gewässerüberfahrten/ -gänge wären umzugestalten und kaum mit vertretbarem Aufwand an die Uferhöhen anzubinden. Im Kapitel 7.4 werden deshalb für das Gebiet am Lotzebach vor und nach dem Mühlgrabenabzweig Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen.

Darüber hinaus kommt es bei HQ(100) zu einer Abströmung über das rechte Ufer zwischen den Brücken Nr. 23 und 24 (Abbildung 7.28). Diese Abströmung gelangt auf die Talstraße und verstärkt, von dort ausgehend, die bereits vorhandene Überflutung bebauter Flächen rechtsseitig des Lotzebachs.



Abbildung 7.28: Blick von der Brücke Nr. 24 bei Lotzebach-km 3+170 auf den Einlauf der Brücke Nr. 23, Talstraße links im Bild

Zur Unterbindung der Abströmungen wird die Aufhöhung des rechten Ufers zwischen den beiden Brücken als Lückenschluss vorgeschlagen. Notwendig ist eine insgesamt etwa 15 m lange, kleinteilige Aufhöhung um bis zu 30 cm zur Gewährleistung eines Freibords von 20 cm. Die Maßnahme ist nur dann erforderlich, wenn kein zentraler Hochwasserrückhalt im Lotzebach bei Brabschütz gemäß den Beschreibungen im Kapitel 7.2.2 stattfindet.

Maßnahme M 15 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Lotzebach zwischen den Brücken Nr. 23 und 24 (km 3+160 bis 3+170)

Die Maßnahme M 15 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Rauschebach

Um die geringfügige Umströmung der Stirnwand am Einlauf der Verrohrung an der Rauschebach-Mündung bei HQ(100) zu unterbinden, wird die Aufhöhung des rechten Ufers vor dem Einlauf als Lückenschluss vorgeschlagen. Notwendig ist eine etwa 10 m lange Aufhöhung um maximal 30 cm zur Gewährleistung eines Freibords von 20 cm.

Maßnahme M 16 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Rauschebach vor dem Einlauf der Verrohrung im Mündungsbereich

Die Maßnahme M 16 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+170 und km 3+330

Im Kapitel 7.4 werden zum Schutz des Wohnhauses / Grundstücks Talstraße 67 bei Lotzebach-km 3+260 Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+645 und km 3+655

Um die rechtsseitige Ausuferung des Lotzebachs zwischen den Brücken Nr. 32 und 33 bei HQ(100) zu verhindern, wird die Aufhöhung des rechten Ufers vor dem Einlauf als Lückenschluss vorgeschlagen. Notwendig ist eine insgesamt etwa 10 m lange Aufhöhung um durchschnittlich 60 cm (maximal 80 cm) zur Gewährleistung eines Freibords von 20 cm. Die Aufhöhung ist an die örtlichen Gegebenheiten im Grundstück Talstraße 97 (vgl. Abbildung 7.29) anzupassen.



Abbildung 7.29: Blick von der Brücke Nr. 33 bei Lotzebach-km 3+655 auf den Einlauf der Brücke Nr. 32, Talstraße 97 rechts im Bild

Die Maßnahme ist nur dann erforderlich, wenn kein zentraler Hochwasserrückhalt im Lotzebach bei Brabschütz gemäß den Beschreibungen im Kapitel 7.2.2 stattfindet.

Maßnahme M 17 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Lotzebach zwischen den Brücken Nr. 32 und 33 (km 3+655 bis 3+645)

Die Maßnahme M 17 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie näher beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Abschnitt zwischen km 3+760 und km 3+810

Im Kapitel 7.4 werden zum Schutz von Wohn- und Nebengebäuden im Grundstück Talstraße 107 auf dem rechten Ufer bei Lotzebach-km 3+770 Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen.

Hässiger Bach und Lotzebach an der Mündung des Hässiger Bachs

Um die bereits bei HQ(25) drohende punktuelle Abströmung aus dem Hässiger Bach nach rechts vor dem Treibgutfang bei km 0+092 (vgl. Abbildung 6.7, S. 78) zu unterbinden, werden entsprechende Maßnahmen zum Verschließen der Lücke vorgeschlagen.

Maßnahme M 18 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch punktuelle Abdichtung am Hässiger Bach bei km 0+092, rechtsseitig

Um die linksseitige Ausuferung des Lotzebachs vor dem 2016 neu errichteten Treibgutfang bei km 4+070 kurz vor der Mündung des Hässiger Bachs bei HQ(100) zu verhindern, wird die Aufhöhung des linken Ufers an dieser Stelle als Lückenschluss vorgeschlagen. Notwendig ist eine etwa 10 m lange Aufhöhung um maximal 30 cm zur Gewährleistung eines Freibords von 20 cm.

Die Maßnahme ist nur dann erforderlich, wenn kein zentraler Hochwasserrückhalt im Lotzebach bei Brabschütz gemäß den Beschreibungen im Kapitel 7.2.2 stattfindet.

Maßnahme M 19 (LAWA: 318)

Lückenschluss durch Aufhöhung des linken Ufers am Lotzebach vor dem Treibgutfang bei km 4+070

Die Maßnahmen M 18 und M 19 sind Bestandteile der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) sind sie näher beschrieben und dargestellt.

Lotzebach – Bereich der ehemaligen Waldmühle

Wegen des Charakters einer Einzelbebauung außerhalb zusammenhängender Besiedlung werden für den Bereich der ehemaligen Waldmühle im Kapitel 7.4 Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen. Diese sind nur dann erforderlich, wenn kein zentraler Hochwasserrückhalt im Lotzebach bei Brabschütz gemäß den Beschreibungen im Kapitel 7.2.2 stattfindet.

Alternativ ist es denkbar, die rechtsseitig bestehende Uferwand aufzuhöhen und ober- wie auch unterstrom an ausreichend hohes Ufer/ Gelände anzuschließen. Die Wand müsste auf

einer Länge von ca. 55 m um teilweise bis zu 1,0 m zur Gewährleistung eines Freibords von 20 cm aufgehört werden, um ein HQ(100) kehren zu können. Als unterstützende Maßnahme wird die Entfernung unnötiger Einbauten oder Einragungen (bspw. Sohlabstürze) im Gerinne empfohlen.

Ein potenzielles HRB bei Brabschütz, wie es im Kapitel 7.2.2 beschrieben wurde, könnte die Gefährdungen an der ehemaligen Waldmühle sichtlich verringern, bei HQ(100) jedoch nicht vollständig unterbinden. Die bestehende Uferwand müsste dann nur abschnittsweise und weniger stark aufgehört werden.

Lotzebach – ehemalige Lochmühle und Oberlauf

An der ehemaligen Lochmühle und im weiteren Oberlauf des Lotzebachs sind keine technischen Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich.

Tännichtgrundbach – Unterlauf nördlich der Meißner Straße

Schon früher als bei einem HQ(5) der Elbe kommt es am Tännichtgrundbach durch Rückstau zur Überflutung eines von der Straße Am Fährhaus umschlossenen Firmengeländes (moeni TEC GmbH) auf dem rechten Ufer stromab der Meißner Straße. Der Tännichtgrundbach ufert bei eigenen Hochwassern dort bei Ereignissen >HQ(25) aus (vgl. Abbildung 7.31).

Das Firmengebäude ist durch eine aufgeständerte und auch ansonsten hochwasserangepasste Bauweise weitgehend vor größeren Schäden bei Hochwasser geschützt (vgl. Abbildung 7.30). Dafür werden beispielsweise Stoffe und Güter, die auf unteren Ebenen untergebracht sind, gemäß einem firmeninternen Einsatzplan vor angekündigten Hochwassern ausgelagert. Nach dem Hochwasser werden die Tiefbereiche des Firmengeländes über eine Rohrleitung zum nördlich gelegenen Lotzebach hin entwässert.

Allerdings können die evakuierenden Maßnahmen nur bei einer ausreichend langen Vorwarnzeit realisiert werden, wie sie bei Elbehochwassern gegeben ist. Bei den schnell anspringenden Hochwassern des Tännichtgrundbachs ist ein planvolles Reagieren praktisch unmöglich.

Deshalb wird vorgeschlagen, die rechtsseitige Uferwand am Tännichtgrundbach zwischen den Brücken Nr. 1 und 2 auf einer Länge von etwa 55 m um bis zu 1,0 m auf eine konstante Höhe (~ 106,10 mNHN) bis zur Oberkante der Brücke Nr. 1 (Am Fährhaus) aufzuheben. Elbewasserstände, die darüber hinausgehen, würden das Firmengelände dann auch von Norden und Nordosten her über die Straße Am Fährhaus überfluten.

So kann ein HQ(5) der Elbe mit einem Freibord von ungefähr 20 cm und auch ein HQ(100) des Tännichtgrundbachs gekehrt werden (vgl. Abbildung 7.31). Auch bei Überlagerungen von Elbe- und Tännichtgrundbach-Abflüssen, die etwas ungünstiger sind, als es im vorliegenden HWRMP angenommen wurde, könnten Überflutungen des Firmengeländes auf diese Weise verhindert werden.

