

Regierungspräsidium Dresden
Umweltfachbereich
Abt. Wasser/Referat
Oberflächengewässer
Wasastraße 50

01445 Radebeul



Landestalsperrenverwaltung
des Freistaates Sachsen
Talsperrenmeisterei
Gottleuba/Weißeritz
Bahnhofstraße 14

01796 Pirna

Datum: 25.05.2005
Bearbeiter: K. Schulz
Telefon: (0351) 4860-213
Aktenzeichen: sch

Hochwasser 2002

Studie Hochwasserschutzkonzept im Schadensgebiet der Fließgewässer 1. Ordnung

Gefahrenkarten Los 1 – Biela und Gottleuba mit Nebenflüssen

Ortslage Pirna Gottleuba/Seidewitz/Bahre

Auftragnehmer:



PROWA Ingenieure
Dresden GmbH
Beratende Ingenieure
Ostra-Allee 25
01067 Dresden

0.1 Verzeichnis der Planvorlage

0.1	Verzeichnis der Planvorlage.....	1
0.2	Tabellenverzeichnis.....	3
1	Allgemeines	4
1.1	Zielstellung	4
1.2	Grundlagen	4
1.3	Vorgehensweise.....	5
2	Prozessanalyse	7
2.1	Hydrologie	7
2.2	Geschiebe	8
2.3	Gefahrenprozesse.....	14
3	Gefahrenkarten	25
4	Schlussfolgerungen, Empfehlungen	27
Literatur	30

Anlagen

Anlage 1	Gefahrenkarte M 1:5.000
Anlage 1.0	Übersichtskarte für die Ortslage Pirna
Anlage 1.1	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ20
Anlage 1.2	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ50
Anlage 1.3	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ100
Anlage 1.4	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ200

Anhänge

- Anhang 1: Korngrößenverteilungen als Grundlage für die Geschiebebetachtung

- Anhang 2: Protokolle aus der Feldbegehung
 - Anhang 2.1 Gottleuba
 - Anhang 2.2 Seidewitz
 - Anhang 2.3 Bahre

- Anhang 3: Geschiebepotenziale und Geschiebeszenarienbildung
 - Anhang 3.1 Gottleuba
 - Anhang 3.2 Seidewitz
 - Anhang 3.3 Bahre
 - Anhang 3.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf

- Anhang 4: Geschiebebilanzierung
 - Anhang 4.1 Transportkapazitäten
 - Anhang 4.2 Geschiebefunktionen
 - Anhang 4.2.1 Gottleuba
 - Anhang 4.2.2 Seidewitz
 - Anhang 4.2.3 Bahre
 - Anhang 4.3 Geschiebeganglinien
 - Anhang 4.3.1 Gottleuba
 - Anhang 4.3.2 Seidewitz
 - Anhang 4.3.3 Bahre
 - Anhang 4.3.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf
 - Anhang 4.4 Geschiebebilanz
 - Anhang 4.4.1 Gottleuba
 - Anhang 4.4.2 Seidewitz
 - Anhang 4.4.3 Bahre
 - Anhang 4.4.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf

- Anhang 5: Vergleich des Wasserspiegellagen mit und ohne Geschiebe

- Anhang 6: Prozesse an Brückenbauwerken

- Anhang 7: Vorgehen für die Beurteilung des Verkläusungskriteriums bei Brücken bei der 2D-Berechnung mit Hydro_AS-2D

- Anhang 8: Vorgehen für die Modellerstellung mit SMS 8.0

0.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kriterien zur Intensität der Gefahrenart Überschwemmung.....	6
Tabelle 2:	verwendete Abflusswerte für die Gottleuba.....	7
Tabelle 3:	verwendete Abflusswerte für die Seidewitz.....	7
Tabelle 4:	verwendete Abflusswerte für die Bahre.....	7
Tabelle 5:	Mittelwerte der Korndurchmesser für die Geschiebeuntersuchungen auf Grundlage von Linienzahlanalysen und einer Siebanalyse für die Gottleuba.....	8
Tabelle 6:	Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Gottleuba in Pirna unterhalb Rottwerndorf-Neundorf.....	11
Tabelle 7:	Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Gottleuba in Pirna Rottwerndorf-Neundorf.....	11
Tabelle 8:	Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Seidewitz in Pirna	11
Tabelle 9:	Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Bahre in Pirna.....	12
Tabelle 10:	Abflusswerte gemäß N-A-Modell [9].....	25
Tabelle 11:	Hochwassermeldepegel und zugehörige Alarmstufen im Einzugsgebiet der Gottleuba. Quelle: [3], Anlage 2.....	25

1 Allgemeines

1.1 Zielstellung

Die Gefahrenkarte stellt von Hochwasser ausgehende Gefahren für Menschen und Sachwerte in ihrer räumlichen Ausdehnung dar. Es werden damit Gebiete gezeigt, deren Nutzung wegen Naturgefahren eingeschränkt ist.

Die Gefahrenkarte ist fachliche Planungsgrundlage

- der Flächennutzung,
- des Objektschutzes,
- der Konstruktion von Bauwerken im Gefahrenbereich,
- von wasserbaulichen Schutzmaßnahmen,
- von Maßnahmen zur Schadensverminderung,
- der Alarmierung, Katastrophenabwehr und Evakuierung im Ereignisfall.

Die in der Gefahrenkarte verzeichneten Flächen sind nicht Gegenstand einer gesetzlich vorgeschriebenen Regelung, sie sind vielmehr fachliche Handlungsgrundlage für Behörden sowie private Eigentümer und Nutzer.

In der Gefahrenkarte Gottleuba, Seidewitz und Bahre, Ortslage Pirna, wird die Ausdehnung und Intensität der Gefahrenart Überschwemmung für mehrere Wahrscheinlichkeiten abgebildet.

Die Auswirkungen der Feststoffbewegungen (Geschiebe und Treibgut) auf die Abflussverhältnisse werden dabei berücksichtigt. Verweise auf andere Gefahrenarten, insbesondere die Ufererosion und Ablagerung von festen Stoffen außerhalb des Gewässerbettes sind im HWSK enthalten und sollten bei der Gefahrenbeurteilung grundsätzlich berücksichtigt werden, eine kartografische Darstellung bleibt der Fortschreibung der Gefahrenkarte vorbehalten.

1.2 Grundlagen

Die Gefahrenkarte ist Bestandteil des Hochwasserschutzkonzeptes Biela und Gottleuba mit Nebenflüssen und wurde auf gleicher Datengrundlage erstellt. Sie wurde für den Ist-Zustand des Gewässers und der bei Hochwasser überschwemmten Gebiete erarbeitet. Die terrestrische Geländevermessung erfolgte für die Gottleuba im Zeitraum Dezember 2002 bis Januar 2003 [11], für die Seidewitz und die Bahre im Januar 2003 [12] [13]. Um für die 2D-Modellierung im Bereich Pirna-Zentrum eine genauere Abbildung des Gewässerlaufes zu erhalten, wurden im Oktober/November 2004 zusätzliche Querprofile an der Gottleuba vermessen [14]. Ebenfalls in diesem Zusammenhang vermessen wurden die Durchlässe unter dem Eisenbahndamm der Bahnlinie Pirna – Bad Schandau, da diese bei Hochwasser durchströmt werden können.

Nachträglich durchgeführte Änderungen am Gewässer oder an Bauwerken wurden für die hydraulischen Berechnungen nicht berücksichtigt. Sie werden jedoch in der Prozessanalyse erwähnt und bewertet. Eine Ausnahme davon bilden die in der Zwischenzeit zurückgebaute Brücke über die Bahre der stillgelegten Eisenbahnlinie Pirna – Großcotta sowie die Brücke Sieg-

fried-Rädel-Straße in Pirna. Neugebaute und zurückgebaute Brücken werden auf den Gefahrenkarten vermerkt.

Als Datengrundlage für die Ermittlung der Überschwemmungsflächen diente das digitale Geländemodell ohne Vegetation und Bebauung (DTM) mit Stand vom 18. Dezember 2002, welches aufgrund einer Laserscan-Befliegung mit einem Punktraster von 1m x 1m, einer Höhen Genauigkeit von $\pm 0,2$ m und einer Lagegenauigkeit von $\pm 0,5$ m erstellt wurde [15]. Für die 2D-Modellierung der Stadt Pirna wurde dieses DTM ergänzt durch eine Nachbefliegung, welche im Oktober 2004 stattfand. Diese Nachbefliegung deckt den nordöstlichen Bereich der Altstadt von Pirna ab. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine Laserscan-Befliegung mit einem Punktraster von 1m x 1m und identischen Genauigkeitsangaben [16].

Die hydraulischen Berechnungen wurden für das Ortslage Pirna-Zentrum (Gottleuba unterhalb von Fluss-km 2+750, Seidewitz unterhalb von Fluss-km 0+750) mit dem zweidimensionalen Strömungsmodell Hydro_AS-2D, Version 1.3.7, durchgeführt. Die Berücksichtigung der Rauheit des Gerinnes und des Geländes erfolgte nach dem Ansatz von Manning-Strickler. Die Überschwemmungsflächen und -intensitäten wurden durch Verschneiden der ermittelten Überschwemmungshöhen und Abflussintensitäten mit dem digitalen Geländemodell DTM (ohne Vegetation und Bebauung) mit Hilfe des Programms SMS (Surface Modelling System) Version 8.0 ermittelt.

Die hydraulischen Berechnungen für die Flussabschnitte weiter oberhalb wurden mit dem ein-dimensionalen Wasserspiegellagenberechnungsprogramm WSP-Win, Version 8.0.4 BCE, durchgeführt. Für die Berechnungen wurde der Rechenansatz nach Prof. Pasche gewählt. Die Berücksichtigung der Gerinnerauheit erfolgte nach dem Ansatz von Darcy-Weisbach (äquivalente Sandrauheiten).

Für diese Bereiche wurden die Überschwemmungsflächen durch Verschneiden der ermittelten Überschwemmungshöhen mit dem DTM mit Hilfe des Programms WspWin Mapper Version 2.1 bestimmt. Diese Überschwemmungsflächen wurden anschließend auf Plausibilität überprüft und örtlich angepasst. Anpassungen waren vor allem in Bereichen erforderlich, wo der Wasserspiegel im Gerinne in Fließrichtung stark abfällt, z. B. unterhalb von überströmten Brücken.

1.3 Vorgehensweise

Der Bearbeitungsabschnitt wurde längs der Gottleuba, der Seidewitz und der Bahre so festgelegt, dass die gefährdeten besiedelten Bereiche erfasst werden.

Die Gefahrenkarte umfasst vier Einzelkarten für unterschiedliche mittlere Wiederkehrintervalle im Bereich von häufigen (alle 20 Jahre) bis sehr seltenen (alle 200 Jahre) Ereignissen. Das im Hochwasserschutzkonzept ausgewiesene Schutzziel liegt bei einem mittleren Wiederkehrintervall von 100 Jahren.

Ausgehend von berechneten Wasserspiegellagen für Hochwasserereignisse mit 20-, 50-, 100- und 200-jährlichem Wiederkehrintervall wurden zuerst Schwachstellen, von denen eine besondere Gefährdung ausgeht, identifiziert (Ausbruchsstellen bei niedrigem Ufer, Verklausung von Brücken infolge Treibgut und unzureichendem Querschnitt, Versagen unterbemessener Hochwasserschutzanlagen u. a.). Anhand dieser Betrachtung und der Vermessung des Geländes wurden Überschwemmungskarten erstellt. Innerhalb der überschwemmten Flächen wurden drei Intensitäten abgegrenzt.

Dabei wurden zwei Formen der Überschwemmung berücksichtigt. Bei **statischer Überschwemmung** treten relativ geringe Fließgeschwindigkeiten auf und die Intensität wird durch die Wassertiefe bestimmt. Bei **dynamischer Überschwemmung** ist die Gefahr überwiegend durch hohe Fließgeschwindigkeiten bedingt. In der Tabelle 1 sind die Kriterien für die drei Intensitätsstufen aufgeführt. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien werden die Flächen mit hoher, mittlerer und niedriger Intensität abgegrenzt.

Tabelle 1: Kriterien zur Intensität der Gefahrenart Überschwemmung

Intensität	Überschwemmung
hoch	Wassertiefe $h_w \geq 2,0 \text{ m}$ oder spezifischer Durchfluss $q = v \cdot h_w \geq 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$
mittel	$2,0 > h_w > 0,5 \text{ m}$ oder $2,0 \text{ m}^2/\text{s} > q = v \cdot h_w > 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$
niedrig	$h_w \leq 0,5 \text{ m}$ oder $q = v \cdot h_w \leq 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$

In der Kartendarstellung ist eine Unterscheidung zwischen statischer und dynamischer Überschwemmung nicht mehr möglich. Bereiche, bei denen die Intensität maßgeblich durch hohe Fließgeschwindigkeiten bestimmt wird, sind in Abschnitt 2.3 benannt.

Neben den Überschwemmungsflächen und Intensitäten für die oben erwähnten Wiederkehrintervalle ist auf allen Kartenblättern die maximale Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes (ohne Intensitäten) für ein Extremereignis dargestellt, wobei angenommen wird, dass die Gebiete außerhalb dieser Überschwemmungsfläche nicht von Hochwasser der Gottleuba betroffen sein können. Für die Seidewitz und die Bahre in der Ortslage Bad Gottleuba wurde das Hochwasser am 12./13. August 2002 als Extremereignis gewählt, für die Gottleuba das 1,5-fache HQ100. Die abgebildete Überschwemmungsgrenze wurde durch Verschneiden der berechneten Wasserspiegellage mit dem DTM ermittelt.

2 Prozessanalyse

2.1 Hydrologie

Die Abflusswerte wurden mittels Simulation mit dem Niederschlags-Abfluss-Modell (NA-Modell) NASIM im Februar 2003 ermittelt und vom AG für die HWSK-Bearbeitung zur Verfügung gestellt [10]. Da die räumliche Auflösung im Niederschlags-Abflussmodell relativ grob war, wurden im Rahmen der HWSK-Bearbeitung zusätzliche Zwischeneinzugsgebiete eingefügt und der Abfluss im Untersuchungsgebiet weiter unterteilt [9].

Die für die Ortslage Pirna ermittelten Abflusswerte sind in Tabelle 2 für die Gottleuba, Tabelle 3 für die Seidewitz und Tabelle 4 für die Bahre zusammengestellt. Als Extremhochwasser wurde für die Gottleuba das 1,5fache HQ100, für die Seidewitz und die Bahre das Ereignis vom 12./13. August 2002 gewählt.

Tabelle 2: verwendete Abflusswerte für die Gottleuba

		HQ20	HQ50	HQ100	HQ200	1,5 HQ100
km		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
9+400 – 7+969	oberhalb Neundorf bis zum Pegel Neundorf	64,8	79,6	95,6	107,0	143,4
7+969 – 1+983	Pegel Neundorf bis zur Mündung der Seidewitz	73,6	91,1	110,0	124,0	165,0
1+983 – 0+000	Mündung der Seidewitz bis zur Mündung in die Elbe	124,0	155,0	187,0	211,0	280,5

Tabelle 3: verwendete Abflusswerte für die Seidewitz

		HQ20	HQ50	HQ100	HQ200	Q 08/2002
km		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
4+400 – 2+730	oberhalb Zuschendorf bis zur Mündung der Bahre	29,3	39,2	46,8	52,3	64,0
2+730 – 0+000	Mündung der Bahre bis zur Mündung in die Gottleuba	50,3	62,5	76,3	86,3	104,0

Tabelle 4: verwendete Abflusswerte für die Bahre

		HQ20	HQ50	HQ100	HQ200	Q 08/2002
km		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
0+800 – 0+000	oberhalb Zuschendorf bis zur Mündung in die Seidewitz	14,3	17,7	21,3	26,2	41,8

Eine exponentielle Extrapolation der Abflusswerte ergibt für das Extremhochwasser 08/2002 der Gottleuba in der Ortslage Pirna eine Jährlichkeit von etwa 200 Jahren.

Für die Seidewitz ergibt eine exponentielle Extrapolation der Abflusswerte eine Jährlichkeit von weit mehr als 200 Jahren. An der Bahre ist ein Extremhochwasser deutlich seltener als alle 200 Jahre zu erwarten.

2.2 Geschiebe

Nachfolgend wird das Vorgehen zum Einbezug von Sohlveränderungen aufgrund von Geschiebebewegungen erläutert. Um auch den Geschiebeeintrag von weiter oberhalb zu berücksichtigen, wird der untersuchte Flussabschnitt für die Geschiebebetrachtung um etwa 1 km nach oben verlängert.