Maßnahme M 20

Aufhöhung der rechtsseitigen Uferwand am Tännichtgrundbach zwischen den Brücken Nr. 1 und 2 (nördlich der Meißner Straße) bis zur OK der Straße Am Fährhaus

Die vorgeschlagene Erhöhung der Uferwand ist die effektivste Maßnahme zum Schutz des Firmengeländes, dient aber nur dem Firmengelände und ist damit grundsätzlich Aufgabe des Grundstücks- bzw. Firmeneigentümers. Dieser hat aber keinen Zugriff auf die außerhalb des Grundstücks liegende Uferwand. Deshalb muss im Zuge des weiteren Verfahrens die Zuständigkeit für die Umsetzung und Finanzierung der Maßnahme geprüft werden.

Die Maßnahme M 20 ist Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.7.2, 7.7.3 und Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenblättern, -tabellen und -karten (Anlage 8, Anlage 9) ist sie beschrieben und dargestellt.



Abbildung 7.30: Blick von der Meißner Straße auf das rechte Ufer des Tännichtgrundbachs im Mai 2014 (oben) bzw. im Dezember 2018 (unten), moeni TEC GmbH rechts im Bild

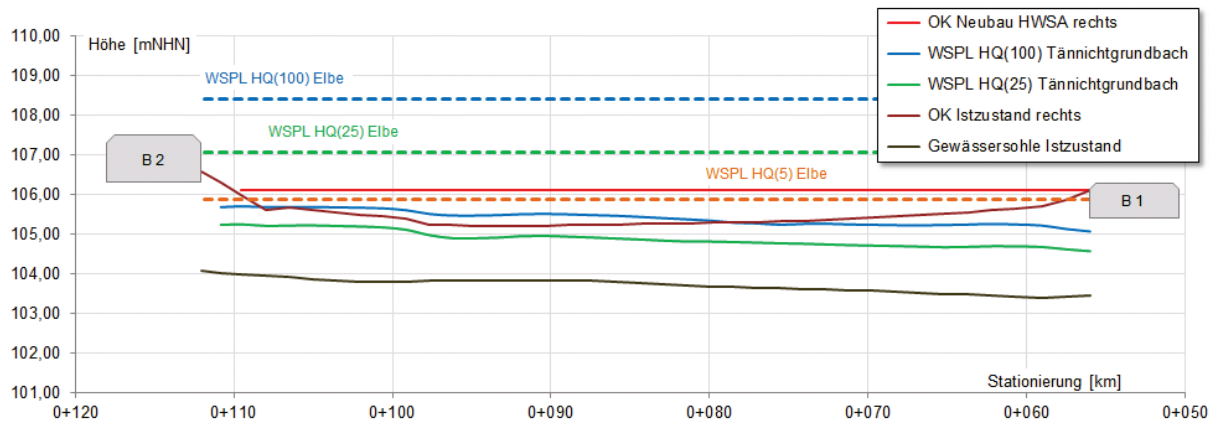


Abbildung 7.31: Längsschnitt des rechten Ufers am Tännichtgrundbach stromab der Meißner Straße mit Wasserspiegellagen bei Elbe- und Tännichtgrundbach-Hochwasser

Tännichtgrundbach – Bereich Friedrich-August-Straße

Für die Südostseite der Gebäude auf dem Grundstück Weistropfer Straße 1 bei km 0+200 des Tännichtgrundbachs werden im Kapitel 7.4 Maßnahmen zur Risikovorsorge durch die Betroffenen vorgeschlagen.

Tännichtgrundbach – ehemalige Sägemühle, Burgbergeich und Oberlauf

Nach Umsetzung der in /58/ geplanten Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung des Tännichtgrundbachs sind an der ehemaligen Sägemühle und weiter stromauf am Burgbergeich keine weiteren technischen Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich.

Für den Oberlauf des Tännichtgrundbachs vor dem Burgbergeich werden keine technischen Hochwasserschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

7.3 Verbleibendes Schutzzieldefizit/ Restrisiko

Mit den im vorliegenden HWRMP bzw. bereits im PHD vorgeschlagenen Maßnahmen kann für viele hochwasserbetreffene Siedlungsgebiete ein Schutz bis HQ(100) sichergestellt werden. Es verbleiben jedoch einige Bereiche, in denen das Schutzziel HQ(100) mit einem vertretbaren Aufwand durch Maßnahmen im/ am Gewässern oder technische Hochwasserschutzmaßnahmen nicht erreicht werden kann. Eine weitgehende Verringerung der Hochwasserrisiken bis HQ(100) ist dort nur durch geeignete Maßnahmen zum Schutz von Einzelobjekten möglich. Einige solcher Defizitbereiche wurden bereits im PHD benannt und in /83/ veröffentlicht.

Mit den nun im HWRMP vorliegenden Ergebnissen der Planzustand-Modellierung und den entsprechenden Erläuterungen im Kapitel 7.2 ist eine genauere Bestimmung und Abgrenzung der Bereiche mit verbleibenden Defiziten möglich. Wie die Maßnahmenkarten in Anlage 9 zeigen, verbleiben solche Abschnitte vorrangig am Lotzebach

- zwischen km 2+750 und 2+800,
- vor und nach dem Mühlgrabenabzweig,
- zwischen km 3+170 und 3+330,
- zwischen km 3+760 und 3+810,
- im Bereich der ehemaligen Waldmühle sowie
- am Tännichtgrundbach im Bereich Friedrich-August-Straße.

Bei Hochwassern, die das Schutzziel HQ(100) überschreiten, ist mit einer weitgehenden Überlastung der Gewässer und ihrer Querbauwerke sowie massiven Überflutungen der Ufer zu rechnen (vgl. Darstellungen für HQ(500) in Anlage 5, Anlage 6 und Anlage 7). Außerdem nimmt dann das Risiko von Verklausungen und Bettumlagerungen deutlich zu.

Absicherungen gegen Hochwasserereignisse, die das HQ(100) überschreiten, sollen die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Maßnahmen zur Risikovorsorge (vgl. Kapitel 7.4), zur Hochwasserfrühwarnung und -benachrichtigung (vgl. Kapitel 7.5) und zur operativen Gefahrenabwehr (vgl. Kapitel 7.6) bieten.

7.4 Maßnahmen zur Risikovorsorge

Risikovorsorge nach /68/ zielt darauf ab, finanzielle Eigenvorsorge gegenüber Risiken zu betreiben, die trotz der örtlich vorhandenen Schutzstandards verbleiben und im Schadensfall die eigene Leistungsfähigkeit überfordern würden. Dies kann durch Bildung von Rücklagen oder den Abschluss von Versicherungen erreicht werden. Voraussetzungen dafür, dass sich potenziell Betroffene überhaupt um eine Risikovorsorge kümmern, sind nach /78/

- eine Vorstellung darüber, welche Größenordnung die eigenen Hochwasserschäden erreichen können,
- die Sensibilisierung, dass die Risikovorsorge der Eigenverantwortung unterliegt,
- die Verfügbarkeit von Informationen zu den Möglichkeiten und Randbedingungen des Versicherungsschutzes.

In allen diesen Punkten können die potenziell Betroffenen unterstützt werden. Zur Einschätzung der Gefährdung und potenzieller Hochwasserschäden sind neben den festgesetzten Überschwemmungsgebieten nach § 72 SächsWG auch die Gefahren- und Risikokarten (Anlage 6, Anlage 7) eine wertvolle Hilfe.

Risikovorsorge meint aber auch den Umgang mit verbleibenden Schutzzieldefiziten und Restrisiken (vgl. Kapitel 7.3) durch die Eigenvorsorge der Betroffenen und die Reduzierung des Schadpotenzials.

Die Eigenvorsorge umfasst Maßnahmen zum Schutz von Einzelobjekten in den Bereichen mit verbleibenden Defiziten, die im Kapitel 7.3 aufgeführt wurden. Dazu zählen hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren nach LAWA-Nr. 306, Objektschutzmaßnahmen nach LAWA-Nr. 307 sowie der hochwasserangepasste Umgang mit wassergefährdenden Stoffen nach LAWA-Nr. 308.

Eigenvorsorge 1

am Lotzebach zwischen km 2+750 und km 2+800, beidseitig

Eigenvorsorge 2

am Lotzebach zwischen km 2+880 und km 3+170, beidseitig

Eigenvorsorge 3

am Lotzebach bei km 3+260, Talstraße 67, linksseitig

Eigenvorsorge 4

am Lotzebach bei km 3+770, Talstraße 107, rechtsseitig

Eigenvorsorge 5

am Lotzebach im Bereich der ehemaligen Waldmühle, rechtsseitig

Eigenvorsorge 6

am Tännichtgrundbach bei km 0+200 im Bereich Weistropper Straße 1, linksseitig

Weil sie in der Verantwortung der jeweiligen Eigentümer bzw. Nutzer liegen, sind die betreffenden Maßnahmen nicht Bestandteil der Vorzugsvariante (vgl. Tabelle 7.7-4 auf Seite 154). In den Maßnahmenkarten der Anlage 9 sind die betreffenden Einzelobjekte dennoch markiert.

Nützliche Informationen und Ratschläge zum Schutz von Einzelobjekten gegen Hochwasser und zur privaten Eigenvorsorge bieten der Freistaat Sachsen und die Landeshauptstadt Dresden auf Internetplattformen in /81/ und /82/ an. Dort sind auch umfangreiche Linksammlungen mit weiterführenden Informationsquellen zu finden. Die Empfehlungen reichen dabei vom angemessenen Versicherungsschutz (Elementarschadenversicherung, Wohngebäude- bzw. Hausratversicherung...) bis hin zu hochwasserangepassten Bauweisen (wasserfeste Baumaterialien, höher gelegte Eingänge, ausreichend hoch angeordnete Heizanlagen und Sicherungskästen, Verzicht auf Ölheizungen...) und geeigneten Objektschutzvorrichtungen (Abdichtungen/ Schotts, Rückstauklappen, Wasserpumpen...).

Die Schuppenüberbauung (Brücke Nr. 4) am Tännichtgrundbach bei km 0+255 wird bei Ereignissen > HQ(100) eingestaut. Kommt es bei solchen Hochwassern im Brückenbereich zu Sedimentablagerungen oder Treibgutverkläuerungen, kann die Brücke die Überflutungen der benachbarten Grundstücke massiv verstärken, wie dies beispielsweise im Mai 2014 der Fall war. Deshalb wird im Rahmen der Risikovorsorge ein Rückbau der Überbauung empfohlen. Zu achten ist dabei auf einen Verschluss der beim Rückbau entstehenden Lücke in der Gabionenwand entlang des Ufers.

Maßnahme M 21 (LAWA: 319)

Rückbau der Brücke Nr. 4 (Schuppenüberbauung) am Tännichtgrundbach bei km 0+255

Die Maßnahme M 21 ist als Teil der Risikovorsorge gegen Ereignisse > HQ(100) nicht Bestandteil der Vorzugsvariante des HWRMP. Unabhängig davon wurde für sie ein Maßnahmenblatt (Anlage 8) erstellt.

Einige der in den vorangegangenen Kapiteln vorgeschlagenen Maßnahmen in oder an den Gewässern bzw. zum technischen Hochwasserschutz können so gestaltet werden, dass auch das Schadpotenzial bei einer Überschreitung des Bemessungshochwassers HQ(100) mit überschaubarem Aufwand möglichst gering gehalten wird. So sollte angestrebt werden, eine Überströmung des Bahndamms und des Winkelwiesenbereichs vor dem Lotzebach-Stollen sowie drohende Druckwasseraustritte auf der B6n wegen der überregionalen Bedeutung der Verkehrszüge und der hohen Wertigkeit der bebauten Flächen an den Winkelwiesen auch bei Ereignissen > HQ(100) zu verhindern. Bei einer Offenlegung des Lotzebachs im Bereich Meißner Straße/ Stausee Niederwartha (vgl. Maßnahme M 7) erscheint dieses Ziel ohne großen Mehraufwand erreichbar zu sein. Auch eine Beibehaltung der vorgeschlagenen Interimslösung am Lotzebach-Stollen nach der längerfristig anvisierten Steigerung seiner hydraulischen Leistungsfähigkeit kann dazu beitragen.

Zum Schutz der B6n und der Bahntrasse sowie der hochwertigen Cossebauder Gebiete nördlich davon sollte außerdem bei Ereignissen > HQ(100) eine Abströmung auf die Talstraße am Lotzebach zwischen der Verrohrung und dem künftigen Lotzebachknick soweit wie möglich verhindert oder wieder in den Lotzebach geleitet werden. Dies erscheint ohne großen Mehraufwand beispielsweise durch die Errichtung von zusätzlichen oder leistungsstärkeren Kasten-/ Muldenrinnen, wie sie als Maßnahmen M 13.1 und M 13.2 vorgeschlagen sind, möglich. Auch eine entsprechende Gestaltung der Maßnahmen M 8 und M 9 kann das Restrisiko vermindern, wenn sie beispielsweise auf Ereignisse > HQ(100) bemessen werden und/ oder Ausuferungen nach links eher als Ausuferungen nach rechts zur Talstraße zugelassen werden.

7.5 Hochwasserfrühwarnung und –benachrichtigung

Die Hochwasservorhersage und die Warnung der betroffenen Bürger vor einem drohenden Hochwasser sind ebenso wesentliche Voraussetzungen für eine zielgerichtete und koordinierte Gefahrenabwehr im Hochwasserfall wie die vorbeugende Aufklärung der Bevölkerung über Hochwassergefahren und -risiken sowie über Alarmierungswege.

Nach /78/ sollten die Bewohner und Eigentümer sowie Betreiber wirtschaftlicher Aktivitäten und sonstiger Einrichtungen einen freien Zugang zu Informationen über die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko für ihre Grundstücke haben. Über die hochwasserbezogenen Veröffentlichungen des Freistaates Sachsen in /84/ sowie den Themenstadtplan und andere Plattformen der Landeshauptstadt Dresden in /83/ und /82/ bestehen diesbezüglich sehr gute Angebote. Über diese Wege sind bspw. die Hochwassergefahrenkarten/ Hochwasserrisikokarten sowie gemäß § 72 Abs. 2 Nr. 2, Abs. 3 SächsWG rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete und überschwemmungsgefährdete Gebiete einsehbar (vgl. Maßnahme M 1).

In /82/ informiert die Landeshauptstadt Dresden über amtliche Unwetterwarnungen des DWD, aktuelle Niederschläge im Stadtgebiet (Link zum Themenstadtplan /83/) sowie aktuelle Regenmessdaten, Hochwasserwarnungen und Hochwasserfrühwarnungen des LHWZ (Link zum Internetauftritt des LHWZ). Außerdem finden sich dort umfangreiche Informationen zum richtigen Verhalten vor, während und nach einem Hochwasser. Auch die Informationsplattform des Freistaates Sachsen in /85/ bietet Unterstützung, wenn es um Warnungen vor hochwasserbezogenen Naturgefahren geht.

Fachliche Grundlagen für die Wasserstandsmeldungen, Warnungen und Eilbenachrichtigungen des LHWZ sind die Beobachtungen an Hochwassermeldepegeln, meteorologische Vor-

hersagen und Berechnungen von Hochwasserprognosemodellen. An den Gewässern II. Ordnung im Untersuchungsgebiet existieren derzeit keine Hochwassermeldepegel. Es fehlt bisher auch eine Möglichkeit der Veröffentlichung von Meldedaten solcher Pegel.

Im PHD wird die Errichtung von Pegeln im Lotzebach und im Tännichtgrundbach gefordert. Diese Maßnahme ist bei richtiger Positionierung der Pegel sinnvoll und wird im vorliegenden HWRMP aufgegriffen. Als geeignete Bereiche sollten der Lotzebach-Abschnitt zwischen dem Rennersdorfer Bach und der Lochmühle sowie der Tännichtgrundbach oberstrom der Mündung des Fuchslochwassers in Detailuntersuchungen näher betrachtet werden. Standorte weiter stromab erscheinen zu nah am potenziell gefährdeten Gebiet. Falls ein HRB im Lotzebach bei Brabschütz errichtet wird, sollte es auch mit einer Pegelmesseinrichtung zur Verbesserung der Hochwasserfrühwarnung ausgestattet werden.

In Anbetracht der extrem kurzen Vorwarn- und Laufzeiten können solche Pegel aber nur begrenzt bei der Organisation der Gefahrenabwehr helfen. Sie müssen deshalb unbedingt durch meteorologische Vorhersagen, wie sie das LHWZ anbietet, ergänzt werden. Zudem müssen eine Informationsplattform im Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden geschaffen und die vorgeschlagenen Pegel darin eingebunden werden.

Maßnahme M 22 (LAWA: 322 und 323)

Errichtung von Pegeln im Lotzebach zwischen dem Rennersdorfer Bach und der Lochmühle sowie im Tännichtgrundbach oberstrom der Mündung des Fuchslochwassers und Einbindung in den Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden

Die Maßnahme M 22 ist Bestandteil der Vorzugsvariante und in den Blättern und Tabellen der Anlage 8 dargestellt. Die Tabelle 7.7-4 auf Seite 154 zeigt dazu eine Übersicht.

7.6 Operative Gefahrenabwehr

Die operative Gefahrenabwehr im Vorfeld und während eines Hochwassers ist ein wesentlicher Bestandteil des Hochwasserrisikomanagements. Gemäß § 101 Abs. 1 SächsWG sind die Gemeinden verpflichtet, von ihrem Gemeindegebiet Gefahren durch Hochwasser und Eisgang abzuwehren, soweit dies im öffentlichen Interesse geboten ist. In der Landeshauptstadt Dresden regelt dies die Wasserwehrsatzung /80/.