Für die Ortsteile Rottwerndorf und Neundorf wurde bereits im Rahmen der Erstellung einer Muster-Gefahrenkarte eine Geschiebebetrachtung für HQ20, HQ50, HQ200 und EHQ durchgeführt [17]. Diese wird um eine Geschiebebetrachtung für HQ100 ergänzt. Dabei wird von den gleichen Abschnitten und Begehungsprotokollen ausgegangen, wie sie damals verwendet wurden. Für die hydraulischen Berechnungen wird allerdings ein anderes Programm eingesetzt (WSP-Win an Stelle von Rehm-Fluss).

2.2.1 Kornverteilung

Im Rahmen der Erarbeitung des Hochwasserschutzkonzeptes für die Biela und Gottleuba mit Nebenflüssen [9] wurde eine Geschiebeuntersuchung Phase II – Bearbeitungstiefe „Detail“ – vorgenommen. Dazu wurden im Januar 2003 an der Gottleuba an vier Stellen und an der Seidewitz an drei Stellen Linienzahlanalysen durchgeführt. Diese wurden im August 2003 durch zwei weitere Linienzahlanalysen an der Bahre ergänzt [18]. Parallel dazu wurde eine Geschiebeprobe der Gottleuba mittels Siebanalyse untersucht [19].

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Anhang 1 zusammengestellt. In Tabelle 5 sind die daraus resultierenden Mittelwerte für die einzelnen Gewässer aufgeführt, wie sie für die weiteren Untersuchungen verwendet wurden.

Tabelle 5: Mittelwerte der Korndurchmesser für die Geschiebeuntersuchungen auf Grundlage von Linienzahlanalysen und einer Siebanalyse für die Gottleuba

Gewässer	Gottleuba	Seidewitz	Bahre
d_m [cm]	8,87	6,62	3,58
d_{90} [cm]	16,83	13,47	8,81

2.2.2 Seitenerosion, Abschätzen der Rückgriffweiten

Um das Geschiebepotenzial bei Hochwasser ermitteln zu können, ist eine Abschätzung der Rückgriffweiten erforderlich. Dazu wurde am 18.01.2005 eine Begehung der untersuchten Gewässer durchgeführt. Die Protokolle dieser Ortsbegehungen befinden sich im Anhang 2.

Die Seidewitz wurde für die Beurteilung der Rückgriffweiten in 15 Abschnitte eingeteilt, die Bahre in 3 und die Gottleuba von der Mündung bis km 5+500 in 7 Abschnitte. Das wichtigste Kriterium für die Abschnittseinteilung waren dabei Änderungen der Uferbefestigung, weitere Kriterien waren Fließhindernisse wie Brücken sowie Einmündungen von größeren Nebenflüssen. An der Seidewitz wurden wesentlich kürzere Abschnitte gebildet als an der Gottleuba, da der Fluss-schlauch der Seidewitz wesentlich ungleichmäßiger geformt ist.

Die Abschätzung der Rückgriffweiten wurde für den Eintritt des größten angenommenen Ereignisses EHQ vorgenommen. Die Einschätzung erfolgte aufgrund der Art der Uferbefestigung und der Flusskrümmung. Die größten Rückgriffweiten sind dabei bei einer unsicheren Ufersicherung in einer Außenkrümmung zu erwarten, während in einer Innenkrümmung kaum mit der Mobilisierung von Geschiebe zu rechnen ist (siehe auch [6]).

Ein weiterer Anhaltspunkt für die Abschätzung der Rückgriffweiten war die Dokumentation der Schäden am Gewässer nach dem Hochwasserereignis vom 12./13. August 2002 aufgrund einer Begehung kurz nach dem Ereignis durch die LTV [20].

Trotz der „Standardisierung“ der Auswertung durch das Formblatt anhand der vorgenannten Kriterien wird darauf hingewiesen, dass die Abschätzung der Rückgriffweiten bis zu einem gewissen Grad subjektiv geprägt ist, da die Bestimmung des Geschiebepotentials gutachterlich erfolgte.

Für die Ortsteile Rottwerndorf und Neundorf, für welche bereits eine Muster-Gefahrenkarte unter Einbezug der Geschiebebewegung durchgeführt wurde, wurde die Abschätzung der Rückgriffweiten aus [17] übernommen.

2.2.3 Ermittlung des Geschiebepotenzials

Die Ermittlung des Geschiebepotenzials für das EHQ erfolgte aufgrund der abgeschätzten Rückgriffweiten, der Uferhöhe und der Länge des Abschnitts, auf welchem ein Abtrag des Geschiebes zu erwarten ist.

Die gesamten Geschiebepotenziale für das EHQ der Ortslage Pirna sind in das Berechnungsschema „Geschiebepotenzial und Geschiebeszenarien“ für die Gottleuba, die Seidewitz und die Bahre im Anhang 3 eingetragen:

- In Spalte E bis H sind die Ergebnisse der Ortsbegehung (siehe Anhang 3) eingetragen.
- In Spalte I ist zur Information die bordvolle Abflusskapazität aufgeführt.
- In Spalte J errechnet sich das Geschiebevolumen für das EHQ als Produkt der Spalten F, G und H.

2.2.4 Szenariendefinition

Für geringere Abflüsse als das EHQ wurde das Geschiebepotenzial abgemindert. Zur Festlegung des Abminderungsfaktors wurde als wichtigstes Kriterium die Transportkapazität des entsprechenden Abflusses HQ_x ins Verhältnis gesetzt zur Transportkapazität des EHQ. Es wurde für jeden Abschnitt die mittlere Transportkapazität ohne Spitzenwerte – wie sie z.B. bei Brücken auftreten können – herangezogen.

Zusätzlich wurde der bordvolle Abfluss und die Wasserspiegellage für den Klarwasserabfluss berücksichtigt und untersucht, ob die Uferlinie oder eine vorhandene Ufermauer überströmt wird. Bemerkungen dazu finden sich in den Tabellen aus der Analyse der Begehung im Anhang 2.

Die Ermittlung der Geschiebeszenarien und –potenziale erfolgt mit den:

- Kriterien aus der Kombination Art der Ufersicherung und Flussschlauchkrümmung (siehe [6])
- Faktoren zur Abminderung des geschätzten Geschiebepotenzials

Die Abminderungsfaktoren sowie die daraus resultierenden Geschiebepotenziale sind im Anhang 3 zusammengestellt.

2.2.5 Transportkapazität

Die Geschiebe-Transportkapazität wird für jeden Querschnitt aufgrund der hydraulischen 1D-Abflussberechnung für Klarwasser ohne Geschiebeeinfluss ermittelt. Dazu wird als Grundlage ein Formblatt von Schälchli, Abegg und Hunzinger verwendet, welches auf der Geschiebefunktion von Meyer-Peter und Müller, modifiziert nach Hunziker, beruht [21]. Als Eingangsgrößen fließen die berechnete Wasserspiegellage, die mittlere Fließgeschwindigkeit, der hydraulische Radius, die Sohlbreite sowie der mittlere Korndurchmesser des Geschiebes ein.

Aus den querschnittsbezogenen Transportkapazitäten wird für jedes untersuchte Gewässer das Transportdiagramm gebildet, indem die Transportkapazitäten gegen die Stationierung aufgetragen werden (siehe Anhang 4.1).

Das Transportdiagramm dient als Grundlage für die Einteilung eines Gewässers in einzelne Abschnitte für die Geschiebebilanz. Als Abschnittsgrenzen werden Querschnitte gewählt, an denen sich die Transportkapazität stark ändert oder die eine Barriere für das Geschiebe bilden (Transportkapazität gering, z.B. durch den Rückstau von Brücken). Diese Abschnitte müssen sich nicht decken mit den Abschnitten für die Ermittlung der Rückgriffweiten und des Geschiebepotenzials und können sich mit diesen überschneiden. In diesen Fällen wird das Geschiebepotenzial entsprechend aufgeteilt.

Für sämtliche Abschnitte wird die mittlere Transportkapazität ermittelt unter Vernachlässigung von Spitzenwerten, wie sie z.B. unter Brücken auftreten können. Die Transportdiagramme sind zusammen mit den Mittelwerten für die einzelnen Abschnitte im Anhang 4.1 dargestellt.

Durch Einstauereffekte muss die mittlere Transportkapazität mit der Größe der Wiederkehrintervalle nicht zunehmen. Sie kann auch abnehmen.

Für jeden Abschnitt und jede Jährlichkeit wird außerdem ein repräsentativer Querschnitt als Kontrollquerschnitt ausgewählt. Falls sich am unteren Ende eines Abschnittes ein Querschnitt befindet, welcher keine oder nur eine geringe Transportkapazität für das Geschiebe aufweist, wird dieser als Kontrollquerschnitt festgelegt. Andernfalls wird ein Querschnitt als Kontrollquerschnitt ausgewählt, dessen Transportkapazität etwa der mittleren Kapazität des Abschnittes entspricht. Je nach Abflussverhältnissen (Beginn Einstau von Brücken) werden in einem Abschnitt unterschiedliche Querschnitte als Kontrollquerschnitte ausgewählt.

Tabelle 6: Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Gottleuba in Pirna unterhalb Rottwerndorf-Neundorf

	von [Station]	bis [Station]	Kontrollquerschnitt [Station]
Abschnitt 1	5+500	4+500	5,092
Abschnitt 2	4+500	4+111	4+249
Abschnitt 3	4+111	2+378	2+397
Abschnitt 4	2+378	1+950	1+983
Abschnitt 5	1+950	0+825	0+842
Abschnitt 6	0+825	0+000	0+305

Tabelle 7: Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Gottleuba in Pirna Rottwerndorf-Neundorf

	von [Station]	bis [Station]	Kontrollquerschnitt [Station]
Abschnitt F	10+000	9+299	9+299
Abschnitt E	9+299	9+150	9+150
Abschnitt D	9+150	7+969	8+139
Abschnitt C	7+969	7+223	7+559
Abschnitt B	7+223	6+263	6+964
Abschnitt A	6+263	5+500	5+732

Tabelle 8: Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Seidewitz in Pirna

	von [Station]	bis [Station]	Kontrollquerschnitt [Station]	Bemerkungen
Abschnitt 1	5+010	3+540	3+566	
Abschnitt 2	3+540	3+217	3+257	für HQ20
			3+260	für HQ50
			3+358	für HQ100 bis EHQ
Abschnitt 3	3+217	2+913	3+020	
Abschnitt 4	2+913	2+730	2+730	
Abschnitt 5	2+730	2+343	2+343	
Abschnitt 6	2+343	1+609	1+984	für HQ20 bis HQ100
			2+096	für HQ200
			2+117	für EHQ
Abschnitt 7	1+609	1+143	1+143	für HQ100 bis EHQ
			1+279	für HQ20, HQ50
Abschnitt 8	1+143	0+693	0+890	für HQ200, EHQ
			0+726	für HQ20 bis HQ100
Abschnitt 9	0+693	0+257	0+281	
Abschnitt 10	0+257	0+000	0+119	für HQ100
			0+108	für HQ20, HQ50, HQ200 und EHQ

Tabelle 9: Einteilung der Abschnitte und Kontrollquerschnitte an der Bahre in Pirna

	von [Station]	bis [Station]	Kontrollquerschnitt [Station]
Abschnitt 1	1+060	0+400	0+601
Abschnitt 2	0+400	0+180	0+180
Abschnitt 3	0+180	0+000	0+025

Anhand der ermittelten Transportkapazitäten wurde die Gottleuba unterhalb von Rottwerndorf-Neundorf in sechs, die Seidewitz in zehn und die Bahre in drei Untersuchungsabschnitte eingeteilt. Diese Abschnitte und die zugehörigen Kontrollquerschnitte sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 (Gottleuba), Tabelle 8 (Seidewitz) und Tabelle 9 (Bahre) aufgeführt.

Für die Gottleuba in Rottwerndorf- Neundorf wurde die Abschnittseinteilung und die Wahl der Kontrollquerschnitte aus [17] übernommen.

2.2.6 Geschiebebilanz

Ermittlung der Geschiebeganglinie

An den gewählten Kontrollquerschnitten wurde die potentielle Geschiebefracht in m^3 für ein Hochwasserereignis ermittelt, die repräsentativ für den Abschnitt in die Geschiebebilanz einget.

Dazu wurde zuerst für jeden Kontrollquerschnitt die Geschiebefunktion auf Grundlage der von Schälchli, Abegg + Hunzinger erarbeiteten Berechnungsvorlage „Geschiebefunktion_neu.xls“ bestimmt [21]. Der Querschnitt wird für diese Berechnung vereinfacht als Trapezprofil dargestellt. Hier wird auch der Abfluss über das Vorland mitberücksichtigt. Neben der Geometrie fließt in diese Berechnung das Energieliniengefälle ein. Als Ergebnis erhält man die Geschiebe-Transportkapazität G [kg/s] in Abhängigkeit vom Durchfluss Q [m^3/s]. Für den Abschnitt der Gottleuba in Pirna Rottwerndorf- Neundorf wurden die Geschiebefunktionen aus [17] übernommen.

Falls das Energieliniengefälle bei einem Kontrollquerschnitt bei unterschiedlichen Jährlichkeiten stark voneinander abweicht, werden für unterschiedliche Jährlichkeiten unterschiedliche Geschiebefunktionen ermittelt. Jährlichkeiten mit ähnlichem Energieliniengefälle werden zusammengefasst.

Das Energieliniengefälle wurde zusammen mit der querschnittsbezogenen Transportkapazität ermittelt aufgrund der Wasserspiegellage und der Fließgeschwindigkeit im Flussschlauch (ohne Vorland).

Mit dieser Funktion und mit der gegebenen Abflussganglinie lässt sich für jeden Kontrollquerschnitt und für jedes Wiederkehrintervall die Geschiebeganglinie ermitteln. Die ermittelten Geschiebefunktionen und die Geschiebeganglinien sind im Anhang 4 zusammengestellt.

Es wird angenommen das eingestaute Brücken fast undurchlässig für Geschiebe sind. Daher werden Geschiebeganglinien nur für die Wiederkehrintervalle unterhalb des Einstaus von Brücken ermittelt und für den Einstaufall übernommen.

Die Integration der Geschiebeganglinie über die Zeit eines Hochwasserereignisses liefert nun die maximal mögliche potentielle Geschiebefracht in Tonnen oder m³, die beim Ereignis durch diesen Querschnitt transportiert werden kann.

Bei der Auswertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass in Wirklichkeit das Energieliniengefälle während eines Ereignisses keine Konstante darstellt, wie hier angenommen. Oberhalb einer Brücke flacht das Energieliniengefälle erst ab dem Zeitpunkt ab, bei welchem die Brücke eingestaut wird. Aus diesen Gründen wird für ein seltenes Ereignis, bei dem aufgrund des Einstaus einer Brücke die potentielle Geschiebefracht geringer wird als bei einem häufigeren Ereignis, diejenige des häufigeren Ereignisses übernommen.

Bei höheren Abflüssen können auch beim Ab- und Anschwellen Geschiebefallen entstehen. So ist es möglich, dass in der Summe bei selteneren Ereignissen ein geringerer Geschiebetransport als bei häufigeren Ereignissen auftritt.

Bilanzierung Geschiebe

Die Bilanzierung von Geschiebepotenzial und potentieller Geschiebetransportkapazität liefert je Abschnitt und Wiederkehrintervall das Ablagerungsvolumen. Die Ergebnisse sind in Anhang 4.3 zusammengefasst.

An drei Abschnitten an der Seidewitz liefert diese Bilanz verglichen mit den Erfahrungen beim Hochwasserereignis vom 12./13. August 2002 zu große Ablagerungsvolumina. Aufgrund der Beobachtungen sowie der örtlichen Gegebenheiten wird bei zwei Abschnitten (km 3+540 bis 3+217 und 2+343 bis 1+609) angenommen, dass hier ein beträchtlicher Anteil des Geschiebes in Form von Übersarungen neben dem Gewässerbett abgelagert wird. Entsprechend wird der Anteil des im Gewässer abgelagerten Geschiebevolumens reduziert.

Bei einem weiteren Abschnitt, in welchem die Seidewitz mäandriert, hat beim Ereignis vom 12./13. August 2002 eine Umlagerung des Geschiebes vor Ort (km 1+143 bis 0+693, Abtrag an den Außenkrümmungen, Ablagerung an den Innenkrümmungen) stattgefunden. Der Gewässerlauf hat sich dadurch um mehrere Meter verschoben. Wenn hier das gesamte mobilisierte Geschiebe in eine Sohlerrhöhung umgerechnet wird, resultiert daraus ein unrealistisch hoher Wert. Deshalb wird hier nur ein Drittel des maximal möglichen Ablagerungsvolumens in eine Sohlerrhöhung umgesetzt.