Über das richtige Verhalten im Hochwasserkatastrophenfall informieren beispielsweise die Landeshauptstadt Dresden in /82/ und der Freistaat Sachsen in /85/. Demnach sollten bei akuter Hochwassergefahr zumindest die folgenden wichtigsten Verhaltensregeln beachtet werden:

- Gegenstände sichern (bspw. Möbel in obere Stockwerke tragen)
- Strom abschalten (Hauptsicherung herausnehmen)
- Öltanks schließen, umweltgefährdende Stoffe entfernen
- mobile Schutzelemente vorhalten/ installieren
- auf Evakuierung vorbereiten
- überflutete Keller nicht betreten – Stromschlaggefahr!
- Betreten und Befahren überfluteter Straßen/ Wege vermeiden
- Rettungswege freihalten, Einsatzkräfte unterstützen

Hauseigentümer sind gemäß /82/ zur Eigenvorsorge verpflichtet (vgl. Kapitel 7.4 bzgl. Maßnahmen zur Risikovorsorge), d.h. auch dazu, eigene Gebäude selbst vor eindringendem Wasser zu schützen. Hierzu können mobile Schutzelemente (bspw. Sandsäcke, Dammbalken, Schotten, Schalbretter, wasserfeste Sperrholzplatten, Silikon) zum Einsatz kommen, die möglichst nah am Einsatzort gelagert werden und leicht zugänglich sein sollten.

Es wird empfohlen, die potenziell von den Maßnahmen Eigenvorsorge 1 bis Eigenvorsorge 6 Betroffenen (vgl. Kapitel 7.4) regelmäßig zu Möglichkeiten der Eigenvorsorge und zum richtigen Verhalten im Hochwasserkatastrophenfall zu schulen. Dafür sind entsprechende Kapazitäten zu schaffen.

Maßnahme M 23 (LAWA: 324 und 325)

Schaffung von Kapazitäten für und Durchführung von Schulungen potenziell Betroffener zur Eigenvorsorge und zum richtigen Verhalten im Hochwasserfall

7.7 Zusammenfassende Maßnahmenbewertung

7.7.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

7.7.1.1 Abschätzung des Projektnutzenbarwerts

Für die Frage nach dem monetären Nutzen einer Hochwasserschutzmaßnahme ist entscheidend, welche Schadenssumme damit im Zeitraum ihrer Lebens- bzw. Nutzungsdauer verhindert werden kann. Die während dieser Zeit, üblicherweise also im Laufe mehrerer Jahrzehnte, zu erwartenden Schäden können nicht im Einzelnen vorausgesagt werden, weil Hochwasserereignisse stochastischer Natur sind, also unregelmäßig eintreten. Allerdings sind aus den hydrologischen Untersuchungen die Eintrittswahrscheinlichkeiten, also Wiederkehrintervalle bestimmter Hochwasserereignisse $HQ(T)$ bekannt. So treten beispielsweise während einer Nutzungsdauer von 80 Jahren ein $HQ(25)$ statistische 3,2-mal, ein $HQ(100)$ statistisch 0,8-mal und ein $HQ(500)$ statistisch 0,16-mal auf.

Die mit den Einzelereignissen $HQ(25)$, $HQ(100)$ und $HQ(500)$ im Istzustand verbundenen Schäden sind aus der Schadenspotenzialermittlung bekannt (vgl. Kapitel 6.2, insb. Tabelle 6.2-3) und können als Schadenswahrscheinlichkeiten $S(P)$, mithin $S(25)$, $S(100)$ und $S(500)$ betrachtet werden. Anhand einer Wichtung lässt sich also berechnen, welche Schäden, statistisch gesehen, im Laufe der gesamten Nutzungsdauer einer Maßnahme durch die wahrscheinlich eintretenden $HQ(25)$, $HQ(100)$ und $HQ(500)$ angerichtet werden. Zu berücksichtigen sind außerdem noch diejenigen Schäden, die durch die dazwischen liegenden Ereignisse $HQ(T)$, also bspw. $HQ(24)$, $HQ(26)$... verursacht werden. Sind sie, wie im vorliegenden Fall, unbekannt, werden sie durch lineare Interpolation zwischen bekannten Schadenswahrscheinlichkeiten $S(P)$ hergeleitet.

Die Schadenserwartung während der gesamten Nutzungsdauer setzt sich aus den Schäden aller Einzelereignisse in diesem Zeitraum zusammen. Mathematisch ausgedrückt, ergibt sich die gesamte Schadenserwartung während der Nutzungsdauer aus folgendem integralen Ansatz nach /71/:

$$\bar{S} = \int_{P_0}^{P_k} S(P) dP \quad \text{mit:}$$

$S(P)$ = Schadenswahrscheinlichkeit (Schaden S in €/Ereignis in Abhängigkeit von der Eintrittswahrscheinlichkeit P in Anzahl der Ereignisse/Jahr).

P = Eintrittswahrscheinlichkeit eines Hochwasserabflusses in Anzahl der Ereignisse/Jahr

P_0 = Eintrittswahrscheinlichkeit des Hochwasserabflusses, bei dessen Überschreitung Schäden auftreten in Anzahl der Ereignisse/Jahr

P_K = Eintrittswahrscheinlichkeit des größten betrachteten Abflusses in Anzahl der Ereignisse/Jahr

bzw. vereinfachend:

$$\bar{S} = \sum_{i=1}^k S[i] \cdot \Delta P_i \quad \text{mit} \quad S[i] = \frac{S(P_{i-1}) + S(P_i)}{2} \quad \text{und} \quad \Delta P_i = |P_i - P_{i-1}|$$

Der Erwartungswert des Hochwasserschadens wird anschließend als **mittlerer jährlicher Schaden in [€/a]** angegeben, indem die gesamte Schadenserwartung auf die angesetzte Nutzungsdauer aufgeteilt wird.

Zu beachten ist, dass die mit dieser Methode ermittelten Schäden in der vorliegenden Untersuchung als „verhinderte Schäden“ den Nutzen darstellen. Dieser ergibt sich als Differenz der Schadenserwartungen zwischen dem Plan- und dem Istzustand. Das Ergebnis ist eine gleichförmige Nutzenreihe oder eine progressiv steigende Nutzenreihe, wenn ein zu erwartender Wertzuwachs in den geschützten Gebieten berücksichtigt wird.

Durch Diskontierung ergibt sich anschließend der Projektnutzenbarwert (PNBW). Die Berechnung von Projektnutzenbarwerten erfolgte unter Ansatz einer Nutzungsdauer der vorgeschlagenen Maßnahmen von 80 Jahren und eines Zinssatzes von 1,7 % für die Fälle ohne und mit Wertzuwachs von 2,0 % p.a.

Nicht berücksichtigt wurden mögliche Nutzen, die durch verminderten Aufwand für Katastrophenschutz- und Havariemaßnahmen, Verkehrsumleitungen und –unterbrechungen oder Gewässerunterhaltung und –sicherung entstehen können. Auch indirekte und induzierte Nutzeneffekte, wie z.B. Erhöhung des Wohnwerts und verminderte Prosperitätsschäden der Wirtschaftsregion, gingen nicht in die Ermittlung von Projektnutzenbarwerten ein.

Es wurde angenommen, dass es bei einem HQ(10) noch nicht zu Schäden kommt, obwohl bspw. die Untersuchungen zur Talstraßenverrohrung des Lotzebachs darauf hinweisen, dass es dort bereits früher als HQ(10) zu Überflutungen kommen kann. Die Annahme einer Schadfreiheit bei HQ(10) liegt also insofern auf der sicheren Seite, als dass die tatsächlichen Wirtschaftlichkeiten etwas größer als die sich rechnerisch ergebenden sein dürften.

Schadenspotenziale im Ist- und Planzustand sowie Projektnutzenbarwerte wurden sowohl für das Gesamtgebiet als auch für verschiedene Auswertungsregionen ermittelt (vgl. Kapitel 6.2). So wurden am Lotzebach die Schadenspotenziale und Projektnutzenbarwerte für

- die Zustände vor und nach dem Bau der B6n,
- die Szenarios ohne und mit einem potenziellen HRB an der Rennersdorfer Hauptstraße bei Brabschütz sowie
- Bereiche, in denen eine oder mehrere der vorgeschlagenen Maßnahmen wirken.

ermittelt.

Auch das überflutungsgefährdete Firmengelände am Tännichtgrundbach nördlich der Meißner Straße und die durch den Amselgrundbach überflutungsgefährdeten Bereiche wurden als solche Auswertungsregionen zusammengefasst.

Damit ist es möglich, die Nutzen bzw. Nutzenbarwerte von Einzelmaßnahmen oder von Bündeln zusammengehöriger Maßnahmen zu berechnen (vgl. Tabelle 7.7-1). Den Maßnahmen, die ihre angedachte Wirkung nur gemeinsam mit anderen vorgeschlagenen Maßnahmen entfalten, kann kein spezifischer Nutzen bzw. Nutzenbarwert zugeordnet werden.

Maßnahmen zur Eigenvorsorge beziehen sich auf Einzelobjekte, deren Schadenspotenziale stark schwanken können und die deshalb nicht mit den auf großräumig gemittelten Ansätzen berechnet werden können. Weil sie objektspezifisch zu entwerfen sind, können auch ihre Kosten im vorliegenden HWRMP nicht valide eingeschätzt werden. Sie sind außerdem in Verantwortung der Eigentümer und Nutzer umzusetzen, weshalb darauf verzichtet wurde, ihre Nutzen, Kosten und damit auch Wirtschaftlichkeiten zu ermitteln.

Auch die Wirkungen der Maßnahmenvorschläge M 1 bis M 5, zur Risikovorsorge gegen Ereignisse > HQ(100) bei Verklausungen (M 21) sowie zur Hochwasserfrühwarnung und operativen Gefahrenabwehr (M 22, M 23) lassen sich nicht rechnerisch nachweisen. Für sie wurden deshalb ebenfalls keine Nutzen(-barwerte) ermittelt. Dasselbe trifft auf die Maßnahme M 12 (Errichtung eines Treibgutfangs im Lotzebach) zu.

Querlaufende Kasten- und Muldenrinnen auf gewässerbegleitenden Straßen wurden als Maßnahmen M 13.1 ff. an verschiedenen geeigneten Standorten und auch dort vorgeschlagen, wo sie Sturzfluten von den Talhängen abfangen sollen (vgl. Tabelle 7.2-1). Bei der Zuordnung von Nutzenbarwerten mussten sie entsprechend anteilig berücksichtigt werden.

Die berechneten Schadenspotenziale im Ist- und im Planzustand bei HQ(25) und HQ(100), also die Schadenspotenziale S(25) und S(100) sowie die Projektnutzenbarwerte für die vorgeschlagenen Maßnahmen(bündel) sind in der Tabelle 7.7-1 gezeigt. Detaillierte Unterlagen dazu finden sich in Anhang 7.

Tabelle 7.7-1: Schadenspotenziale S(25) und S(100) sowie Projektnutzenbarwerte (mit Wertzuwachs in 80 Jahren) von vorgeschlagenen Maßnahmen(bündeln)

bewertete Maßnahmen * ohne M 12	S(25)/ S(100)		PNBW
	ohne Maßn.	mit Maßn.	
	[T€]	[T€]	[T€]
Region: Lotzebach stromauf des Lotzebach-Stollens (B6n vorausges.), Rauschebach, Hässiger Bach			
M 7 ... M 19, M 13.3, M 13.5, M 13.6, *	161/ 325	33/ 90	1.344
M 6 (HRB Rennersdorfer Hauptstr.)	161/ 325	114/ 246	674
M 6 ... M 18, M 13.3, M 13.5, M 13.6, * - ohne M 15 u. M 17	161/ 325	17/ 64	1.524
Region: Lotzebach von vor der Talstraßenverrohrung bis Lotzebach-Stollen (B6n vorausgesetzt)			
M 7 ... M 10, M 13.3	111/ 171	2/ 6	1.135
M 6 ... M 10, M 13.3	111/ 171	2/ 4	1.174
Region: Lotzebach vor und nach dem Mühlgrabenabzweig, Rauschebach			
M 11, M 15 u. M 16	28/ 58	23/ 53	30
M 11 u. M 16 - wenn M 6 (HRB) umgesetzt wird	28/ 58	9/ 41	115

bewertete Maßnahmen * ohne M 12	S(25)/ S(100)		PNBW
	ohne Maßn.	mit Maßn.	
	[T€]	[T€]	[T€]
Lotzebach von Brücke Nr. 33 bis stromab von Brücke Nr. 30			
M 17	~0/ 8	~0/ 1	13
Region: Lotzebach von Brücke Nr. 39 bis stromauf von Brücke Nr. 37, Hässiger Bach			
M 18 u. M 19, M 13.5, M 13.6	12/ 48	<1/ 4	129
M 18, M 13.5, M 13.6 - wenn M 6 (HRB) umgesetzt wird	12/ 48	<1/ 1	151
Region: Tännichtgrundbach nördlich der Meißner Straße			
M 20	0/ 21	0/ 0	37

7.7.1.2 Abschätzung des Projektkostenbarwerts

Zur Ermittlung des Projektkostenbarwerts müssen vorab die zu erwartenden Kosten für die Errichtung und die Unterhaltung der geplanten Maßnahmen (vgl. Tabelle 7.7-4) abgeschätzt werden. Dafür wurden, soweit möglich, tatsächlich angefallene Kosten für ähnliche, bereits umgesetzte Projekte der Landeshauptstadt Dresden oder die Schätzungen des PHD verwendet. Für die übrigen Maßnahmen wurden eine überschlägliche Bemessung und Mengenermittlung vorgenommen und anschließend die zu erwartenden Kosten auf dem aktuellen Niveau der Baupreise geschätzt.

Insbesondere die Kosten für den Umgang mit dem Lotzebach-Stollen können nur mit sehr großen Unsicherheiten geschätzt werden. Die Maßnahme M 7 dient vorrangig der Erreichung des guten ökologischen Zustands des EU-Wasserkörpers Lotzebach und ist im entsprechenden Wasserrahmenrichtlinien-Maßnahmenplan enthalten. Außerdem hängt sie auch von der der künftigen Nutzung des Pumpspeicherwerks und des Stausees ab. Aus Hochwasserschutzgründen könnte sie wegen des Verschlechterungsverbots bei Umsetzung anderer Schutzmaßnahmen und insbesondere der geplanten B6-Verlegung nötig werden. Für ihre Finanzierung kommen deswegen auch Dritte infrage, was aber zunächst eingehend geprüft werden muss. Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im vorliegenden HWRMP werden aus diesen Gründen keine Kosten für die Maßnahme M 7 angesetzt.

Auch Maßnahmen, die bereits in Planung sind (B6n-Vorhaben der DEGES /61/, Tännichtgrundbach - naturnahe Umgestaltung /58/), d.h. deren Finanzierung und Umsetzung unabhängig vom HWRMP gesichert sind, gehen nicht in die Kostenschätzung ein. Weiterhin unbeachtet bleiben Maßnahmen zur Eigenvorsorge, die in der Verantwortung der jeweiligen Eigentümer bzw. Nutzer liegen, sowie die Vorschläge M 1 bis M 5 und M 21 bis M 23.

Ein HRB im Lotzebach bei Brabschütz, wie es als Maßnahme M 6 vorgeschlagen wurde, kann einige technische Hochwasserschutzmaßnahmen überflüssig machen und bei anderen Maßnahmen dazu beitragen, dass sie etwas kleiner ausfallen können. Die mögliche Kostenersparnis bei kleiner ausfallenden Maßnahmen durch das HRB ist allerdings marginal und wurde deshalb nicht berücksichtigt.

Für eine Nutzen-Kosten-Analyse ist es erforderlich, die Investitionskosten zu ermitteln. Die Investitionskosten sind die zur Erstellung von Hochwasserschutzanlagen einmalig aufzuwendenden Herstellkosten. Hierzu gehören neben den Baukosten auch die Kosten für

- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen,
- die Grunderwerbskosten,
- die Kosten für Vermessung, Baugrunduntersuchung, Planung...,
- bauzeitliche Grundstücksinanspruchnahme, Entschädigungszahlungen etc.

Ist bei den einzelnen Maßnahmen mit derartigen Kosten zu rechnen, so wurden sie mit einem Anteil von insgesamt 30% der Nettobaukosten berücksichtigt. Den ausgewiesenen Bruttokosten liegt ein Umsatzsteuersatz von 19% zugrunde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7.7-2 zusammengestellt. Detaillierte Unterlagen dazu finden sich in Anhang 7.

Tabelle 7.7-2: Geschätzte Kosten von vorgeschlagenen Maßnahmen in [T€]

M.	Grundlage der Schätzung, Bemerkung	Baukosten		Invest.-kosten	
		Netto	Brutto	Netto	Brutto
M 6	GH_I-86-009* gemäß Kostenschätzung	840,3	1.000,0	1.092,4	1.300,0
M 8	grobe Kostenprognose, vgl. Anhang 7	1.030,0	1.225,7	1.339,0	1.593,4
M 9	Rohrleitungsbau, offene Bauweise, 5.000,- €/m (L: 80 m)	400,0	476,0	520,0	618,8
M 10	grobe Kostenprognose, vgl. Anhang 7	350,0	416,5	455,0	541,5
M 11	Schätzung des Straßen- und Tiefbauamts	67,2	80,0	87,4	104,0
M 12	GH_I-86-184* gemäß Kostenfeststellung	196,6	234,0	255,6	304,2
M 13	L _{Rinne} = 7 m; 800 €/ lfd. m + 1.000 € (M 13.1- M 13.8)	52,8	62,8	68,6	81,7
M 14	Aufbetonierung (L: 18 m / d: 0,5 m / h: 0,3 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc.	1,2	1,5	1,6	1,9
M 15	Aufbetonierung (L: 15 m / d: 0,5 m / h: 0,3 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc. (nur ohne M 6 nötig)	1,0	1,2	1,3	1,6
M 16	Aufbetonierung (L: 10 m / d: 0,5 m / h: 0,3 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc.	0,7	0,8	0,9	1,1
M 17	Aufbetonierung (L: 10 m / d: 0,5 m / h: 0,6 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc. (nur ohne M 6 nötig)	1,4	1,6	1,8	2,1
M 18	Aufbetonierung (L: 2 m / d: 0,5 m / h: 0,3 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc.	0,1	0,2	0,2	0,2
M 19	Aufbetonierung (L: 10 m / d: 0,5 m / h: 0,3 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc. (nur ohne M 6 nötig)	0,7	0,8	0,9	1,1
M 20	Aufbetonierung (L: 55 m / d: 0,5 m / h: 0,8 m) mit 350,- €/m ³ + 30% für BE etc.	10,0	11,9	13,0	15,5
M 7 (keine Kosten angesetzt)					
Gesamtkosten ohne M 6 (HRB Lotzebach)		2.111,8	2.513,0	2.745,3	3.266,9
Gesamtkosten mit M 6 (HRB Lotzebach)		2.949,1	3.509,4	3.833,8	4.562,2

* von der Landeshauptstadt Dresden umgesetzte oder geplante Maßnahme an Gewässern II. O.