Im Abschnitt 10 der Seidewitz zwischen km 0+275 bis zur Mündung in die Gottleuba wurde angenommen, dass der Durchgang von Geschiebe durch die Eisenbahnbrücke beim Extremereignis aufgrund des Einstaus nahe null sei. Die während des Hochwassers 08/2002 aufgetretenen Ablagerungen sind als lokale Umlagerungen (Abtrag an den Außenkrümmungen, Ablagerungen in den Innenkrümmungen) zu werten.

Im Abschnitt 5 der Gottleuba fanden auch beim Ereignis vom 12./13. August 2002 Ablagerungen oberhalb der Brücke km 0+825 statt. Diese bildet hier eine Geschiebefalle und erklärt hier die ereignisbezogene Transportkapazität von 0m³.

Definition der Ablagerungsstrecken und -höhen

Die Ermittlung der Ablagerungsstrecken erfolgt auf der Basis des Transportdiagramms (Anhang 4.1). Dazu wird angenommen, dass sich das Geschiebe auf Strecken mit geringer Transportkapazität bevorzugt ablagert.

Die mittleren Sohlerrhöhungen ergeben sich aus dem Quotienten des Ablagerungsvolumens zum Produkt aus Ablagerungslänge und mittlerer Sohlbreite.

Größere Ablagerungshöhen ergeben sich daraus an der Seidewitz

- oberhalb der Brücke der Liebstädter Straße in Pirna-Zuschendorf bei km 3+217
- im Bereich der Brücke der Liebstädter Straße in Pirna- Zehista (oberhalb und unterhalb von km 2+488
- oberhalb der Brücke des Postweges bei km 1+609
- im mäandrierenden Abschnitt zwischen der Kohlbergstraße und der Straße an der Seidewitz (Gewässerbettverlagerung, siehe oben, km 1+143 bis 0+693)
- oberhalb der Brücke der stillgelegten Eisenbahnlinie Pirna – Bad Gottleuba bei km 0+257

An der Gottleuba ergaben sich größere Ablagerungen

- auf dem Abschnitt oberhalb der Brücke der Straße nach Goes (km 5+500 bis 4+500)
- oberhalb der Brücke einer Gewerbezufahrt bei km 0+825

An der Bahre ergaben sich keine Ablagerungen. Allerdings war hier der Geschiebeeintrag in die Seidewitz von Bedeutung.

2.2.7 Hydraulik unter Berücksichtigung des Einflusses des Geschiebes

Das hydraulische Modell wurde in den Bereichen mit Sohlaufhöhungen angepasst. Anschließend wurden die hydraulischen Berechnungen mit der veränderten Sohlage durchgeführt. Die Verteilung der Ablagerungen in der hydraulischen 1D- und 2D- Modellierung erfolgte gleichmäßig über die gesamte Sohlbreite. Die Form der Sohle wurde dabei nicht verändert, unter der Annahme, dass die bestehende Sohlform bereits durch Geschiebeprozesse beeinflusst ist.

Die Ergebnisse der eindimensionalen Wasserspiegellagenberechnungen mit und ohne Einbezug der Geschiebebewegungen sind im Anhang 5 zusammengestellt. In den zugehörigen Diagrammen sind die Veränderungen der Wasserspiegellage durch den Einfluss der Sohlaufhöhungen für diese Abschnitte dargestellt.

Bei allen betrachteten Flussabschnitten sind deutliche Erhöhungen der Wasserspiegellagen bis um 1,5 m feststellbar in den Abschnitten, in denen Geschiebeablagerungen zu erwarten sind. Dies gilt insbesondere für den Rückstaubereich hinter Brücken. Teilweise treten auch Absenkungen des Wasserspiegels um wenige Dezimeter auf aufgrund von veränderten Strömungszuständen (höhere Fließgeschwindigkeiten, Schiessen statt Strömen). Dies gilt z.B. an der Seidewitz für den Querschnitt bei km 2,393.

An der Seidewitz treten an zwei Stellen jedoch bei EHQ auch Absenkungen des Wasserspiegels um bis zu 2,5 m auf. Diese Absenkungen sind auf einen bei Klarwasser unrealistisch hohen berechneten Aufstau oberhalb von Brückenbauwerken zurückzuführen, welcher nach Geschiebeeinfluss nicht mehr in dieser Größenordnung auftritt.

2.3 Gefahrenprozesse

Die in der Beschreibung angegebenen Kilometrierungen der Gottleuba beziehen sich auf die Flussachse von der Mündung in die Elbe aufwärts gemessen. Die angegebenen Kilometrierungen der Seidewitz beziehen sich auf die Flussachse von der Mündung in die Gottleuba aufwärts gemessen. Die angegebenen Kilometrierungen der Bahre beziehen sich auf die Flussachse von der Mündung in die Seidewitz aufwärts gemessen. Die Angaben linksseitig und rechtsseitig sind auf die Fließrichtung bezogen.

Eine Bewertung der Prozesse, die bei den Brücken stattfinden, befindet sich zusammen mit dem ermittelten Freibord in Anhang 6. Gemäß Aufgabenstellung sind Brücken dann als verklauungsgefährdet einzustufen, wenn bei Abflüssen $>HQ_{20}$ der Freibord unter der Konstruktionsunterkante (KUK) der Brücke weniger als 50 cm beträgt. In diesen Fällen wird für die Berechnung der Überschwemmungsflächen und Intensitäten oberhalb der Brücke die Energiehöhe im Oberwasser der Brücke angesetzt. Falls die Energiehöhe im Oberwasser jedoch tiefer liegt als die KUK, wird wie folgt verfahren: Ist der Unterschied zwischen Wasserspiegelhöhe und Energiehöhe gering (niedrige Fließgeschwindigkeit), dann wird der Wasserspiegel im Oberwasser beibehalten. Ist der Unterschied jedoch hoch (hohe Fließgeschwindigkeit), dann wird der Wasserspiegel im Oberwasser der KUK gleichgesetzt. Bei Bogenbrücken wird allerdings immer bei einem Freibord von <50 cm von einer Verklauung ausgegangen.

Bei der zweidimensionalen Abflussberechnung ist allerdings eine Festlegung der Wasserspiegelhöhe wie bei einer eindimensionalen nicht möglich. Deshalb wird über eine Anpassung des Reibungsbeiwertes im Brückenquerschnitt der Fließwiderstand so stark erhöht, dass bei gleichem Durchfluss durch den Brückenquerschnitt die ursprüngliche Energiehöhe als Wasserspiegel im Oberwasser erreicht würde.

In Wirklichkeit tritt jedoch bei vielen Brücken aufgrund der Erhöhung des Fließwiderstandes im Brückenquerschnitt eine verstärkte Umströmung des Brückenquerschnittes auf. In diesen Fällen wird aufgrund des geringeren Durchflusses durch das Brückenbauwerk die Energiehöhe im Oberwasser nicht erreicht, das Ziel der Vergrößerung der Überschwemmungsfläche hingegen sehr wohl. Dabei führt die verstärkte Umströmung auch zu einer Vergrößerung der Überschwemmungsfläche unterhalb der Brücke, was bei eindimensionalen Berechnungen nicht der Fall ist.

Eine ausführliche Beschreibung des angewandten Verfahrens befindet sich in Anhang 7. Die erforderliche Erhöhung des Reibungsbeiwertes wird für die erste Jährlichkeit berechnet, in der bei einem Bauwerk Verklauungsgefahr besteht und anschließend für höhere Abflusswerte beibehalten.

Bei diesem Verfahren zur Abbildung von Verklauungsprozessen handelt es sich um eine Modellvorstellung. Reale Ereignisse können natürlich von dieser Modellvorstellung abweichen. Die realen Prozesse sind dabei vor allem vom bei einem konkreten Ereignis mobilisierten Treibgut sowie von den tatsächlichen Geschiebeprozessen abhängig und können von Ereignis zu Ereignis sehr unterschiedlich ausfallen.

In der Ortslage Pirna sind außerhalb des Flussschlauches meist die Wasserstandshöhen ausschlaggebend für die angegebenen Intensitäten. Sollte der spezifische Durchfluss maßgebend für die angegebenen Intensitäten sein, wird dies in der entsprechenden Abschnittsbeschreibung angegeben.

Bahre

km 0+800 bis km 0+000 oberhalb Zuschendorf bis Mündung Seidewitz

In diesem Abschnitt treten bis zu einem HQ100 nur im Bereich der Mühlwiese und im Mündungsbereich zur Seidewitz geringfügige Ausuferungen auf.

Bei einem EHQ treten bei km 0+800 Überschwemmungen geringer bis mittlerer Intensität auf. Hiervon sind weder Bebauung noch die Kreisstraße K8757 betroffen.

Die Eisenbahnbrücke bei km 0+409 ist nicht mehr vorhanden. Für die Wasserspiegellagenberechnungen wurde deshalb die Brücke aus dem Querprofil gelöscht, dieses jedoch ansonsten unverändert belassen.

Die Geschiebetransportkapazität der Bahre ist ausreichend hoch, so dass auf diesem Abschnitt keine nennenswerten Geschiebeablagerungen zu erwarten sind. Die Mobilisierung von Geschiebe ist vor allem im Bereich von Außenkrümmungen sehr wahrscheinlich, wo deutliche Erosionsspuren sichtbar sind. Es ist mit einem Geschiebeeintrag in die Seidewitz zu rechnen, der bei einem Extremhochwasser bis zu 1400 m³ betragen dürfte.

Seidewitz

km 4+400 bis km 3+540 oberhalb Zuschendorf bis Brücke Seidewitzer Straße

Dieser Abschnitt ist durch extreme Flusskrümmungen und das Abflusshindernis Brücke Seidewitzer Straße bei km 3+540 gekennzeichnet. Diese Brücke wurde neu gebaut, jedoch im Querschnitt nicht verändert.

Im oberen Bereich dieses Abschnitts sind bei einem HQ20 keine Überschwemmungen zu erwarten. Erst oberhalb der Flusskrümmung bei km 3+700 treten Überschwemmungen auf. Die Brücke Seidewitzer Straße km 3+540 ist ein Abflusshindernis, wodurch Überschwemmungen oberhalb der Brücke ab einem HQ20 auftreten. Der zur Gartensiedlung Ortsausgang Zuschendorf führende Weg wird überflutet.

Ab einem HQ50 treten am Anfang des Untersuchungsabschnitts linksseitig Ausuferungen auf. Hiervon ist auch bei einem Extremhochwasser EHQ keine Bebauung betroffen, die Hochspannungsmasten sind überflutungssicher.

Die Brücke Seidewitzer Straße km 3+540 wird ab einem HQ20 eingestaut. Ab einem HQ100 wird die Brücke und auch der südliche Teil der Seidewitzer Straße überströmt.

Mit der Mobilisierung von Geschiebe auf diesem Abschnitt ist zu rechnen, vor allem im Bereich von Außenkrümmungen. Hindernisse für den Geschiebetransport stellen die Sohlstufe bei km 3+650 sowie die Brücke bei km 3+540 dar. Es wird abgeschätzt, dass maximal 265 m³ Geschiebe bei einem Ereignis durch die Brücke transportiert werden. Hinter diesen Hindernissen ist mit erheblichen Geschiebeablagerungen zu rechnen.

***km 3+540 bis km 2+730
Brücke Seidewitzer Straße bis Mündung Bahre***

Im Bereich zwischen der Brücke Seidewitzer Straße km 3+540 und der Brücke Liebstädter Straße bei km 3+217 treten ab einem HQ20 rechtsseitig Ausuferungen auf. Davon betroffen sind die Gebäude im westlichen Abschnitt des Walter- Schmiedel- Weges sowie oberhalb der Brücke Liebstädter Straße km 3+217. Ab einem HQ50 ist die Bebauung am gesamten Walter- Schmiedel- Weg überflutungsgefährdet. Die Überschwemmungen oberhalb der Brücke Liebstädter Straße km 3+217 reichen bis an den Bahndamm der stillgelegten Linie Pirna-Gottleuba heran. Durch den Rückstau von der Brücke Liebstädter Straße km 3+217 wird ab einem HQ50 ein Überströmen der Liebstädter Straße verursacht. Der Parkplatz vor den Botanischen Sammlungen sowie der Museums-Laden werden überschwemmt.

Das linke Ufer ist auf diesem Abschnitt größtenteils nicht befestigt und bietet eine Angriffsfläche für die Mobilisierung von Geschiebe. Die Brücke Liebstädter Straße bei km 3+217 wiederum bildet ein erhebliches Hindernis für den Geschiebetransport. Deshalb wird vermutet, dass erhebliche Geschiebemengen vor dieser Brücke abgelagert werden. Ein Großteil des Geschiebes wird vermutlich auch auf dem rechten Vorland in Form von Übersarungen abgelagert. Die Ablagerungshöhen im Gerinne werden bei HQ100 auf 0,5 m und bei einem Extremhochwasser auf 0,9 m geschätzt (siehe auch Anhang 4.4.2).

Im Bereich zwischen der Brücke Liebstädter Straße km 3+217 und der Gewerbezufahrt bei km 2+913 kommt es ab einem HQ20 zu Ausuferungen. Hiervon ist keine Bebauung betroffen. Ab einem HQ50 treten am rechten Ufer verstärkt Überschwemmungen auf. Davon betroffen ist die Bebauung zwischen Seidewitz und Liebstädter Straße.

Zwischen Eisenbahnbrücke km 2+913 und Mündung in die Bahre ist ab einem HQ50 mit Überschwemmungen zu rechnen. Ab einem HQ200 ist die linksseitig gelegene ufernahe Bebauung überschwemmungsgefährdet.

Mit der Mobilisierung von Geschiebe ist auch zwischen der Brücke Liebstädter Straße bei km 3+217 und der Mündung in die Bahre zu rechnen, vor allem im Bereich von unbefestigten Uferabschnitten und in Außenkrümmungen. Die Geschiebetransportkapazität ist jedoch oberhalb der Mündung der Bahre ausreichend hoch, so dass kaum Geschiebeablagerungen auftreten.

Die Brücke Liebstädter Straße bei km 3+217 ist ab einem HQ20 verklausungsgefährdet, ab einem HQ50 wird die Brücke überströmt.

Die Gewerbezufahrt und die nachfolgenden Eisenbahnbrücken bei km 2+913 werden ab einem HQ20 eingestaut und bei einem EQ überströmt.

Durch die geringe Leistungsfähigkeit der Brücke Liebstädter Straße bei km 2+828 werden Flächen oberstrom der Brücke überschwemmt. Ab einem HQ20 ist das Freibord nicht ausreichend und die Brücke verklausungsgefährdet, ab einem HQ100 wird die Brücke eingestaut und bei einem EQ überströmt.

***km 2+730 bis km 1+279
Mündung Bahre bis Eisenbahnbrücke***

Im Bereich zwischen Einmündung der Bahre und der Brücke Liebstädter Straße bei km 2+488 wird durch die erhöhte hydraulische Belastung und die gegebene Leistungsfähigkeit der Brücke von <HQ20 die linke Seite ab einem HQ20 überschwemmt. Davon betroffen ist die links der Seidewitz gelegene Bebauung in der Liebstädter Straße. Ab einem HQ50 wird die rechts der

Seidewitz gelegene Bebauung oberstrom der Brücke Liebstädter Straße km 2+488 überflutet. Ab einem HQ100 wird die Liebstädter Straße überströmt und die Überschwemmungen auf der rechten Seite erreichen die Schule.

Zwischen der Brücke Liebstädter Straße km 2+488 und der Eisenbahnbrücke bei km 2+140 treten ab einem HQ20 beidseitig Überschwemmungen auf, die bis zu den Gartenlauben reichen. Ab einem HQ50 gehen die rechtsseitigen Überflutungen über die Liebstädter Straße hinaus. Von den Überflutungen ist auch die angrenzende Bebauung betroffen. Bei einem Abfluss größer als HQ100 wird der auf der linken Seite gelegene Sportplatz überflutet.

In diesen Abschnitt werden erhebliche Geschiebemengen von weiter oberhalb und von der Bahre eingetragen. Da die Geschiebetransportkapazität unterhalb der Mündung der Bahre sowie unterhalb der Brücke Liebstädter Straße km 2+488 in Zehista gering ist, ist in diesen Bereichen mit erheblichen Geschiebeablagerungen zu rechnen. Solche Ablagerungen wurden beim Ereignis vom 12./13. August 2002 beobachtet. Die Sohlaufhöhung wurde damals auf etwa 1 m geschätzt. Die erhöhte Sohlage der Seidewitz führte dazu, dass die Keller der angrenzenden Gebäude lange Zeit unter Wasser standen [20].