Bei einem Neubau von Anlagen – also bei den Maßnahmen M 6, M 12 und M 13 – fallen zusätzlich laufende Kosten für die Unterhaltung und den Betrieb an. Diese wurden mit 1% der Nettoinvestitionskosten angenommen. So würden für das potenzielle HRB bei Brabschütz zukünftig rechnerisch 10,9 T€ Mehrkosten pro Jahr für den laufenden Betrieb anfallen. Für die Maßnahmen M 12 und M 13 ergeben sich jährliche Mehrkosten von zusammen 1,7 T€. Bei

den übrigen Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass sich der Unterhaltungs- und Betriebsaufwand gegenüber dem Istzustand praktisch nicht verändert.

Um die ermittelten Kostengrößen wertrichtig aufsummieren und damit die Kostenreihen zu vergleichender Alternativen gegenüberstellen zu können, müssen die über den Untersuchungszeitraum verteilten nominalen Kosten jeder Alternative auf den Bezugszeitpunkt finanzmathematisch umgerechnet werden. Man erhält ihre Barwerte, deren Summe den Projektkostenbarwert ergibt. Zur Berechnung von Barwerten sind Kosten, die vor dem Bezugszeitpunkt anfallen, zu akkumulieren (aufzuzinsen), danach anfallende zu diskontieren (abzuzinsen). Das Prinzip ist in der folgenden Abbildung 7.32 dargestellt.

In einem ersten Schritt sind die anfallenden Investitionskosten auf den Bezugszeitpunkt zu akkumulieren. Ihre Summe ergibt den Investitionskostenbarwert IKBW. Dies geschieht durch Multiplikation der jährlichen Nominalkosten mit dem Akkumulationsfaktor für einmalige Kosten (AFAKE(i,n) mit i = eingesetzter Zinssatz und n = angesetzte nominale Nutzungsdauer). In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass die Investitionen innerhalb von fünf Jahren, bei kleineren Maßnahmen innerhalb von einem Jahr erfolgen.

$$AFAKE = (1+i)^n$$

Die während der Betriebsphase künftig zusätzlich anfallenden laufenden Kosten müssen auf den Bezugszeitpunkt diskontiert werden. Die laufenden Kosten stellen eine gleichförmige Kostenreihe dar, die unter Ansatz des Diskontierungsfaktors DFAKR(i,n) und des Betriebszeitraums von 80 Jahren in einen Barwert (LKBW) umgerechnet wird.

$$DFAKR = ((1+i)^n - 1) / (W \cdot (1+i)^n) = 43,552$$

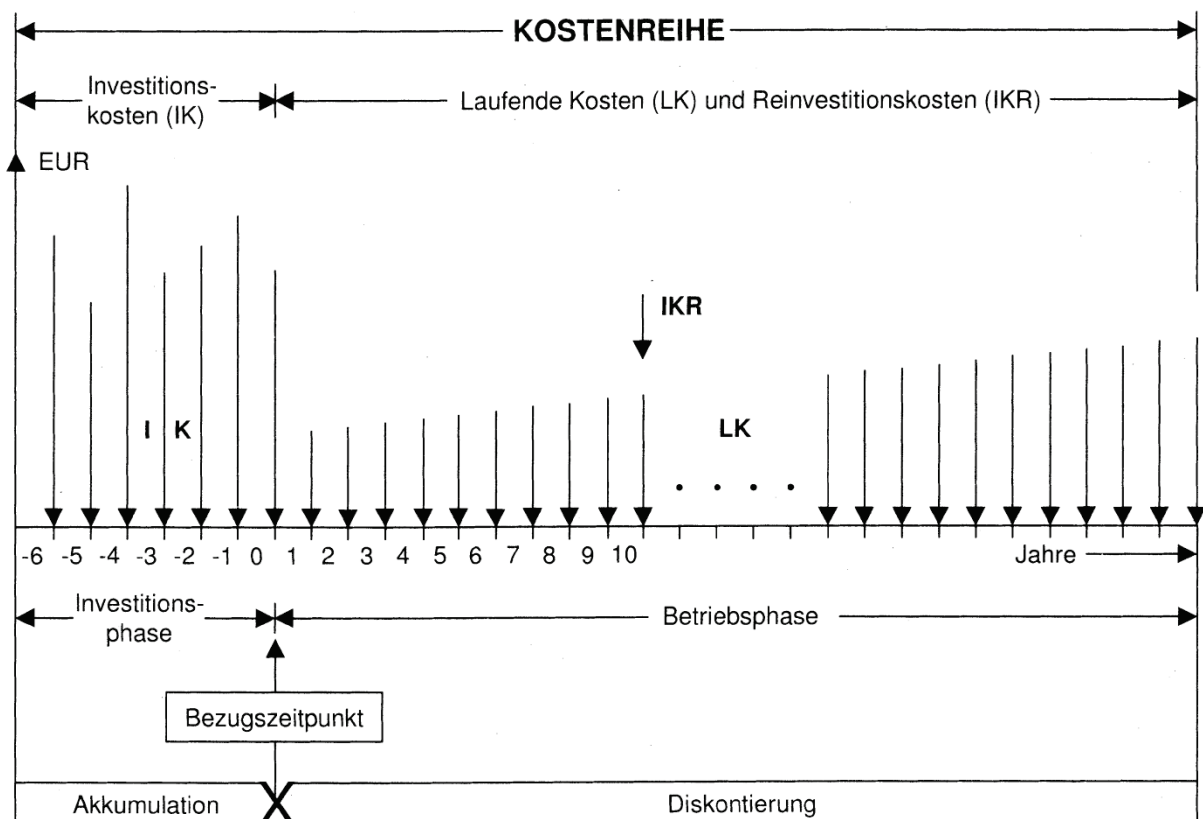


Abbildung 7.32: Schematische Darstellung zur zeitlichen Gewichtung von Kostengrößen, /71/

Bei Erreichen der Nutzungsdauer eines Teilobjektes muss dieses wiederhergestellt werden, um die Funktionstüchtigkeit der Gesamtanlage zu gewährleisten, d.h. es fallen Reinvestitionskosten an. Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen spielen solche Reinvestitionskosten, ähnlich wie die laufenden Kosten, nur dort eine Rolle, wo sie künftig zusätzlich anfallen. Das ist bei der Errichtung eines HRB im Lotzebach (mit baulichen, hydraulischen und elektrischen Anlagen sowie der EMSR- und PLS-Technik) gemäß Maßnahme M 6 sowie bei den Maßnahmen M 12 und M 13 der Fall. Aus den Kostenberechnungen vergleichbarer Projekte (bspw. HRB Niederseidewitz, AG: LTV Sachsen) lässt sich überschläglich ableiten, dass 5 % der Gesamtbaukosten mit einem Reinvestitionsintervall von 30 Jahren zu berücksichtigen, mithin 2 Mal in 80 Jahren zu reinvestieren sind.

Die periodisch anfallenden Reinvestitionskosten müssen auf den Bezugszeitpunkt diskontiert werden. Dies erfolgt unter Ansatz des Diskontierungsfaktors $DFAKE(i,n)$ jeweils für den Zeitpunkt, zu dem in der Zukunft Wiederherstellungsmaßnahmen erforderlich werden. Dabei wird mithilfe eines Akkumulationsfaktors $AFAKE(r,n)$ die real auftretende Preissteigerung beachtet. Diese wirkt der Diskontierung zukünftig aufzubringender Kostengrößen entgegen. In der Summe ergibt sich der Reinvestitionskostenbarwert $IKRBW_0$.

Der Projektkostenbarwert PKBW ergibt sich als Summe aus dem Investitionskostenbarwert, dem Barwert der laufenden Kosten und dem Reinvestitionskostenbarwert:

$$PKBW = IKBW + LKBW + IKRBW_0$$

Die berechneten Kostenbarwerte sind in der nachfolgenden Tabelle 7.7-3 zusammengestellt. Detaillierte Unterlagen dazu finden sich in Anhang 7.

Tabelle 7.7-3: Projektkostenbarwerte von vorgeschlagenen Maßnahmen in [T€ netto]

Maßn.	Bemerkung	IKBW	LKBW	IKRBW ₀	PKBW
M 6	Rennersdorfer Hauptstraße bei Brabschütz	1.092,4	475,8	40,6	1.608,8
M 8		1.339,0			1.339,0
M 9		520,0			520,0
M 10		455,0			455,0
M 11		87,4			87,4
M 12		255,6	111,3	9,5	376,5
M 13	8 Standorte	68,6	29,9	2,6	101,1
M 14		1,6			1,6
M 15	nur ohne M 6 nötig	1,3			1,3
M 16		0,9			0,9
M 17	nur ohne M 6 nötig	1,8			1,8
M 18		0,2			0,2
M 19	nur ohne M 6 nötig	0,9			0,9
M 20		13,0			13,0
M 7 (keine Kosten angesetzt)					
Gesamtkosten-BW ohne M 6 (HRB Lotzebach)		2.745,3	141,2	12,1	2.898,6
Gesamtkosten-BW mit M 6 (HRB Lotzebach)		3.833,8	617,0	52,7	4.503,5

7.7.1.3 Ausweisung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis (N-K-V) als volkswirtschaftliches Effizienzmaß ergibt sich in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung als Gegenüberstellung der Projektkosten- und Projektnutzenbarwerte der zu betrachtenden Maßnahmen.