Unterhalb der Eisenbahnbrücke km 2+140 verläuft die Seidewitz links des ehemaligen Bahndamms. Der Fließquerschnitt ist eingeeengt. Aufgrund der links der Seidewitz gegebenen Geländestruktur treten dort nur Überschwemmungen geringer Ausdehnung auf. Die Brücke Postweg km 1+609 ist ein Abflusshindernis. Aufgrund des eingeeengten Fließquerschnittes treten rechtsseitig weiträumige Überschwemmungen auf. Die Hauptfließrichtung der Ausuferung verläuft von der Seidewitz über den Bahndamm und unterhalb der Eisenbahnbrücke bei km 1+279 wieder in die Seidewitz. Bereits bei einem HQ20 wird der Postweg überflutet und der Bahndamm überströmt. Bei einem Abfluss größer als HQ50 reichen die Überschwemmungen bis zum Kreuzungsbereich Postweg/Liebstädter Straße, ab einem HQ100 wird die Liebstädter Straße in diesem Abschnitt überströmt. Ab einem HQ50 wird der Bereich südlich der Straße „An der Ziegelei“ überschwemmt.

In diesem Abschnitt ist das rechte Ufer teilweise nicht befestigt. Anzeichen für einen beginnenden Uferabbruch waren bei der Begehung bereits sichtbar. Ein erheblicher Geschiebeeintrag bei einem Hochwasserereignis ist deshalb zu erwarten. Die Brücke Postweg bei km 1+609 wiederum stellt eine Barriere für den Geschiebetransport dar. Da hier das rechte Ufer bereits frühzeitig (bei Abflüssen <HQ20) überströmt wird, ist zu erwarten, dass ein erheblicher Anteil des mobilisierten Geschiebes auf dem Vorland östlich der Brücke abgelagert wird. Die Ablagerungen im Flussbett dürfte bei EHQ maximal 75 cm betragen.

Unterhalb der Brücke Postweg km 1+609 ist mit einer Mobilisierung von Geschiebe in den Außenkrümmungen zu rechnen. Die Transportkapazität ist hoch, so dass keine Ablagerungen im Flussbett zu erwarten sind.

Die Brücke Liebstädter Straße bei km 2+488 ist ab einem HQ20 verklauungsgefährdet, ab einem HQ50 wird die Brücke eingestaut. Bei einem EHQ wird diese Brücke überströmt.

Die Eisenbahnbrücke bei km 2+140 ist ab einem HQ100 verklauungsgefährdet und wird ab einem HQ200 eingestaut.

Die Brücke Postweg km 1+609 hat eine Leistungsfähigkeit von HQ50. Ab einem HQ100 ist das Freibord nicht ausreichend und die Brücke verklauungsgefährdet, sie wird rechts umströmt. Bei einem Abfluss größer als das HQ200 wird die Brücke eingestaut und beidseitig umströmt. Bei einem EHQ wird die Brücke überströmt.

Die Eisenbahnbrücke bei km 1+279 ist ab einem HQ50 verklauungsgefährdet und wird ab einem HQ200 eingestaut.

km 1+279 bis km 0+000 **Eisenbahnbrücke bis Mündung Gottleuba**

Unterhalb der Eisenbahnbrücke km 1+279 treten bei einem HQ20 nur in Krümmungsbereichen der Seidewitz Ausuferungen auf. Außerdem wird oberstrom der Brücke Kohlbergstraße km 0+495 die rechte Seite überflutet, wovon die Bebauung der Zehistaer Straße betroffen ist.

Oberhalb der Brücke Kohlbergstraße km 0+495 treten auf der rechten Seite ab einem HQ20 Ausuferungen auf, zunächst mit niedriger Intensität, ab einem HQ50 mit mittlerer Intensität. Bei Abflüssen ab HQ50 treten im Bereich der verklauungsgefährdeten Brücke Kohlbergstraße km 0+495 auf der linken Seite Ausuferungen auf. Die Brücke wird links umströmt und die Kohlbergstraße mit geringer Intensität überschwemmt.

Zwischen den Brücken An der Seidewitz km 1+198 und Kohlbergstraße km 0+495 mäandriert die Seidewitz in einem naturnahen Gerinne. Hier sind beim Ereignis vom 12./13. August 2002 umfangreiche Geschiebebewegungen aufgetreten, die zu einer Gewässerbettverlagerung von bis zu 25 m geführt haben. Nach dem Extremereignis 2002 wurden die Uferbereiche mit Wasserbausteinen gesichert. Es ist jedoch weiterhin – insbesondere bei Abflüssen >HQ100 - mit starker Erosion in den Außenkrümmungen und Ablagerungen in den Innenkrümmungen zu rechnen, da die Böschungen überströmt werden. Da die Umlagerung des Geschiebes von der Außen- zu Innenkrümmung vorwiegend vor Ort erfolgt, wird nur ein Viertel des maximal mobilisierten Geschiebes in eine Sohlerrhöhung umgerechnet, da sonst aus den Berechnungen eine unrealistisch hohe Sohlerrhöhung resultieren würde. Es muss aber auch mit einem Weitertransport von Geschiebe nach weiter unterhalb gerechnet werden.

Weiter unterhalb bis zur Mündung in die Gottleuba weist das Gewässer bei einem HQ20 eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf. Bei einem HQ50 treten unterhalb der Brücke Kohlbergstraße km 0+495 auf der linken Seite Überschwemmungen auf einer Länge von etwa 100 m auf. Diese reichen bis an den ehemaligen Bahndamm und führen zu einem Geschiebeeintrag in das Gewässer insbesondere aus den Böschungsbereichen oberhalb der Ufermauer. Bei Abflüssen größer als HQ100 wird auf der linken Seite ein Bereich überströmt, der sich vom Bahndamm über die Fritz-Ehrlich-Straße bis zur Einsteinstraße erstreckt. Die auftretenden Überschwemmungen erfolgen mit niedriger bis mittlerer Intensität. Bei einem EHQ ist auf der linken Seite der Bereich entlang des Bahndamms bis zur Dippoldiswalder Straße überflutungsgefährdet. Ab einem HQ100 ist auch auf der rechten Seite mit Ausuferungen zu rechnen. Bei einem EHQ erfassen diese die Zehistaer Straße.

Unterhalb der Zufahrt zum Gewerbebetrieb km 0+324 ist ab einem HQ200 mit Ausuferungen zu rechnen. Diese gehen über den Bahndamm hinaus. Der Fließweg des ausgeferten Wassers verläuft wahrscheinlich in Richtung Norden und oberhalb der Brücke Einsteinstraße km 0+119 wieder zurück in das Hauptgerinne der Seidewitz. Zwischen Einsteinstraße und Mündung in die Gottleuba kann es erst bei einem EHQ zu Überschwemmungen kommen, davon kann auch das an der Gottleuba direkt unterhalb der Einmündung der Seidewitz gelegene Senioren- und Pflegeheim in Randbereichen betroffen sein.

Die Brücke der stillgelegten Eisenbahnlinie Pirna – Bad Gottleuba bei km 0+257 bildet einen Engpass, da hier der Fließquerschnitt seitlich eingeengt wird. Dies führt zu einer geringeren Geschiebetransportkapazität und zu Geschiebeablagerungen oberhalb, die bei einem Extremhochwasser etwa 1 m mächtig sein können. Weiter unterhalb bis zur Mündung in die Gottleuba

sind nur noch geringe Geschiebeablagerungen zu erwarten. Dafür werden bei einem Extremhochwasser etwa 2000 m³ Geschiebe in die Gottleuba eingetragen.

Die Brücke An der Seidewitz bei km 1+198 hat eine Leistungsfähigkeit von HQ50, ab einem HQ100 ist sie verklauungsgefährdet. Bei Abflüssen größer als HQ200 wird die Brücke eingestaut.

Die Brücke Kohlbergstraße bei km 0+495 hat keine ausreichende Leistungsfähigkeit und ist ab einem HQ50 verklauungsgefährdet, ab einem HQ100 eingestaut und ab einem HQ200 überströmt.

Die Zufahrt zum Gewerbebetrieb bei km 0+324 ist erst ab einem HQ200 verklauungsgefährdet und bei einem EHQ eingestaut.

Die Eisenbahnbrücke bei km 0+257 ist wie die Brücke Kohlbergstraße bereits bei einem HQ50 verklauungsgefährdet und ab einem HQ100 eingestaut.

Die Brücke Einsteinstraße bei km 0+119 ist ausreichend bemessen und wird erst ab einem HQ200 eingestaut.

Gottleuba

km 9+400 bis km 7+223 oberhalb Neundorf bis Zufahrt Mülldeponie

Für den Abschnitt von km 9+400 bis km 5+600 liegen für die Abflüsse HQ20, HQ50, HQ200 und EHQ bereits Gefahrenkarten vor [17]. Dieser Teil der Gefahrenkarte wird deshalb nur für den Abfluss HQ100 erarbeitet.

Am Abschnittsbeginn kommt es auf der rechten Seite zu Ausuferungen. Etwa 100 m unterhalb der Ausuferung fließt das Wasser wieder in die Gottleuba.

Oberstrom der Brücke Leite in Neundorf km 8+694 kommt es auf der linken Seite zu Ausuferungen. Hiervon ist auch die vorhandene Bebauung betroffen. Etwas oberhalb der Brücke Cottaer Straße km 7+993 weist die Gottleuba eine starke Krümmung auf. Unterhalb der Flusskrümmung kommt es vor der Brücke auf der rechten Seite im Bereich der Grundschule zu Ausuferungen. Bis auf die benannten Punkte ist die Ortslage von Neundorf bei einem HQ100 nicht durch Überschwemmungen gefährdet.

Auf dem gesamten Abschnitt sind erhebliche Geschiebebewegungen zu erwarten. Insbesondere auf dem Abschnitt von km 8+750 bis 7+970 sind bei HQ100 Ablagerungen mit einer Mächtigkeit von über einem Meter möglich.

Die Brücken Leite km 8+694 und Cottaer Straße km 7+993 sind bei einem HQ100 verklauungsgefährdet. Die Brücke an der Zufahrt zur Mülldeponie wird bei einem HQ100 eingestaut.

km 7+223 bis km 5+600 Zufahrt Mülldeponie bis Kläranlage Rottwerndorf

Bei km 6+430 verläuft ein Kanal vom Fluss in die Ortslage hinein. Dieser trägt wesentlich zur Flutung dieser bei, da er eine Verbindung zum Ortszentrum darstellt. Weitere Ausuferungen auf der rechten Seite sind in Bereichen mit nicht ausreichender Uferhöhe bei km 7+000, bei km

6+800, bei km 6+550, oberhalb der Brücke Am Lohmgrund km 6+280 sowie unterhalb von km 6+250 zu erwarten. Da weite Teile des Stadtgebietes in Rottwerndorf niedriger liegen als der Flussschlauch, kommt es auf der rechten Seite zu weiträumigen Überflutungen. Diese Überflutungen erstrecken sich vom südlichen Ende der Straße Alt-Rottwerndorf bis zur Brücke am Weg der Jungen Pioniere km 5+902. Bei den betroffenen Flächen handelt es sich vor allem um Industrieansiedlungen. Unterhalb der Brücke am Weg der Jungen Pioniere ist bei einem HQ100 nicht mit Überschwemmungen zu rechnen.

Auch auf diesem Abschnitt treten fast durchgängig Geschiebebewegungen auf, die zu Ablagerungshöhen von bis zu einem halben Meter führen (siehe Anhang 4.4.4).

Die Brücke am Lohmgrund km 6+280 wird bei einem Abfluss von HQ100 eingestaut und rechts umströmt, die Brücke am Weg der Jungen Pioniere km 5+902 ist verklausungsgefährdet.

km 5+600 bis km 4+520 ***Kläranlage Rottwerndorf bis Brücke Dorfstraße***

In diesem Abschnitt kommt es ab einem HQ50 oberhalb der Brücke Dorfstraße km 4+542 auf der rechten Seite zu Ausuferungen. Davon betroffen ist die Bebauung von der Rottwerndorfer Straße bis zur Beethovenstraße. Mit zunehmendem Abfluss verläuft die Ausdehnung der Überschwemmungsfläche weiter nach Süden. Bei einem Extremereignis EHQ ist von einer Überflutung im gesamten bebauten Bereich „Unter der Wand“ auszugehen.

Des Weiteren kommt es unterhalb der Kläranlage ab einem HQ100 auf der linken und der rechten Seite zu geringfügigen Ausuferungen. Die Kläranlage ist bei einem EHQ von Überschwemmungen bedroht.

Da die Uferböschung auf diesem Abschnitt nicht befestigt und teilweise auch nicht mit Bäumen oder Sträuchern bewachsen, ist mit Geschiebeeintrag zu rechnen, der größtenteils im Abschnitt selbst wieder abgelagert wird. Daraus resultieren Ablagerungshöhen von bis zu 0,8 m bei einem Extremhochwasser und 0,56 m bei HQ100 (siehe Anhang 4.4.1).

Die Leistungsfähigkeit der Brücke Dorfstraße km 4+542 ist bis zu einem HQ100 ausreichend. Ab einem HQ200 wird die Brücke eingestaut und rechts umströmt.

km 4+520 bis km 2+919 ***Brücke Dorfstraße bis Zugang Geibeltbad***

In diesem Abschnitt hat das Gerinne der Gottleuba eine Leistungsfähigkeit von HQ100. Die unterhalb der Brücke Dorfstraße km 4+542 auf der rechten Seite ab einem HQ50 auftretenden Überschwemmungen, die sich nördlich der Franz-Schubert-Straße erstrecken, sind durch Rückstau und Ausuferungen oberhalb der Brücke Dorfstraße km 4+542 verursacht.

Im Bereich des Zollamtes treten bei einem HQ200 Ausuferungen auf, durch die der ehemalige Bahndamm und die Rottwerndorfer Straße überströmt werden können. Das Geibeltbad und das Sport- und Freizeitzentrum sind für den ausgewiesenen Schutzgrad von HQ100 überschwemmungssicher. Bei einem Extremhochwasser können auf der rechten Seite Überschwemmungen im Bereich nördlich der Heine-Mittelschule auftreten. Auf der linken Seite ist es möglich, dass bei einem EHQ die Gartensiedlung südlich des Sportplatzes sowie das Geibeltbad und das Sport- und Freizeitzentrum überflutet werden.

Mit Geschiebeeintrag muss auf diesem Abschnitt gerechnet werden, vorwiegend aus unbefestigten und nicht mit Gehölz bewachsenen Gewässerabschnitten sowie aus Außenkrümmungen. Dementsprechend treten auch Geschiebeablagerungen auf mit Mächtigkeiten bis 0,8 m bei EHQ bzw. 0,5 m bei HQ100 (siehe Anhang 4.4.1).

Bei einem HQ100 ist der Freibord der Brücke an der Zufahrt zum Sport- und Freizeitzentrum km 3+205 nicht mehr ausreichend und die Brücke verklausungsgefährdet. Die Leistungsfähigkeit der Brücke am Zugang zum Geibeltbad km 2+919 ist bis zu einem Extremhochwasser gegeben.

km 2+919 bis km 1+983 Zugang Geibeltbad bis Mündung Seidewitz

Bei einem HQ20 treten in diesem Abschnitt keine Überschwemmungen auf. Bei einem HQ50 wird der Abfluss unterhalb des Geibeltbades zunächst schadlos abgeführt. Die Brücke Mühlenstraße km 2+378 ist bei diesem Abfluss eingestaut. Hierdurch kommt es in diesem Bereich zu Überschwemmungen. Oberhalb der Brücke sind die Überschwemmungen auf die linke Seite beschränkt. Dabei wird der Bereich der Kohlmühle mit mittlerer Intensität überflutet. Ab einem HQ100 verläuft die Überschwemmungsfläche mit geringer Intensität bis zur südlich der Kohlmühle gelegenen Gartensiedlung. Diese Überschwemmung ist aber auch verursacht durch den Rückstau von der Eisenbahnbrücke der ehemaligen Eisenbahnlinie Pirna-Gottleuba bei km 2+743 und hierdurch linksseitig auftretende Ausuferungen. Unterhalb der Eisenbahnbrücke kann es auf der rechten Seite ab einem HQ200 zu Überschwemmungen kommen, wovon die am Gewässer gelegene Bebauung betroffen ist.

Zwischen der Brücke Mühlenstraße km 2+378 und der Einsteinstraße km 2+057 kommt es ab einem HQ50 beidseitig zu Ausuferungen. Auf der rechten Seite wird die direkt am Gewässer befindliche Bebauung mit geringer Intensität überschwemmt. Ab einem HQ100 erreicht die Intensität einen mittleren Wert. Außerdem vergrößert sich die Ausdehnung der Überschwemmungsfläche, sie reicht mit niedriger Intensität bis zur Mühlenstraße und ab einem HQ200 bis zur Rottwerndorfer Straße.

Auf der linken Seite verlaufen die Überflutungen ab einem HQ50 bis zum Bahndamm und es strömt Wasser mit niedriger Intensität von der Gottleuba zur Seidewitz, welches oberhalb der Brücke Einsteinstraße km 2+057 in die Seidewitz fließt. Bei größeren Abflüssen ist diese Überschwemmungsfläche geringfügig größer. Die Überströmung des Bereiches hat aber weiterhin nur eine geringe Intensität und die Einsteinstraße ist nicht betroffen.

Unterhalb der Brücke Mühlenstraße bis zur Mündung der Seidewitz ist die Leistungsfähigkeit des Gerinnes bis zu einem HQ20 ausreichend. Ab einem HQ50 kommt es auf der linken Seite zu Ausuferungen geringer Ausdehnung. Im Mündungsbereich Seidewitz / Gottleuba gibt es ab einem HQ100 Rückstauereffekte, so dass die links der Gottleuba gelegene Bebauung überflutungsgefährdet ist. Außerdem kommt es nach der Einmündung der Seidewitz auf der rechten Seite ab einem HQ100 zu Überflutungen niedriger Intensität, welche bis zur Bebauung der Clara-Zetkin-Straße reichen. Dieser Überschwemmungsbereich dehnt sich ab einem HQ200 mit niedriger Intensität bis zur Rottwerndorfer Straße und bei einem EHQ bis zur Seminarstraße aus.

Ein Geschiebeeintrag findet im Gewässer aus dem Abschnitt oberhalb sowie aus der Außenkrümmung unterhalb der Eisenbahnbrücke km 2+743 statt. Geschiebeablagerungen sind auf diesem Abschnitt oberhalb der Brücke Mühlenstraße km 2+378 zu erwarten, wobei die Mächtigkeiten mit Werten bis 0,43 m bei EHQ eher gering sind. Unterhalb dieser Brücke ist aufgrund

der Ufermauern und der hohen Leistungsfähigkeit des Gerinnes nicht mehr mit einem Geschiebeeintrag und mit Ablagerungen zu rechnen.

km 1+983 bis km 0+000
Mündung Seidewitz bis Mündung Elbe

In diesem Abschnitt kommt es bereits bei einem HQ20 beginnend bei der Brücke Königsteiner Straße km 1+508 bis zur Maxim-Gorki-Straße auf der linken und der rechten Seite zu weiträumigen Überflutungen. Auf der linken Seite werden die Liebknecht-, Siegfried-Rädel- und Maxim-Gorki-Straße mit geringer Intensität, im südlichen Teil der Liebknecht-Straße mit mittlerer Intensität überschwemmt.

Auf der rechten Seite wird bereits bei HQ20 fast das gesamte Stadtzentrum mit niedriger und mittlerer Intensität überflutet. Die Überschwemmungsfläche wird im Süden von der Königsteiner Straße, im Osten von der Breiten und Dohnaischen Straße, im Norden vom Bahndamm und im Westen von der Maxim-Gorki-Straße begrenzt. Teilweise reicht die Überschwemmungsfläche über die Breite Straße und die Dohnaer Str. hinaus. Der Abfluss in die Elbe erfolgt über die Bahndurchlässe in der Rosa-Luxemburg- Straße, der Dohnaischen Straße sowie der Badergasse.

In der Siegfried-Rädel-Straße ist bei HQ20 im Kreuzungsbereich zur Hospitalstraße der spezifische Durchfluss maßgeblich für die ermittelte mittlere Intensität. Das gleiche gilt für die Bahndurchlässe in der Rosa-Luxemburg-Straße und der Dohnaischen Straße.

Bei HQ50 ist die Ausdehnung der Überschwemmungsfläche ähnlich der für das HQ20 beschriebenen Fläche. Die Gottleuba tritt allerdings bereits oberhalb der Brücke Königsteiner Straße km 1+508 beidseitig über die Ufer. Der Park zwischen der Einsteinstraße und der Straße An der Gottleuba wird mit mittlerer Intensität eingestaut, die Königsteiner Straße beidseitig der Gottleuba überströmt. An der Maxim-Gorki-Straße reichen die Überflutungen mit geringer Intensität weiter nach Westen. Flussabwärts der Brücke der Maxim-Gorki-Straße km 0+984 werden die angrenzenden Industriegebiete, sowie der Busbahnhof teilweise eingestaut.

Ein Großteil des Stadtzentrums ist bei HQ50 mit einer Wassertiefe größer als 0,5 m, d.h. mit einer mittleren Intensität, eingestaut. Die Überschwemmungsfläche greift weiter nach Osten aus. Es werden im Vergleich zum HQ20 weitere Gebäude eingestaut, unter anderem das Amtsgericht. Weitere im Osten von Überschwemmung bedrohte Flächen sind der Friedenspark und der Bereich zwischen Schmiedestraße und Lange Straße. Der Abfluss in die Elbe erfolgt neben den bereits beim HQ20 durchströmten Durchlässen durch den Bahndamm auch durch den östlichen Durchlass an der Straße Am Zwinger. Die im Bereich des Durchlasses Rosa-Luxemburg-Straße auftretende hohe Intensität ist auf den hohen spezifischen Durchfluss zurückzuführen.

Bei HQ100 tritt die Gottleuba bereits im Mündungsbereich der Seidewitz über das rechte Ufer. Ein Großteil des Gewerbegebietes zwischen der Gottleuba und der Clara-Zetkin-Straße wird eingestaut. Die ausgetretenen Wassermassen strömen jedoch am unteren Ende dieses Bereiches in die Gottleuba zurück.

Im Stadtzentrum entsprechen die Überschwemmungsflächen in etwa denjenigen bei HQ50, wobei die Fläche, welche mit mittlerer Intensität eingestaut wird, nochmals deutlich zunimmt. Das Industriegebiet unterhalb der Brücke Maxim-Gorki-Straße km 0+984 linksseitig wird fast vollständig eingestaut, ebenso der Busbahnhof auf der rechten Seite und die angrenzenden Gebäude (u.a. das Gebäude der Landestalsperrenverwaltung). Der Abfluss über den Busbahn-

hof in Richtung Brückenstraße erfolgt aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeit mit mittlerer Intensität.

Der Abfluss in Richtung Elbe erfolgt ab einem HQ100 zusätzlich über den Durchlass der Eisenbahnlinie Pirna – Bad Schandau unter der Brückenstraße.

Die überschwemmte Fläche und die Prozesse bei HQ200 entsprechen in etwa denen bei HQ100, wobei die Fläche aufgrund der topographischen Verhältnisse vor allem oberhalb der Königsteiner Straße zunimmt.

Bei einem Extremhochwasser tritt die Gottleuba bereits im Mündungsbereich der Seidewitz beidseitig über die Ufer. Dadurch ist auch das Senioren- und Pflegeheim gefährdet, welches sich hier befindet. Die Königsteiner Straße wird auf ihrer gesamten Länge überströmt. Weiter unterhalb greift die Überschwemmungsfläche weiter nach Osten aus und reicht bis zum Rathaus am Markt.

Da die Gottleuba bereits bei Abflüssen <HQ20 weiträumig über die Ufer tritt, ist in diesem Abschnitt mit einem erheblichen Geschiebeeintrag zu rechnen, da die Ufermauern überspült werden. Außerdem wird Geschiebe von der Seidewitz in die Gottleuba eingetragen.

Ablagerungen werden zwischen der Einmündung der Seidewitz und der Brücke Königsteiner Straße km 1+508 erwartet, wobei die Ablagerungshöhen eher gering sind (0,44 m bei EHQ, 0,14 m bei HQ100). Stärkere Ablagerungen werden aufgrund der geringen Transportkapazität oberhalb der Brücke bei km 0+825 (Gewerbezufahrt) erwartet. Hier ist mit Mächtigkeiten der Ablagerungen bis 1,0 m bei EHQ und 0,5 m bei HQ100 zu rechnen. Geringe Ablagerungen können auch oberhalb der Eisenbahnbrücke bei km 0+305 auftreten (siehe Anhang 4.4.1).

Sämtliche Brücken von der Siegfried-Rädel-Straße km 1+257 bis zur Gewerbezufahrt bei km 0+825 sind bereits bei HQ20 eingestaut. Bei HQ50 besteht zusätzlich Verklauungsgefahr bei der Brücke Königsteiner Straße km 1+508. Ab HQ200 werden die Gewerbezufahrt bei km 0+944 (Sächsische Sandsteinwerke) und die Grundstückszufahrt bei km 1+064 überströmt.

Die Brücke Siegfried-Rädel-Straße bei km 1+257 wird gegenwärtig neu gebaut. Für den Aufbau des zweidimensionalen Abflussmodells wurden bereits die Baupläne für den Neubau verwendet.

3 Gefahrenkarten

Auf den Gefahrenkarten sind im Maßstab 1:5000 die Intensitäten der Überschwemmung jeweils für eine Jährlichkeit (HQ20, HQ50, HQ100 und HQ 200) mit unterschiedlichen Blautönen dargestellt. Gleichzeitig ist die maximale Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes bei einem Extremereignis durch eine rote Linie gekennzeichnet. An der Seidewitz und an der Bahre ist das Hochwasserereignis vom 12./13. August 2002 als Extremereignis definiert. An der Gottleuba wurde das 1,5fache HQ100 als Extremereignis festgelegt.

An der Gottleuba wurden für den Abschnitt von km 9+400 bis km 5+600 für die Abflüsse HQ20, HQ50, HQ200 und EHQ bereits Gefahrenkarten erstellt [17]. Dieser Teil der Gefahrenkarte wurde deshalb nur für den Abfluss HQ100 erarbeitet. Im unteren Abschnitt wurden die Gefahrenkarten für alle Abflüsse von HQ20 bis EHQ erstellt.

Als maßgebliche Pegel für die Einordnung der Überschwemmungsflächen dienen die Pegel Liebstadt 2 an der Seidewitz und Neundorf an der Gottleuba. Eine Zuordnung der Wiederkehrintervalle der Abflüsse zu den Pegelständen befindet sich in Tabelle 10 und ist auf den Karten beigefügt. Der Pegel Liebstadt 2 ist noch kein offizieller Hochwassermeldepegel. Der Pegel Liebstadt 1 wird vorläufig zur Feststellung der Alarmstufen visuell abgelesen, bis der Pegel Liebstadt 2 als Hochwassermeldepegel festgelegt ist. Eine W/Q- Beziehung liegt für den Pegel Liebstadt 2 aufgrund der kurzen Betriebszeit noch nicht vor.

Tabelle 10: Abflusswerte gemäß N-A-Modell [9]

Jährlichkeit	Pegel Liebstadt 2		Pegel Neundorf	
	Abfluss [m³/s]	Wasserstand [cm]	Abfluss [m³/s]	Wasserstand [cm]
HQ20	14	nicht erfasst	64,8	189
HQ50	17,2	nicht erfasst	79,6	204
HQ100	20,7	nicht erfasst	95,7	219
HQ200	23,2	nicht erfasst	107	229
EHQ	nicht vorh.	nicht vorh.	nicht erfasst	nicht erfasst

Tabelle 11: Hochwassermeldepegel und zugehörige Alarmstufen im Einzugsgebiet der Gottleuba. Quelle: [3], Anlage 2

Hochwassermeldepegel	Gewässer	Alarmstufe				Meldestufe	Termin für weitere Meldung	Schlussmeldung	Alarmstufe gilt für Gewässerabschnitt im Landkreis
		AS 1	AS 2	AS 3	AS 4				
		Meldest	Kontrolldienst	Wachdienst	Hochwasserabwehr				
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	Uhrzeit	[cm]	
Neundorf	Gottleuba	130	160	190	220	30	06, 18	130	Sächsische Schweiz

Da die Pegel Liebstadt 2 und Neundorf nur wenige Kilometer oberhalb der Ortslage Pirna liegen, ist die Reaktionszeit zu kurz, um für die Hochwasserabwehr die Pegelstände heranzuziehen. Außerdem ist aufgrund der geringen Größe des Einzugsgebietes sowie des relativ großen mittleren Gefälles des Flusslaufes mit einem raschen Anstieg des Wasserspiegels bei einem Hochwasserereignis zu rechnen. Deshalb bilden die wichtigste Basis für die Hochwasserwarnungen nicht die Pegelmessungen, sondern die Unwetterwarnungen des Deutschen Wetterdienstes, auf deren Basis auch die Hochwasserwarnungen des LfUG erstellt werden (siehe [22]).

Die Gefahrenkarten dienen dazu, die Prozesse sowie die gefährdeten Objekte beim Eintritt eines Hochwasserereignisses darzustellen und bilden dadurch eine wichtige Grundlage für die Hochwasserabwehr. Dabei ist aber zu beachten, dass die Intensität und damit die Jährlichkeit eines Ereignisses aufgrund der Unschärfe der Unwetterwarnungen und der schnellen Reaktionszeit des Einzugsgebietes nicht vorausgesagt werden kann.

Durch die Ausweisung von gefährdeten Flächen und Objekten stellen die Gefahrenkarten jedoch auch eine wichtige Grundlage für zukünftige Planungen wie Objektschutzmaßnahmen, Hochwasserschutzmaßnahmen oder auch die zukünftige Ausweisung von Flächennutzungsplänen dar.

4 Schlussfolgerungen, Empfehlungen

Durch die Ortslage Pirna fließen die drei Fließgewässer I. Ordnung Gottleuba, Seidewitz und Bahre.

Von der Bahre geht eine relativ geringe Gefährdung auf die Ortsteile Zuschendorf und Zehista aus. Im Oberlauf ist mit dem Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Friedrichswalde ein Retentionsraum vorhanden. Dieser hat jedoch eine zu geringe Hochwasserschutzkapazität, da die Hochwasserentlastung bei Ereignissen mit einer geringeren Jährlichkeit als 100 Jahre anspringt. Im Fall des Anspringens der Hochwasserentlastung verliert das Rückhaltebecken seine Schutzwirkung. Aus diesem Grund sollte, wie im HWSK [9] vorgeschlagen, die Hochwasserschutzkapazität des HRB Friedrichswalde vergrößert und zusätzlich das Hochwasserrückhaltebecken Göppersdorf errichtet werden.

In der Bahre sind auf diesem Abschnitt keine nennenswerten Geschiebeablagerungen zu erwarten. Die Mobilisierung von Geschiebe ist vor allem im Bereich von Außenkrümmungen sehr wahrscheinlich, wo deutliche Erosionsspuren sichtbar sind und mit einem Geschiebeeintrag in die Seidewitz zu rechnen ist. Zur Reduzierung des Geschiebeeintrags wird übereinstimmend mit dem HWSK [9] die Errichtung eines Geschiebefangs oberhalb der Mündung in die Seidewitz vorgeschlagen.

An der Seidewitz treten bei einem HQ100, welches dem Schutzziel entspricht, sowohl in unbebauten als auch in bebauten Gebieten weiträumige Überflutungen auf. Hiervon betroffen sind die Ortsteile Zuschendorf, Zehista sowie der Süden des Stadtzentrums. Von den im betrachteten Abschnitt vorhandenen Brücken weist keine die erforderliche Leistungsfähigkeit für ein HQ100 auf. Um die Überflutungsgefahr zu verringern, sind Maßnahmen im Oberlauf der Seidewitz und lokale Maßnahmen in der Ortslage erforderlich. Als Maßnahme im Oberlauf wird entsprechend dem HWSK [9] die Errichtung der Hochwasserrückhaltebecken Bertelsdorf am Döbraer Bach und Liebstadt II am Börnersdorfer Bach vorgeschlagen, um die Hochwasserspitze zu kappen. Für ein mögliches Rückhaltebecken Niederseidewitz laufen gegenwärtig die Vorplanungen.

Lokal werden entsprechend dem HWSK [9] folgende Maßnahmen empfohlen:

Oberhalb von Zuschendorf werden mehrere Maßnahmen vorgeschlagen. Für diese ist die Entwurfsplanung bereits abgeschlossen. Mit dem Rückbau des Wehres und dem Umbau zu einer Sohlgleite oberhalb von Zuschendorf bei ca. km 3+700 wird ein Abflusshindernis beseitigt und die Verklausungsgefahr reduziert. Zur Entlastung des Prallhangs, zum Schutz der Liebstädter Straße und der links oberhalb liegenden Gärten ist bei km 3+800 eine Flutmulde im Bereich der Auenwiese erforderlich. Um die Flutmulde abzugrenzen, muss ein Deich am östlichen Rand der Auenwiese errichtet werden. Im Zusammenhang mit diesen Maßnahmen ist die Rekonstruktion der Ufermauern zwingend notwendig. Außerdem ist zum Geschieberückhalt ein Geschiebefang sowie zum Gehölzrückhalt ein Gehölzrechen vorzusehen.