Wie in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben, können N-K-Verhältnisse im vorliegenden Fall nur selten einer einzelnen Maßnahme zugeordnet werden. Meist sind mehrere Maßnahmen zu unterschiedlichen Teilen an einem Nutzen beteiligt. Die für derartige Maßnahmenbündel ermittelten Wirtschaftlichkeiten sind im Anhang 7 dargestellt.

Für die Gesamtheit aller hydraulisch/ hydrodynamisch nachweisbaren Maßnahmen am Lotzebach (M 7 bis M 19 sowie M 13.3, M 13.5, M 13.6; ohne M 12) ohne ein HRB bei Brabschütz ergibt sich ein N-K-V von 0,55. Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, sind darin keine Kosten für die Maßnahme M 7 berücksichtigt. Das Maßnahmenpaket ist in dieser Form also unwirtschaftlich.

Das als Maßnahme M 6 vorgeschlagene HRB an der Rennersdorfer Hauptstraße bei Brabschütz erreicht, als für sich allein stehende Einzelmaßnahme, ein N-K-V von 0,31 und ist damit deutlich unwirtschaftlich. Werden die darüber hinaus noch notwendigen Maßnahmen zur Sicherung der gesetzten Schutzziele berücksichtigt (M 7 bis M 18 sowie M 13.3, M 13.5, M 13.6; ohne M 12, M 15 und M 17), so beträgt das N-K-V für dieses Maßnahmenpaket 0,33, wobei Kosten für die Maßnahme M 7 darin nicht berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 7.7.1.2). Ein kleineres HRB hat einen geringeren Nutzen und kann auch bei vergleichsweise geringeren Investitionskosten kein wesentlich besseres N-K-V erzielen.

Damit bestätigen sich die Einschätzungen aus den hydrologischen Untersuchungen und der Wasserspiegellagenberechnung, die gezeigt haben, dass auch mit einem relativ großen Stauvolumen bei Brabschütz schadhafte Überflutungen am besiedelten Mittel- und Unterlauf des Lotzebachs nur begrenzt verringert werden können und damit keine grundlegende Verbesserung der Hochwasserschutzsituation erzielt werden kann (vgl. Kapitel 7.2.2).

Die Analyse macht weiterhin deutlich, dass die Wirtschaftlichkeit des Gesamtmaßnahmenpakets am Lotzebach vom Abschnitt zwischen der Talstraßenverrohrung und dem Lotzebach-Stollen bestimmt wird, wo die kostenintensiven Maßnahmen M 7 bis M 10 zur Erreichung der Schutzziele nötig sind. Das N-K-V dafür liegt mit 0,49 in einer ähnlichen Größenordnung wie das Verhältnis für alle am Lotzebach vorgeschlagenen Maßnahmen, wobei keine Kosten für die Maßnahme M 7 berücksichtigt sind. In den übrigen Lotzebach-Abschnitten ergeben sich für die dort empfohlenen Lückenschlüsse M 15 bis M 19 sowie die Kasten-/ Muldenrinnen an den Standorten M 13.5 und M 13.6 deutlich positive N-K-Verhältnisse von

- 3,7 für die Maßnahmen M 18, M 19, M 13.5 und M 13.6
- 7,2 für die Maßnahme M 17 sowie
- 12,7 für die Maßnahmen M 15 und M 16 (ohne Maßnahme M 11, deren hydraulische Wirkung bei den betrachteten Hochwassern kaum nachweisbar ist und deren Kosten nur schwer abgeschätzt werden können).

Mit großer Sicherheit kann damit auch für den Lückenschluss M 14 im offenen Mühlgrabenabschnitt westlich der Weinbergstraße vermutet werden, dass er wirtschaftlich umsetzbar ist. Ebenso legen die nachgewiesenen Wirtschaftlichkeiten für die Kasten-/ Muldenrinnen M 13.5 und M 13.6 nahe, dass auch die Errichtung von Kasten-/ Muldenrinnen an anderen Standorten wirtschaftlich ist, zumal sie auch Schäden aus Sturzfluten reduzieren.

Der Aufwand für die Maßnahme M 11 kann nur schwer eingeschätzt werden. Angesichts der Tatsache, dass bereits die hydraulische Wirkung des Umbaus von zwei Brücken bei den untersuchten Hochwassern kaum nachweisbar ist, erscheint sie aber deutlich unwirtschaftlich.

Für die als Maßnahme M 12 vorgeschlagene Errichtung eines Treibgutfangs im Lotzebach lässt sich kein Nutzen-Kosten-Verhältnis berechnen.

Die am Unterlauf des Tännichtgrundbachs vorgeschlagene Maßnahme M 20 weist ein N-K-V von 2,9 auf, wenn von einer Aufbetonierung der 55 m langen Uferwand ausgegangen wird. Sie ist damit wirtschaftlich. Allerdings ist dort insbesondere der angesetzte Nutzen mit großen Unsicherheiten verbunden, weil es sich um den Schutz eines Einzelobjekts handelt und sich die mesoskalige Methode der Schadenspotenzialermittlung dafür nur bedingt eignet.

Jedoch kann die Nutzen-Kosten-Betrachtung nur einen Aspekt zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen abbilden. Zusätzlich zur Verminderung der Vermögensschäden treten weitere nur schwer monetarisierbare Vorteile auf:

- Verminderte Gefährdung von Personen,
- verminderte gewerbliche Verluste durch Produktionsausfall,
- weniger Verkehrsumleitungen bzw. –unterbrechungen,
- weniger Aufwand zur Hochwasserabwehr, Gewässerunterhaltung und Sicherung der Uferböschungen sowie
- die Möglichkeit der Verbesserung des allgemeinen Erscheinungsbildes der Bäche im Sinne der WRRL und daraus resultierend eine Aufwertung des Landschaftsbildes sowie eine Erhöhung des Wohn- und Erholungswerts.

Die sich für die Landeshauptstadt Dresden bzw. den fördernden Freistaat Sachsen ergebende Wirtschaftlichkeit wird darüber hinaus auch gesteigert, wenn bisher nicht berücksichtigte Möglichkeiten der Kostenteilung mit oder Kostenübernahme durch Dritte genutzt werden können. Dies kann etwa bei Umbauten von privaten Grundstückszufahrten der Fall sein.

7.7.2 Variantenvergleich

Die in den vorangegangenen Kapiteln vorgeschlagenen Maßnahmen sind wasserwirtschaftlich sinnvoll, um einen dauerhaften Hochwasserschutz in den gefährdeten Gebieten herzustellen. Einige der Maßnahmen können allerdings nur mit einem Aufwand hergestellt werden, der sich nicht allein mit dem ökonomischen Nutzen aus den dadurch verhinderbaren Hochwasserschäden rechtfertigen lässt.

Mit dem vorliegenden HWRMP soll deshalb eine Vorzugsvariante definiert werden, deren Einzelmaßnahmen

- die gesetzten Schutzziele erreichen,
- hydraulisch aufeinander abgestimmt,
- voraussichtlich genehmigungsfähig,
- wirtschaftlich oder zumindest annähernd wirtschaftlich sind und
- ein möglichst großes Potenzial für Synergien bezüglich des Gewässerzustands nach EG-WRRL oder der städtebaulichen Entwicklung bieten.

Prinzipiell bieten sich dafür, ungeachtet der Wirtschaftlichkeitsfrage, folgende Maßnahmenkombinationen an:

- Variante 1: Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen einschließlich M 6 – HRB im Lotzebach an der Rennersdorfer Hauptstraße bei Brabschütz
- Variante 2: Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen ohne M 6 – HRB im Lotzebach
- Variante 3: Umsetzung von Variante 2 ohne die Maßnahme M 11 an privaten Brücken
- Variante 4: Umsetzung aller wirtschaftlichen Maßnahmen (also ohne M 6 ... M 11)

Ein zentraler Hochwasserrückhalt im Lotzebach bei Brabschütz ist sowohl in einer großen und noch stärker auch in einer kleinen HRB-Variante deutlich unwirtschaftlich. Zudem ist seine hydraulische Wirkung für die zu schützenden Siedlungsgebiete nur gering. Die **Variante 1** kann deshalb nicht als Vorzugsvariante deklariert werden.

In der **Variante 2** würden sämtliche Maßnahmenvorschläge mit Ausnahme des HRB umgesetzt werden. Das Maßnahmenpaket wäre damit unwirtschaftlich. Bei der Maßnahme M 11 handelt es sich außerdem um den Umbau privater Grundstückszufahrten, durch den nur marginale hydraulische und schutztechnische Verbesserungen erreicht werden können. Sie ließe sich zudem nicht mit anderen als Hochwasserschutzgründen rechtfertigen und ist auch nicht durch Maßnahmen an anderen Stellen bedingt. Die Variante 2 ist deswegen ebenfalls nicht als Vorzugsvariante geeignet.