Zur weiteren Entlastung der Seidewitz werden Flutkanäle bzw. –mulden in folgenden Bereichen vorgeschlagen:

- an der Brücke 15 (Liebstädter Straße)
- entlang der ehemaligen Bahnstrecke Pirna-Gottleuba von Seidewitz km 2+920 bis Gottleuba km 0+305
- bei km 1+300 zum Schutz des Prallhanges.

Insbesondere im Prallhangbereich bei km 1+300 ist die vorgeschlagene Trasse für die Flutmulde von hoher Bedeutung, da hier die ermittelte Überschwemmungsfläche bereits auf dem rechten Vorland verläuft.

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Seidewitz im Ortsteil Zuschendorf wird eine Aufweitung des Gerinnes in diesem Bereich vorgeschlagen. Ab einem HQ50 ist die Bebauung am gesamten Walter-Schmiedel-Weg überflutungsgefährdet. Die einzige Möglichkeit, die Bebauung an dieser Straße zu schützen, besteht in der Errichtung einer stationären Hochwasserschutzwand an Stelle der Gartenzäune mit mobilen Elementen an den Grundstückszufahrten.

Im Falle der Realisierung der genannten Maßnahmen können die bestehenden Brücken unverändert bleiben [9].

Bei einem HQ100, welches dem Schutzziel entspricht, treten an der Gottleuba sowohl in unbebauten als auch in bebauten Gebieten weiträumige Überflutungen auf. Hiervon betroffen sind die Ortsteile Neundorf, Rottwerndorf und Pirna-Zentrum. Von den im betrachteten Abschnitt vorhandenen 21 Brücken weisen nur 6 Brücken die erforderliche Leistungsfähigkeit für ein HQ100 auf. Der Ortsteile Neundorf und Rottwerndorf sind aufgrund der tiefen Lage stark überflutungsgefährdet. Auftretende Ufererosion führt nur im unmittelbaren Uferbereich zu Gefährdungen. Durch Überflutungen im Unterlauf der Gottleuba sind große Teile des Stadtzentrums von Pirna überschwemmungsgefährdet. Um die Überflutungsgefahr zu verringern, sind Maßnahmen im Oberlauf der Gottleuba und lokale Maßnahmen in der Ortslage erforderlich.

Eine Maßnahme im Oberlauf stellt die Erhöhung der Hochwasserrückhaltekapazität der Talsperre Gottleuba dar. Zu diesem Zweck wurde nach dem Hochwasser 2002 im Januar 2003 vom Regierungspräsidium Dresden eine Erhöhung der Hochwasserrückhaltekapazität der Talsperre um 50 % von 2,0 auf 3,0 Mio. m³ genehmigt. Dadurch wurde die Wahrscheinlichkeit des Anspringens der Hochwasserentlastung deutlich reduziert. Diese Maßnahme wurde bei der Erstellung der vorliegenden Gefahrenkarte berücksichtigt. Es kann jedoch auch in Zukunft nicht ausgeschlossen werden, dass bei einem Extremereignis der Retentionsraum der Talsperre Gottleuba aufgefüllt wird und dass die Hochwasserentlastung der Talsperre anspringt. In diesem Fall verliert die Talsperre ihre Rückhaltewirkung, und es sind durchaus weitere extreme Ereignisse wie im August 2002 möglich.

Die Erkenntnisse aus den Gefahrenkarten bestätigen weitgehend die im HWSK [9] genannten Hochwasserschutzmaßnahmen. Folgende lokale Maßnahmen sollten durchgeführt werden:

Mit dem Rückbau folgender Wehre werden Abflusshindernisse beseitigt und die Verklausungsgefahr reduziert:

- Wehr Protzemühle (km 9+150) in Neundorf
- Wehr Schlossmühle (km 8+000) in Neundorf
- Wehr bei der Brücke am Lohmgrund (km 6+250) in Rottwerndorf
- Wehr an der Walkmühle (km 4+500) in Pirna

Oberhalb von Neundorf wird von km 8+690 bis km 8+460 eine Gewässeraufweitung vorgeschlagen, um die linke Seite vor Ausuferung schützen.

Die vorgeschlagene Erhöhung der Ufermauern im Ortsteil Rottwerndorf auf der rechten Seite von km 6+650 bis km 7+270 sollte auf jeden Fall durchgeführt werden, da in diesem Bereich bei der Erarbeitung der Gefahrenkarten mehrere Schwachstellen ermittelt wurden. Das Gelände ist

hier nach Nordosten und Norden abschüssig und deshalb besonders überflutungsgefährdet. Als weitere Maßnahme für den Ortsteil Rottwerndorf sollte der bereits in Abschnitt 2.3 erwähnte Kanal bei km 6+430 verschlossen werden. Auf der gesamten Länge von Rottwerndorf wird zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Gottleuba eine Grundräumung vorgeschlagen.

Im Stadtzentrum von Pirna besteht die Möglichkeit des Anlegens eines Flutkanals beginnend bei km 2+250 entlang der ehemaligen Eisenbahnlinie Pirna-Gottleuba. Dieser Flutkanal geht dann über in den für die Seidewitz vorgesehenen Flutkanal, der bei km 0+305 wieder in die Gottleuba verläuft. Eine weitere mögliche Trassenführung für einen Flutkanal von der Gottleuba beginnt bei km 1+257 (lange Variante) bzw. bei km 1+129 (kurze Variante) und verläuft unter der Rosa-Luxemburg-Straße zur Elbe. Derzeit wird in der Machbarkeitsstudie „Planungsvorbereitende Untersuchungen zur schadlosen Hochwasserabführung in der Ortslage Pirna“ eine Optimierungsvariante für die Trassierung des Flutkanals untersucht.

Im Falle der Realisierung der genannten Maßnahmen können die bestehenden Brücken unverändert bleiben [9]. Andernfalls – oder auch, wenn Brücken aus anderen Gründen neu gebaut werden – sollte eine Erhöhung der Durchlasskapazität der Brücken angestrebt werden.

Die Überschwemmungsgefahr ist im gesamten Stadtgebiet von Pirna und insbesondere im Stadtzentrum sehr groß. Die Gefährdung kann durch die genannten Maßnahmen erheblich reduziert werden. Dabei haben die lokalen Maßnahmen im Stadtgebiet eine große Bedeutung. Auch die Maßnahmen im Oberlauf der Flüsse zur Vergrößerung der Hochwasserrückhalteräume können die Gefahr durch Überschwemmung in Pirna reduzieren. Hierbei ist jedoch immer zu beachten, dass eine Situation eintreten kann, in der die Rückhaltewirkung der Hochwasserrückhaltebecken durch Auffüllen des Retentionsraumes nicht mehr gegeben ist und es durch Anspringen der Hochwasserentlastung zu extremen Abflüssen wie im August 2002 kommen kann.

Nicht dargestellt in den Gefahrenkarten und auch nicht diskutiert wird hier der Einfluss von seitlichen Zuflüssen und Nebenbächen, den Gewässern II. Ordnung. Bei einem konkreten Ereignis können jedoch Gewässer II. Ordnung erheblich zu den Schadensprozessen beitragen und das Schadensausmaß beeinflussen. Hier sind gesonderte Untersuchungen durchzuführen.

Literatur

- [1] Ingenieurvertrag zu den Gefahrenkarten (GFK) an Fließgewässern I. Ordnung, Los 1 – Biela, Gottleuba, Seidewitz, Mordgrundbach, Bahre, Bahra vom 14.10.2004/20.10.2004 inkl. Aufgabenstellung
Auftrags-Nr. AG 45 000 30613
Vertrags-Nr. AN PROWA: 3 212 0
- [2] Sächsisches Wassergesetz in der Fassung Juni 2004
- [3] Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zum Hochwassernachrichten- und Alarmdienst im Freistaat Sachsen (Hochwassermeldeordnung – VwV HWMO) vom 17. August 2004
- [4] Erlass des SMUL vom 17.03.2003 „Erstellung von flussgebietsbezogenen Hochwasserschutzkonzepten“
- [5] Erlass des SMUL vom 22.03.2004 „Erstellung von Gefahrenkarten im Rahmen der Erarbeitung von HWSK“
- [6] Empfehlungen des LfUG zur Erarbeitung von Karten zur Darstellung der Hochwassergefahren vom 05.04.2004
- [7] Empfehlungen des LfUG zu Gliederung und Inhalt des Erläuterungsberichtes vom 29.04.2004
- [8] Empfehlungen des LfUG zur einheitlichen Bearbeitung und Darstellung von Gefahrenkarten (StUFA Chemnitz) vom 20.04.2004
- [9] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Hochwasser 08/2002: Studie Hochwasserschutzkonzept im Schadensgebiet der Fließgewässer I. Ordnung; Los 1: Biela und Gottleuba mit Nebenflüssen; Stand Juli 2003; PROWA Ingenieure Dresden GmbH
- [10] Aufbau von Niederschlags-Abfluss-Modellen für linksseitige Elbnebenflüsse und Berechnung von Hochwasserabflüssen als Grundlage für die Planung der Gewässerinstandsetzung und die Bauwerksbemessung
WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung mbH
Ergebnisse vom 17. und 24.02.2003
- [11] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Hochwasser 08/2002 – Instandsetzung der Fließgewässer I. und II. Ordnung im Gebiet der TSM Gottleuba/Weißeritz; Studien Hochwasserschutzkonzepte; Ergänzende terrestrische Vermessung an Fließgewässern I. Ordnung, Los 1, Abschnitt 6, Gottleuba; Vermessungsbüro Leuthold, Leipzig, Januar 2003
- [12] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Hochwasser 08/2002 – Instandsetzung der Fließgewässer I. und II. Ordnung im Gebiet der TSM Gottleuba/Weißeritz; Studien Hochwasserschutzkonzepte; Ergänzende terrestrische Vermessung an Fließgewässern I. Ordnung, Los 1, Abschnitt 1, Seidewitz von Mündung in Gottleuba bis RHB Liebstadt; Vermessungsbüro Wiedner, Pirna, Februar 2003

-
- [13] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Hochwasser 08/2002 – Instandsetzung der Fließgewässer I. und II. Ordnung im Gebiet der TSM Gottleuba/Weißeritz; Studien Hochwasserschutzkonzepte; Ergänzende terrestrische Vermessung an Fließgewässern I. Ordnung, Los 1, Abschnitt 2, Bahre von der Mündung in die Seidewitz bis RHB Friedrichswalde-Ottendorf, Ingenieurbüro für Wasser und Boden GmbH, Bannewitz, Januar 2003
- [14] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Ergänzende terrestrische Vermessung für die 2D-Modellierung der Ortslage Pirna, Ingenieurbüro für Wasser und Boden GmbH, Bannewitz, November 2004
- [15] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Gottleuba/Biela – CD mit DSM und DTM (Relief-Dateien im TIF- und TWF-Format, ASCII-Dateien im ASC-Format), Stand 18. Dezember 2002
- [16] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Nachbefliegung Pirna-Zentrum – CD mit DSM und DTM (Relief-Dateien im TIF- und TWF-Format, ASCII-Dateien im ASC-Format), Stand Oktober 2004
- [17] LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz: Hochwasser 08/2002: Studie Hochwasserschutzkonzept im Schadensgebiet der Fließgewässer I. Ordnung; Los 1: Biela und Gottleuba mit Nebenflüssen; Gefahrenkarte Ortslage Pirna-Rottwerndorf-Neundorf, Stand September 2003; PROWA Ingenieure Dresden GmbH
- [18] Linienzahlanalysen an der Bahre am 11.08.2003, Feldaufnahmen, PROWA Ingenieure Dresden GmbH
- [19] Entnahme und Auswertung von Geschiebeproben im Schadensgebiet der Fließgewässer I. Ordnung, Los 1: Bahra, Biela und Gottleuba, Ergebnisse vom 12.05.2003; Ingenieurbüro IFB Eigenschenk + Partner GmbH
- [20] Erstschadens-Erfassung nach dem Hochwasser vom 12./13. August 2002 an der Gottleuba, der Seidewitz und der Bahre; LTV, TSM Gottleuba/Weißeritz; August 2002
- [21] Berechnungsschema zur Ermittlung der Transportkapazität ; Excel-Datei, übergeben von der Landestalsperrenverwaltung, Juli 2003; Schälchli, Abegg und Hunzinger, dipl. Ing. ETH/SIA, Fluss- und Wasserbau
- [22] Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Ereignisanalyse – Hochwasser August 2002 in den Osterzgebirgsflüssen, Dresden, 2002. 188 S.
- [23] Bundesamt für Wasserwirtschaft u.a. (Hrsg.): Empfehlungen, Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Biel, 1997. 32 S.
- [24] Bundesamt für Wasser und Geologie (Hrsg.): Hochwasserschutz an Fließgewässern, Wegleitung 2001. Biel, 2001. 72 S.

Anlagen

Anlage 1 Gefahrenkarte

Anlage 1.0	Übersichtskarte für die Ortslage Pirna	M 1:10.000
Anlage 1.1	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ20	M 1:5.000
Anlage 1.2	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ50	M 1:5.000
Anlage 1.3	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ100	M 1:5.000
Anlage 1.4	Gefahrenkarte bei Überschwemmung HQ200	M 1:5.000

Anhänge

Anhang 1: Korngrößenverteilungen als Grundlage für die Geschiebebetrachtung

Anhang 2: Protokolle aus der Feldbegehung

Anhang 2.1 Gottleuba

Anhang 2.2 Seidewitz

Anhang 2.3 Bahre

Anhang 3: Geschiebepotenziale und Geschiebeszenarienbildung

Anhang 3.1 Gottleuba

Anhang 3.2 Seidewitz

Anhang 3.3 Bahre

Anhang 3.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf

Anhang 4: Geschiebebilanzierung

Anhang 4.1 Transportkapazitäten

Anhang 4.2 Geschiebefunktionen

Anhang 4.2.1 Gottleuba

Anhang 4.2.2 Seidewitz

Anhang 4.2.3 Bahre

Anhang 4.3 Geschiebeganglinien

Anhang 4.3.1 Gottleuba

Anhang 4.3.2 Seidewitz

Anhang 4.3.3 Bahre

Anhang 4.3.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf

Anhang 4.4 Geschiebebilanz

Anhang 4.4.1 Gottleuba

Anhang 4.4.2 Seidewitz

Anhang 4.4.3 Bahre

Anhang 4.4.4 Gottleuba – Rottwerndorf-Neundorf

Anhang 5: Vergleich der Wasserspiegellagen mit und ohne Geschiebe

Anhang 6: Prozesse an Brückenbauwerken

Anhang 7: Vorgehen für die Beurteilung des Verkläusungskriteriums bei Brücken bei der 2D-Berechnung mit Hydro_AS-2D

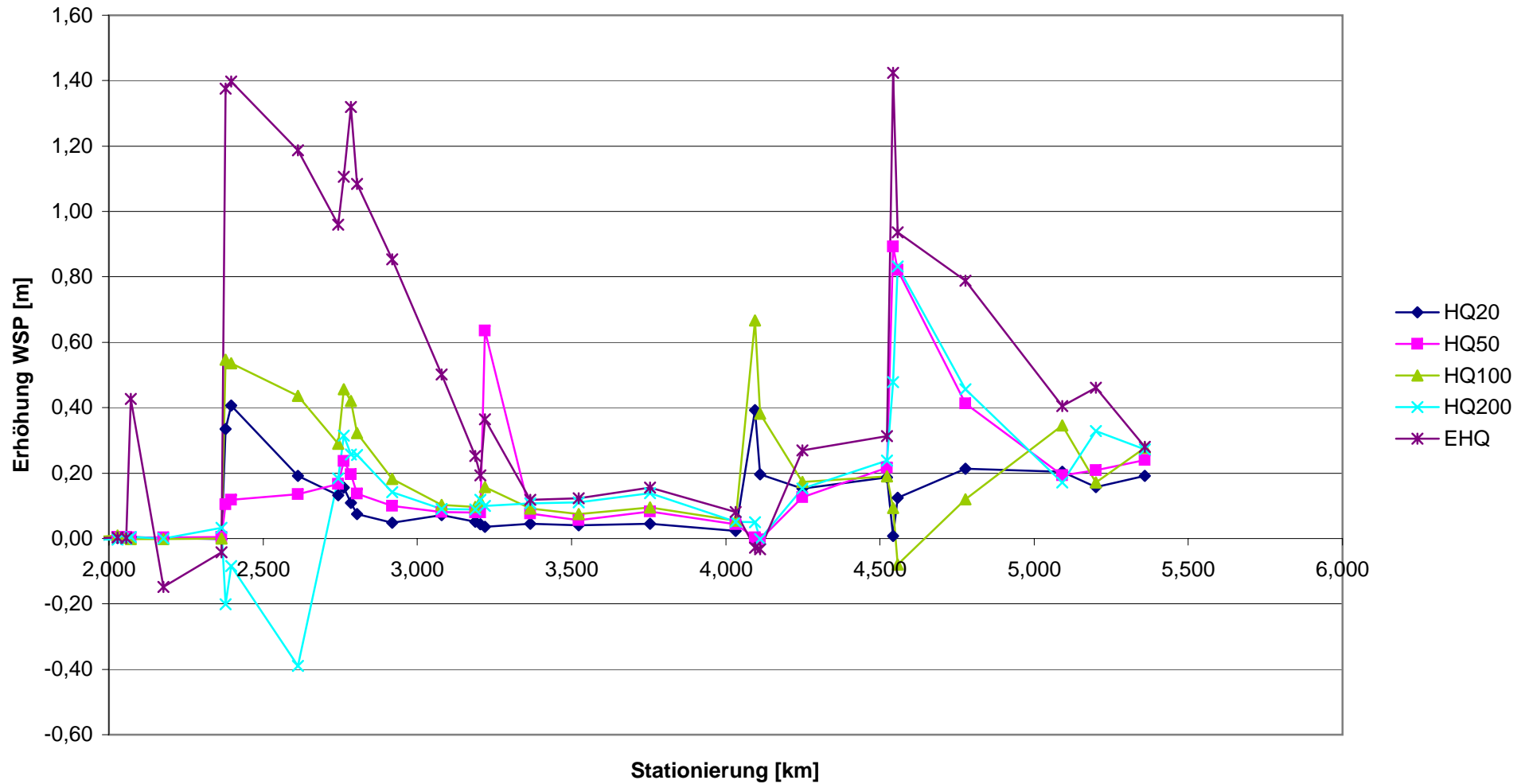
Anhang 8: Vorgehen für die Modellerstellung mit SMS 8.0

Vergleich des Wasserspiegellagen

Eingabedaten aus Staukurvenrechnung

Stationierung x [km]	HQ20			HQ50			HQ100			HQ200			EHQ		
	ohne	mit	Differenz	ohne	mit	Differenz	ohne	mit	Differenz	ohne	mit	Differenz	ohne	mit	Differenz
	Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Wasserspiegel lage, aus WSP- Win	[m]	Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Wasserspiegel lage, aus WSP- Win	[m]	Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Wasserspiegel lage, aus WSP- Win	[m]	Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Wasserspiegel lage, aus WSP- Win	[m]	Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Wasserspiegel lage, aus WSP- Win	[m]
5,732	141,205			141,433			141,642			141,780			142,108		
5,359	138,958	139,15	0,19	139,160	139,40	0,24	139,353	139,63	0,28	139,488	139,76	0,27	139,799	140,08	0,28
5,201	137,792	137,95	0,16	138,022	138,23	0,21	138,288	138,46	0,17	138,462	138,79	0,33	138,929	139,39	0,46
5,092	137,066	137,27	0,20	137,277	137,47	0,19	137,364	137,71	0,35	137,468	137,64	0,17	137,775	138,18	0,41
4,778	135,447	135,66	0,21	135,718	136,13	0,41	136,130	136,25	0,12	136,324	136,78	0,46	137,391	138,18	0,79
4,558	134,635	134,76	0,13	134,959	135,78	0,82	135,759	135,68	-0,08	135,968	136,80	0,83	137,243	138,18	0,94
4,542	134,363	134,37	0,01	134,547	135,44	0,89	135,336	135,43	0,09	135,692	136,17	0,48	136,656	138,08	1,42
4,523	134,433	134,62	0,19	134,713	134,93	0,22	134,990	135,18	0,19	135,172	135,41	0,24	135,597	135,91	0,31
4,249	132,747	132,90	0,15	133,034	133,16	0,13	133,207	133,38	0,17	133,408	133,56	0,15	133,650	133,92	0,27
4,111	132,074	132,27	0,20	132,484	132,48	0,00	132,298	132,68	0,38	132,751	132,75	0,00	133,463	133,43	-0,03
4,095	131,367	131,76	0,39	132,037	132,04	0,00	131,623	132,29	0,67	132,391	132,44	0,05	132,838	132,81	-0,03
4,033	130,717	130,74	0,02	130,967	131,01	0,04	131,206	131,26	0,05	131,369	131,42	0,05	131,789	131,87	0,08
3,755	128,975	129,02	0,05	129,228	129,31	0,08	129,475	129,57	0,09	129,642	129,78	0,14	130,035	130,19	0,16
3,524	127,909	127,95	0,04	128,194	128,25	0,06	128,446	128,52	0,07	128,609	128,72	0,11	129,017	129,14	0,12
3,367	127,425	127,47	0,05	127,714	127,79	0,08	127,968	128,06	0,09	128,142	128,25	0,11	128,572	128,69	0,12
3,219	126,025	126,06	0,03	126,164	126,80	0,64	126,702	126,86	0,16	126,920	127,02	0,10	127,525	127,89	0,36
3,205	126,126	126,17	0,04	126,370	126,45	0,08	126,747	126,86	0,11	126,951	127,07	0,12	127,587	127,78	0,19
3,188	125,999	126,05	0,05	126,261	126,34	0,08	126,513	126,61	0,10	126,681	126,77	0,09	127,127	127,38	0,25
3,079	125,459	125,53	0,07	125,719	125,80	0,08	125,967	126,07	0,10	126,130	126,22	0,09	126,588	127,09	0,50
2,919	124,652	124,70	0,05	124,900	125,00	0,10	125,138	125,32	0,18	125,298	125,44	0,14	125,886	126,74	0,85
2,804	124,05	124,12	0,08	124,32	124,46	0,14	124,56	124,88	0,32	124,71	124,97	0,26	125,54	126,62	1,09
2,784	123,91	124,02	0,11	124,18	124,38	0,20	124,38	124,80	0,42	124,75	125,01	0,26	125,22	126,54	1,32
2,762	123,82	123,97	0,16	124,13	124,37	0,24	124,35	124,81	0,46	124,63	124,94	0,31	125,05	126,16	1,11
2,743	123,77	123,90	0,13	124,12	124,29	0,17	124,46	124,75	0,29	124,66	124,84	0,18	125,09	126,05	0,96
2,613	123,22	123,41	0,19	123,81	123,94	0,13	124,06	124,50	0,44	124,26	123,87	-0,39	124,71	125,90	1,19
2,397	122,15	122,56	0,41	123,53	123,65	0,12	123,81	124,35	0,54	124,03	123,95	-0,08	124,50	125,90	1,40
2,378	122,04	122,37	0,34	123,47	123,57	0,10	123,74	124,29	0,55	123,96	123,76	-0,20	124,42	125,79	1,38
2,365	122,02	122,02	0,00	122,29	122,29	0,00	122,55	122,55	0,00	122,76	122,79	0,03	123,32	123,28	-0,04
2,177	121,02	121,02	0,00	121,35	121,35	0,00	121,47	121,47	0,00	121,65	121,65	0,00	122,00	121,85	-0,15
2,071	119,85	119,85	0,00	120,44	120,44	0,00	120,49	120,49	0,00	120,86	120,86	0,00	121,74	122,17	0,43
2,057	119,92	119,92	0,00	120,48	120,48	0,00	120,69	120,69	0,00	120,89	120,89	0,00	121,69	121,69	0,00
2,028	119,42	119,42	0,00	119,80	119,80	0,00	120,12	120,13	0,01	120,12	120,12	0,00	120,37	120,37	0,00
1,983	119,28	119,28	0,00	119,69	119,69	0,00	120,04	120,05	0,01	120,28	120,28	0,00	120,80	120,80	0,00
1,895	119,01	119,01	0,00	119,42	119,42	0,00	119,77	119,78	0,01	120,00	120,00	0,00	120,54	120,54	0,00
1,746	118,73	118,73	0,00	119,17	119,17	0,00	119,58	119,60	0,02	119,84	119,84	0,00	120,41	120,41	0,00
1,524	118,56	118,56	0,00	119,00	119,00	0,00	119,42	119,44	0,02	119,69	119,69	0,00	120,26	120,26	0,00
1,508	118,54	118,54	0,00	118,96	118,95	0,00	119,33	119,35	0,02	119,56	119,56	0,00	120,04	120,04	0,00
1,475	118,53	118,52	-0,01	118,97	118,97	0,00	119,33	119,34	0,01	119,54	119,54	0,00	120,00	120,00	0,00
1,257	118,17	118,17	0,00	118,60	118,60	0,00	118,93	118,96	0,03	119,11	119,11	0,00	119,39	119,39	0,00
1,129	117,82	117,82	0,00	118,29	118,29	0,00	118,63	118,67	0,04	118,83	118,83	0,00	119,16	119,16	0,00
1,064	117,64	117,64	0,00	118,09	118,09	0,00	118,40	118,40	0,00	118,56	118,56	0,00	118,70	118,69	-0,01
1,022	117,64	117,64	0,00	118,02	118,02	0,00	118,40	118,40	0,00	118,61	118,61	0,00	118,76	118,75	-0,01
0,984	117,51	117,51	0,00	117,92	117,92	0,00	118,31	118,31	0,00	118,53	118,53	0,00	118,61	118,60	-0,01
0,944	117,18	117,18	0,00	117,51	117,51	0,00	117,96	117,96	0,00	118,28	118,28	0,00	118,10	118,06	-0,04
0,842	117,11	117,11	0,00	117,43	117,43	0,00	117,91	117,91	0,00	118,23	118,23	0,00	117,94	117,89	-0,05
0,825	117,05	117,05	0,00	117,38	117,38	0,00	117,87	117,87	0,00	118,19	118,19	0,00	117,84	117,78	-0,06
0,802	115,61	115,61	0,00	116,06	116,06	0,00	116,47	116,46	-0,01	116,78	116,77	-0,01	117,76	117,71	-0,05
0,305	114,28	114,28	0,00	114,86	114,86	0,00	115,31	115,31	0,00	115,66	115,66	0,00	116,75	116,75	0,00
0,042	112,13	112,13	0,00	112,46	112,45	0,00	112,81	112,81	0,00	113,07	113,07	0,00	113,34	113,34	0,00
0,025	111,76	112,13	0,37	112,42	112,42	0,00	112,71	112,71	0,00	112,92	112,92	0,00	113,44	113,43	0,00
0,016	111,40	111,40	0,00	111,59	111,59	0,00	111,78	111,78	0,00	111,90	112,33	0,43	112,24	112,24	0,00