Wird auf die Maßnahme M 11 verzichtet, so verbleiben in der **Variante 3** die kostenintensiven Maßnahmen M 8, M 9 und M 10 am unteren Lotzebach sowie absehbar auch die Maßnahme M 7 am Lotzebach-Stollen als unwirtschaftliche Teilmaßnahmen.

Die Maßnahme M 7 ist zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands notwendig und deshalb Bestandteil des Wasserrahmenrichtlinien-Maßnahmenplans. Durch sie lässt sich die hydraulische Leistungsfähigkeit des Lotzebach-Stollens soweit steigern, dass eine Abströmung über den Bahndamm in Richtung der Winkelwiesen auch dann verhindert wird, wenn die geplante B6-Verlegung und die vorgeschlagenen Hochwasserschutzmaßnahmen am Lotzebach entlang der Talstraße umgesetzt werden. Ein Verzicht auf die Maßnahme M 7 erscheint außerdem genehmigungsrechtlich ausgeschlossen, wenn die geplante Umverlegung der B6 mit der dadurch notwendigen Umverlegung des Lotzebachs sowie die Maßnahmen M 8 bis M 10 umgesetzt werden sollen, da diese das Hochwasserproblem von der Talstraße zum Lotzebach-Stollen verlagern und damit dort eine Kompensation notwendig machen, um Schlechterstellungen zu vermeiden.

Die Umsetzung von ausschließlich wirtschaftlichen Maßnahmen gemäß **Variante 4** erbringt Verbesserungen im Hochwasserschutz durch kleine, kostengünstig umsetzbare und mit überschaubarem Planungs-/ Verwaltungsaufwand zu realisierende Maßnahmen (Lückenschlüsse und Errichtung von Kasten-/ Muldenrinnen). Die im Schwerpunktgebiet am Unterlauf von der Talstraßenverrohrung bis zum Lotzebach-Stollen bestehenden Defizite lassen sich damit aber nicht beheben.

Gefährdungen am Lotzebach an der Talstraße vor dem Lotzebach-Knick bis zum Lotzebach-Stollen treten aktuell schon bei Ereignissen < HQ(25) auf. Betroffen sind weiträumige, dicht besiedelte Bereiche und mehrere Verkehrsverbindungen. Mit der B6n und der Bahntrasse werden davon künftig zwei überregional bedeutsame Verkehrswege bedroht sein. Eine grundlegende Verbesserung der Hochwasserschutzsituation am Lotzebach in diesem Bereich erscheint unabhängig vom Nutzen-Kosten-Verhältnis dringend geboten.

Aus diesem Grund wird die Variante 3 als Vorzugsvariante empfohlen.

Prinzipiell nicht zur Vorzugsvariante gehören die Maßnahmen zur Eigenvorsorge, weil sie im in Verantwortung der Eigentümer und Nutzer von Einzelobjekten liegen.

7.7.3 Maßnahmenplan (Vorzugsvariante)

Die Tabelle 7.7-4 zeigt alle vorgeschlagenen Maßnahmen und die Zusammensetzung der empfohlenen Vorzugsvariante. Detaillierte Übersichten finden sich in der Anlage 8 (Maßnahmenblätter/ -tabelle). Kartografisch ist sie in der Anlage 9 dargestellt. Da der Lotzebach ein EU-Wasserkörper ist, sind bei der Planung der Maßnahmen die Anforderungen der Wasser- rahmenrichtlinie zu berücksichtigen.

Im HWRMP sind die geplante Umverlegung der B6 mit Umverlegung des Lotzebachs sowie die geplante naturnahe Gestaltung des Tännichtgrundbachs in Niederwartha (GH_I_86-00297) vorausgesetzt. Weil diese Vorhaben aber unabhängig vom HWRMP finanziert und umgesetzt werden, sind sie nicht Bestandteil der Vorzugsvariante des HWRMP.

Tabelle 7.7-4: Übersicht aller vorgeschlagenen und der zur Vorzugsvariante (VZV) gehörigen Maßnahmen

Maßnahmen zum Rückhalt in der Fläche und zu Flächenumnutzungen (vgl. Kapitel 7.2.1)		
M 1	Aktualisierung und Ergänzung der nach § 72 SächsWG festgesetzten Überschwemmungsgebiete	VZV
M 2	Anpassung und/ oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben	VZV
M 3	Umstellung der Bewirtschaftung auf landwirtschaftlichen Flächen an den Oberläufen des Lotzebachs, des Rennersdorfer Bachs sowie des Tännichtgrundbachs durch dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung, Verzicht auf Maisanbau sowie Anlegen von Feldgehölzstreifen	VZV
M 4	Begrünung von erosionsgefährdeten Abflussbahnen auf den Talhängen	VZV
Maßnahmen im/ am Gewässer (vgl. Kapitel 7.2.2)		
M 5	Freihaltung der Gewässer und der Gewässerrandstreifen gemäß WHG und SächsWG	VZV
M 6	Errichtung eines HRB im Lotzebach nach der Mündung des Brabschützer Dorfbachs	-
M 7	Offenlage Verrohrung Lotzebach-Stollen und naturnahe Umgestaltung	VZV
M 8	Gewässerausbau Lotzebach zwischen der Talstraßenverrohrung und dem Lotzebachknick	VZV
M 9	Steigerung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Talstraßenverrohrung des Lotzebachs	VZV
M 10	Gewässerausbau Lotzebach stromauf der Talstraßenverrohrung mit Gerinneverbreiterung, Ersatzneubau der Brücken Nr. 10 und 11 sowie partiellen Uferaufhöhungen	VZV
M 11	Umbau der Brücken Nr. 18 und 19 über den Lotzebach durch Höherlegung der Konstruktionsunterkanten und Erhöhung der Gerinneleistungsfähigkeit von km 3+130 bis 3+070 durch „kleine Maßnahmen“ nach vorheriger vertiefender Untersuchung	-
M 12	Errichtung eines Treibgutfangs im Lotzebach bei ca. km 5+000 und Herstellung befestigter Ein- und Auslaufschwelen am Eisteich	VZV

Technische Hochwasserschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 7.2.3)		
M 13	Errichtung von querlaufenden Kasten- oder Muldenrinnen auf gewässerbegleitenden Straßen (und/ oder Straßenquerneigung), um Abströmungen und Sturzfluten zu fassen und in die Bäche zu leiten	VZV
M 14	Lückenschluss durch Aufhöhung der Ufer sowie der Rohreinfassungen im offenen Mühlgrabenabschnitt westlich der Weinbergstraße	VZV
M 15	Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Lotzebach zwischen den Brücken Nr. 23 und 24 (km 3+160 bis 3+170); nur ohne das potenzielle HRB Brabschütz erforderlich	VZV
M 16	Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Rauschebach vor dem Einlauf der Verrohrung im Mündungsbereich	VZV
M 17	Lückenschluss durch Aufhöhung des rechten Ufers am Lotzebach zwischen den Brücken Nr. 32 und 33 (km 3+645 bis 3+655); nur ohne das potenzielle HRB Brabschütz erforderlich	VZV
M 18	Lückenschluss durch punktuelle Abdichtung am Hässiger Bach bei km 0+092, rechtsseitig	VZV
M 19	Lückenschluss durch Aufhöhung des linken Ufers am Lotzebach vor dem Treibgutfang bei km 4+070; nur ohne das potenzielle HRB Brabschütz erforderlich	VZV
M 20	Aufhöhung der rechtsseitigen Uferwand am Tännichtgrundbach zwischen den Brücken Nr. 1 und 2 (nördlich der Meißner Straße) bis zur OK der Straße Am Fährhaus	VZV
Maßnahmen zur Risikovorsorge (vgl. Kapitel 7.4)		
Eigenvorsorge 1	am Lotzebach zwischen km 2+750 und km 2+800, beidseitig	-
Eigenvorsorge 2	am Lotzebach vor und nach dem Mühlgrabenabzweig (km 2+880 bis km 3+170), beidseitig	-
Eigenvorsorge 3	am Lotzebach bei km 3+260, Talstraße 67, linksseitig	-
Eigenvorsorge 4	am Lotzebach bei km 3+770, Talstraße 107, rechtsseitig; nur ohne das potenzielle HRB Brabschütz erforderlich	-
Eigenvorsorge 5	am Lotzebach im Bereich der ehemaligen Waldmühle, rechtsseitig	-
Eigenvorsorge 6	am Tännichtgrundbach bei km 0+200, Weistropfer Straße 1, linksseitig	-
M 21	Rückbau der Brücke Nr. 4 (Schuppenüberbauung) am Tännichtgrundbach bei km 0+255	-
Hochwasserfrühwarnung und -benachrichtigung (vgl. Kapitel 7.5)		
M 22	Errichtung von Pegeln im Lotzebach zwischen dem Rennersdorfer Bach und der Lochmühle sowie im Tännichtgrundbach oberstrom der Mündung des Fuchslochwassers und Einbindung in den Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden	VZV
Operative Gefahrenabwehr (vgl. Kapitel 7.6)		
M 23	Schaffung von Kapazitäten für und Durchführung von Schulungen potenziell Betroffener zur Eigenvorsorge und zum richtigen Verhalten im Hochwasserfall	VZV