Gottleuba Einfluss Geschiebe auf die Wasserspiegellagen



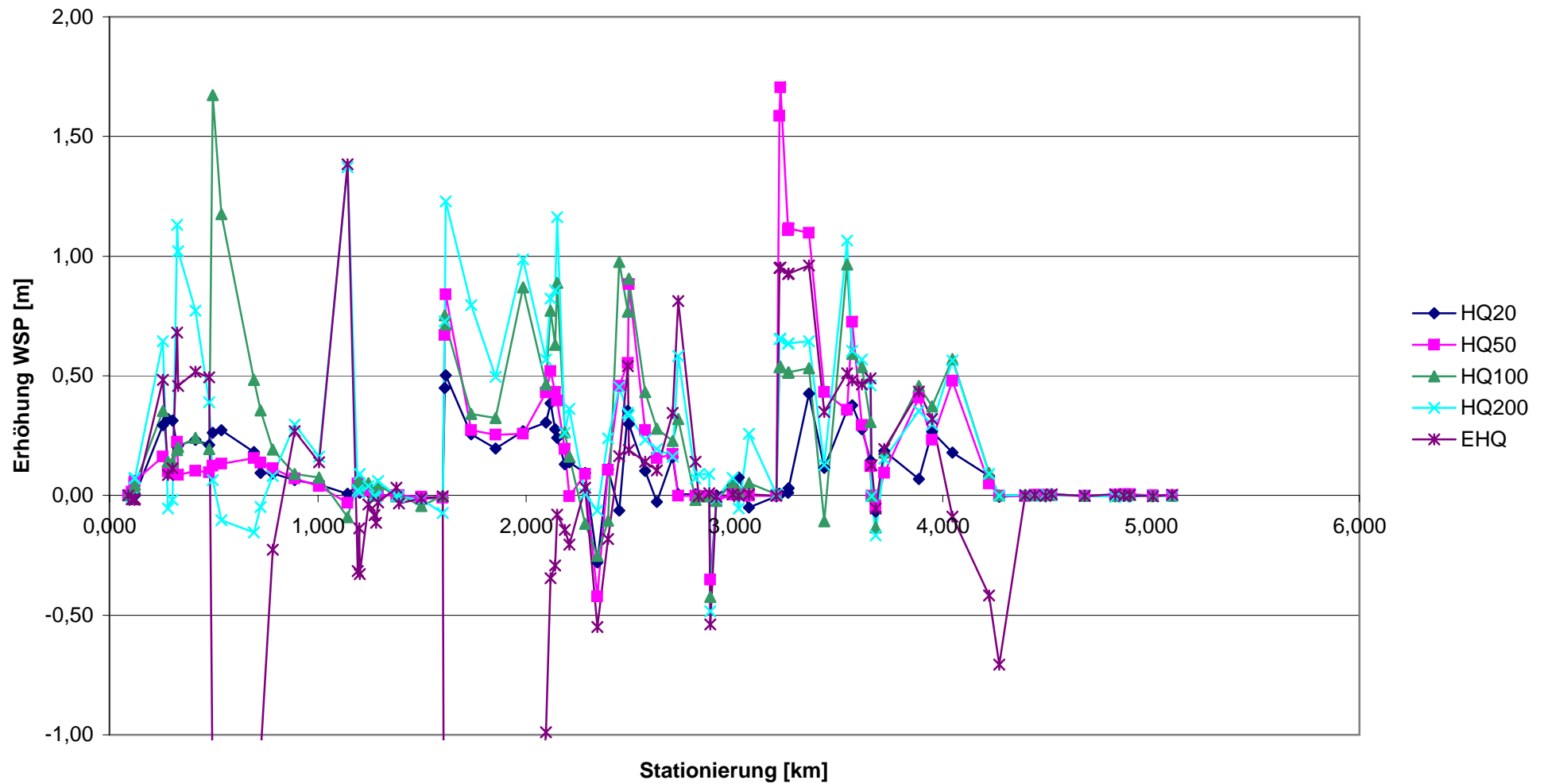
Vergleich des Wasserspiegellagen

Eingabedaten aus Staukurvenrechnung

Stationierung x [km]	HQ20			HQ50			HQ100			HQ200			EHQ		
	ohne Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz [m]	ohne Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz [m]	ohne Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz [m]	ohne Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz [m]	ohne Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz [m]
	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]		zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]		zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]		zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]		zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	
5,101	167,06	167,06	0,00	167,19	167,19	0,00	167,29	167,29	0,00	167,36	167,36	0,00	167,66	167,66	0,00
5,010	165,77	165,77	0,00	166,02	166,02	0,00	166,32	166,32	0,00	166,51	166,51	0,00	166,93	166,93	0,00
4,899	164,53	164,53	0,00	164,91	164,91	0,00	165,08	165,08	0,00	165,17	165,17	0,00	165,32	165,32	0,00
4,870	164,09	164,09	0,00	164,33	164,33	0,00	164,45	164,45	0,00	164,53	164,52	0,00	164,66	164,66	0,00
4,827	162,69	162,69	0,00	162,91	162,91	0,00	163,05	163,05	0,00	163,15	163,14	-0,01	163,33	163,33	0,00
4,683	161,29	161,29	0,00	161,48	161,48	0,00	161,61	161,61	0,00	161,70	161,70	0,00	161,87	161,87	0,00
4,523	159,75	159,75	0,00	159,92	159,92	0,00	159,97	159,97	0,00	160,03	160,03	0,00	160,17	160,17	0,00
4,493	159,29	159,29	0,00	159,43	159,43	0,00	159,58	159,58	0,00	159,65	159,65	0,00	159,75	159,75	0,00
4,441	158,82	158,82	0,00	159,01	159,01	0,00	159,00	159,00	0,00	159,07	159,07	0,00	159,32	159,32	0,00
4,396	158,18	158,18	0,00	158,35	158,35	0,00	158,46	158,46	0,00	158,53	158,53	0,00	158,67	158,67	0,00
4,272	156,63	156,62	0,00	156,84	156,84	0,00	156,99	156,99	0,00	157,08	157,08	0,00	157,96	157,25	-0,71
4,222	156,02	156,10	0,08	156,24	156,29	0,05	156,40	156,49	0,09	156,50	156,59	0,09	157,24	156,82	-0,42
4,046	154,29	154,47	0,18	154,44	154,92	0,48	154,60	155,17	0,57	154,71	155,27	0,56	155,66	155,57	-0,09
3,948	153,39	153,66	0,27	153,67	153,90	0,23	153,82	154,19	0,37	153,93	154,23	0,30	154,15	154,47	0,32
3,885	152,83	152,90	0,07	152,87	153,28	0,41	153,16	153,62	0,46	153,26	153,61	0,35	153,44	153,87	0,44
3,719	151,63	151,81	0,19	151,92	152,01	0,09	152,07	152,25	0,18	152,17	152,32	0,15	152,32	152,51	0,19
3,679	151,41	151,34	-0,07	151,68	151,64	-0,04	151,80	151,67	-0,13	151,90	151,73	-0,17	151,98	151,93	-0,05
3,658	151,01	151,01	0,00	151,22	151,22	0,00	151,36	151,36	0,00	151,43	151,43	0,00	151,55	151,68	0,13
3,654	150,42	150,57	0,15	150,66	150,78	0,12	150,82	151,13	0,31	150,99	151,45	0,46	151,39	151,88	0,49
3,611	150,09	150,37	0,28	150,33	150,62	0,29	150,65	151,19	0,54	150,91	151,48	0,57	151,43	151,89	0,46
3,566	149,87	150,25	0,38	149,80	150,53	0,73	150,57	151,16	0,59	150,86	151,46	0,61	151,40	151,88	0,48
3,540	149,71	150,07	0,36	149,78	150,14	0,36	150,13	151,10	0,97	150,38	151,44	1,07	151,36	151,87	0,51
3,431	148,31	148,43	0,12	148,45	148,88	0,43	148,88	148,77	-0,11	148,95	149,08	0,13	149,09	149,44	0,35
3,358	147,38	147,80	0,43	147,52	148,62	1,10	148,32	148,85	0,53	148,41	149,05	0,65	148,45	149,41	0,96
3,260	147,31	147,34	0,03	147,51	148,63	1,12	148,35	148,86	0,52	148,44	149,07	0,63	148,49	149,42	0,93
3,257	147,20	147,21	0,01	147,52	148,63	1,11	148,35	148,86	0,51	148,44	149,07	0,63	148,50	149,42	0,92
3,222	146,79	146,79	0,00	146,93	148,63	1,70	148,32	148,86	0,54	148,42	149,07	0,66	148,47	149,42	0,95
3,217	146,75	146,76	0,01	147,05	148,63	1,59	148,32	148,86	0,54	148,42	149,07	0,65	148,47	149,42	0,95
3,201	146,34	146,34	0,00	146,56	146,56	0,00	146,70	146,70	0,00	146,78	146,78	0,00	146,99	146,99	0,00
3,069	144,51	144,46	-0,05	144,68	144,68	0,00	145,04	145,09	0,05	144,97	145,23	0,26	145,08	145,08	0,00
3,020	144,22	144,29	0,07	144,23	144,23	0,00	144,45	144,46	0,02	144,55	144,50	-0,05	144,64	144,64	0,00
2,992	143,80	143,84	0,04	143,91	143,91	0,00	143,99	144,04	0,05	144,04	144,11	0,07	144,59	144,59	0,00
2,913	143,24	143,24	0,00	143,14	143,12	-0,02	143,40	143,38	-0,02	143,59	143,58	-0,01	144,39	144,38	0,00
2,884	142,56	142,56	0,00	143,12	142,77	-0,35	143,38	142,96	-0,42	143,57	143,09	-0,48	144,38	143,84	-0,54
2,878	142,56	142,55	0,00	142,74	142,74	0,00	143,10	143,10	0,00	143,32	143,41	0,09	143,99	144,00	0,01
2,828	142,23	142,23	0,00	142,41	142,41	0,00	142,68	142,68	0,00	142,88	142,97	0,09	143,79	143,79	0,00
2,813	141,90	141,90	0,00	142,11	142,11	0,00	142,25	142,23	-0,02	142,34	142,41	0,07	142,52	142,66	0,14
2,730	141,02	141,02	0,00	141,23	141,23	0,00	141,38	141,70	0,32	141,48	142,06	0,58	141,66	142,47	0,81
2,702	140,79	140,95	0,16	140,96	141,13	0,17	141,16	141,39	0,23	141,31	141,47	0,16	141,54	141,88	0,34
2,629	140,53	140,50	-0,03	140,66	140,82	0,16	140,94	141,22	0,28	141,14	141,33	0,20	141,42	141,52	0,10
2,571	140,08	140,18	0,10	140,41	140,68	0,27	140,79	141,22	0,43	141,11	141,34	0,23	141,42	141,56	0,14
2,494	139,53	139,83	0,30	139,56	140,44	0,88	140,21	141,11	0,91	140,90	141,23	0,33	141,26	141,45	0,19
2,488	139,46	139,81	0,35	139,81	140,36	0,55	140,16	140,93	0,77	140,65	140,99	0,34	140,87	141,41	0,54
2,446	139,23	139,17	-0,06	139,44	139,90	0,46	139,38	140,36	0,98	140,04	140,49	0,45	140,35	140,51	0,16
2,393	139,08	139,19	0,11	139,31	139,42	0,11	139,53	139,42	-0,11	139,35	139,59	0,24	139,86	139,68	-0,18

Stationierung x [km]	HQ20			HQ50			HQ100			HQ200			EHQ		
	ohne Wasserspiegellage, aus	mit Wasserspiegel lage, aus	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus	mit Wasserspiegel lage, aus	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus	mit Wasserspiegel lage, aus	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus	mit Wasserspiegel lage, aus	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus	mit Wasserspiegel lage, aus	Differenz
	WSP-Win zw [m ü.HN]	WSP-Win zw [m ü.HN]	[m]	WSP-Win zw [m ü.HN]	WSP-Win zw [m ü.HN]	[m]	WSP-Win zw [m ü.HN]	WSP-Win zw [m ü.HN]	[m]	WSP-Win zw [m ü.HN]	WSP-Win zw [m ü.HN]	[m]	WSP-Win zw [m ü.HN]	WSP-Win zw [m ü.HN]	[m]
2,343	138,95	138,67	-0,28	139,16	138,74	-0,42	139,38	139,13	-0,25	139,10	139,04	-0,06	139,72	139,17	-0,55
2,283	138,15	138,24	0,09	138,32	138,41	0,09	138,45	138,33	-0,12	138,40	138,40	0,00	138,65	138,68	0,03
2,208	137,25	137,39	0,14	137,54	137,54	0,00	137,68	137,84	0,16	137,95	138,31	0,36	138,91	138,70	-0,21
2,186	137,02	137,15	0,13	137,38	137,57	0,19	137,70	137,96	0,27	138,06	138,32	0,26	138,84	138,70	-0,14
2,148	136,56	136,80	0,24	136,76	137,16	0,40	137,00	137,89	0,89	137,11	138,27	1,16	138,75	138,67	-0,08
2,140	136,65	136,93	0,28	136,84	137,27	0,43	137,03	137,66	0,63	137,14	138,00	0,86	138,59	138,30	-0,29
2,117	136,51	136,90	0,39	136,74	137,26	0,52	136,97	137,74	0,77	137,11	137,93	0,82	138,56	138,21	-0,35
2,096	136,15	136,45	0,30	136,36	136,79	0,43	136,59	137,05	0,46	136,72	137,29	0,57	138,54	137,55	-0,99
1,984	135,22	135,49	0,27	135,40	135,66	0,26	135,53	136,40	0,87	135,62	136,61	0,99	138,55	136,15	-2,40
1,854	134,48	134,68	0,20	134,65	134,90	0,25	134,85	135,17	0,32	134,95	135,45	0,50	138,56	135,84	-2,72
1,735	134,00	134,25	0,25	134,25	134,52	0,27	134,57	134,91	0,34	134,67	135,46	0,80	138,55	135,84	-2,71
1,614	133,25	133,75	0,50	133,71	134,55	0,84	134,22	134,93	0,71	134,23	135,46	1,23	138,55	135,84	-2,71
1,609	133,03	133,48	0,45	133,37	134,04	0,67	133,78	134,53	0,75	134,05	134,78	0,73	138,40	135,84	-2,56
1,599	132,75	132,74	-0,01	133,01	133,00	-0,01	133,14	133,14	0,00	133,21	133,14	-0,07	133,37	133,37	0,00
1,497	131,93	131,92	-0,01	131,98	131,97	-0,01	132,11	132,07	-0,04	132,22	132,20	-0,02	132,37	132,36	-0,01
1,390	130,89	130,89	0,00	131,07	131,07	0,00	131,21	131,21	0,00	131,30	131,29	0,00	131,43	131,40	-0,03
1,377	130,32	130,32	0,00	130,53	130,53	0,00	130,69	130,69	0,00	130,79	130,79	0,00	131,37	131,40	0,03
1,290	129,55	129,55	0,00	129,93	129,93	0,00	130,23	130,27	0,05	130,87	130,93	0,06	131,46	131,43	-0,03
1,279	129,46	129,47	0,01	129,75	129,76	0,01	130,11	130,11	0,00	130,61	130,60	-0,01	131,18	131,06	-0,12
1,273	129,56	129,57	0,01	129,88	129,89	0,01	130,16	130,17	0,01	130,62	130,62	0,00	131,12	131,04	-0,08
1,242	129,39	129,40	0,01	129,75	129,77	0,02	130,04	130,09	0,05	130,53	130,57	0,04	131,04	131,00	-0,04
1,202	129,07	129,08	0,01	129,36	129,38	0,02	129,49	129,54	0,05	130,14	130,23	0,09	131,12	130,79	-0,33
1,198	128,92	128,94	0,02	129,20	129,22	0,02	129,69	129,72	0,03	129,98	129,99	0,01	130,46	130,32	-0,14
1,193	128,77	128,81	0,04	129,04	129,09	0,05	129,34	129,39	0,05	129,54	129,56	0,02	129,89	129,57	-0,31
1,143	128,35	128,36	0,01	128,52	128,49	-0,03	128,68	128,59	-0,09	128,78	130,15	1,37	128,93	130,31	1,38
1,005	127,91	127,96	0,05	128,07	128,11	0,04	128,20	128,28	0,08	128,31	128,47	0,16	128,48	128,62	0,14
0,890	126,96	127,02	0,06	127,12	127,19	0,07	127,27	127,36	0,09	127,36	127,66	0,30	127,51	127,78	0,27
0,785	125,27	125,36	0,09	125,57	125,68	0,11	125,88	126,07	0,19	126,68	126,76	0,08	127,26	127,03	-0,23
0,726	124,49	124,58	0,09	124,73	124,87	0,14	125,06	125,42	0,36	126,47	126,42	-0,05	127,09	126,00	-1,09
0,693	124,05	124,23	0,18	124,38	124,53	0,16	124,77	125,25	0,48	126,52	126,37	-0,15	127,15	126,05	-1,10
0,538	123,47	123,74	0,27	123,81	123,94	0,13	124,16	125,33	1,18	126,49	126,39	-0,10	127,12	125,71	-1,41
0,495	123,08	123,34	0,26	123,37	123,49	0,12	123,65	125,32	1,67	126,30	126,36	0,06	126,89	125,58	-1,31
0,479	122,82	123,03	0,21	123,08	123,18	0,10	123,36	123,55	0,19	123,54	123,93	0,39	123,86	124,35	0,49
0,412	122,18	122,41	0,23	122,43	122,53	0,10	122,71	122,95	0,24	122,92	123,69	0,77	123,57	124,09	0,52
0,329	121,73	121,94	0,21	121,98	122,07	0,09	122,30	122,50	0,20	122,53	123,55	1,02	123,41	123,87	0,46
0,324	121,72	121,92	0,20	121,97	122,19	0,22	122,28	122,47	0,19	122,51	123,64	1,13	123,27	123,95	0,68
0,302	121,35	121,66	0,31	121,79	121,88	0,09	122,28	122,42	0,14	122,59	122,57	-0,02	122,84	122,95	0,11
0,281	121,26	121,58	0,32	121,72	121,82	0,10	122,24	122,38	0,14	122,56	122,51	-0,05	122,81	122,90	0,09
0,257	120,84	121,13	0,29	121,22	121,38	0,16	121,66	122,01	0,35	121,96	122,60	0,64	122,50	122,98	0,48
0,122	119,19	119,19	0,00	119,51	119,57	0,06	119,93	119,98	0,05	120,18	120,25	0,07	120,81	120,79	-0,02
0,119	119,18	119,18	0,00	119,50	119,55	0,05	119,91	119,94	0,03	120,14	120,21	0,07	120,75	120,73	-0,02
0,108	119,10	119,10	0,00	119,46	119,47	0,02	119,88	119,86	-0,02	120,10	120,09	-0,01	120,62	120,60	-0,02
0,091	119,07	119,07	0,00	119,44	119,44	0,00	119,91	119,91	0,00	120,14	120,14	0,00	120,67	120,67	0,00

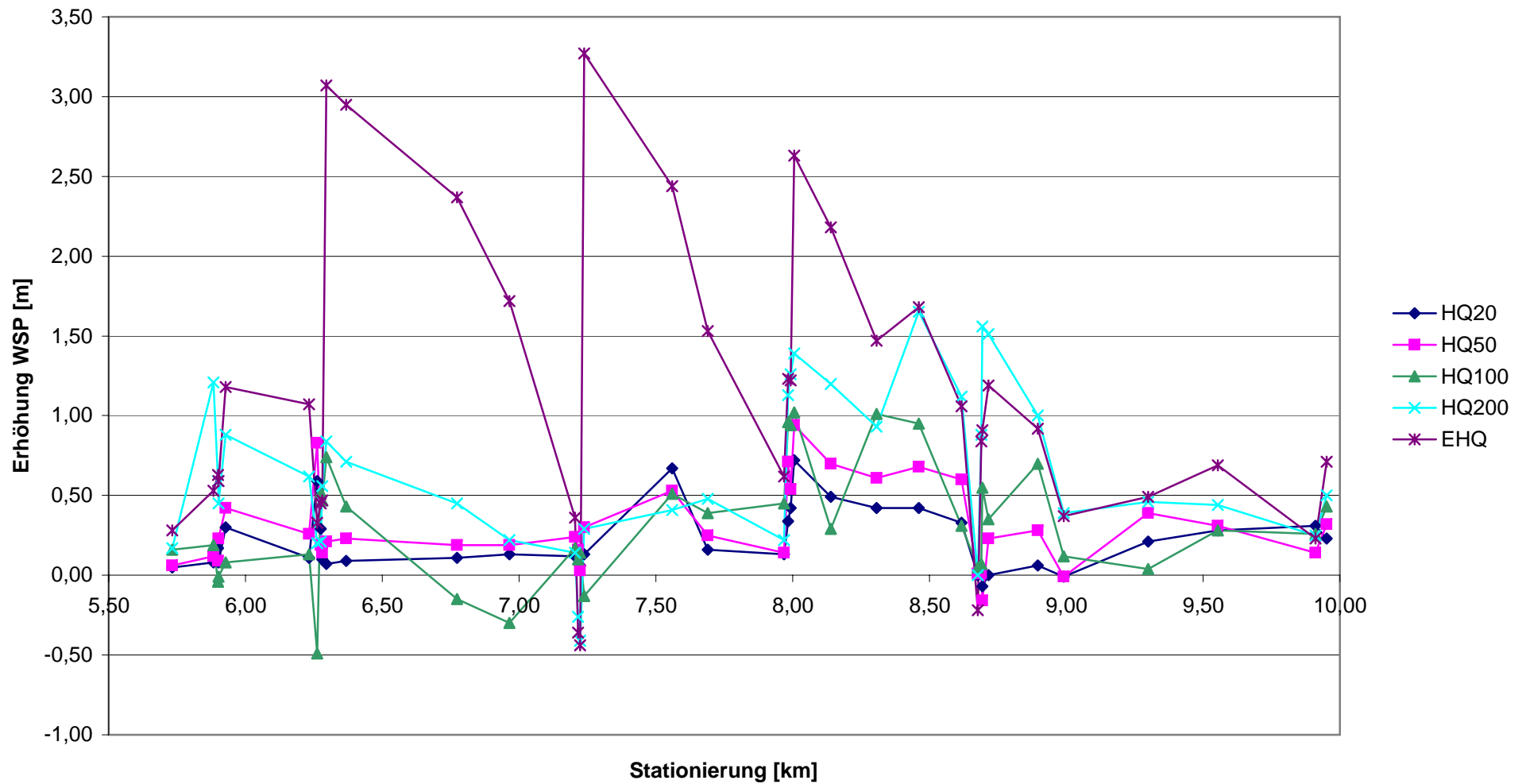
Seidewitz Einfluss Geschiebe auf die Wasserspiegellagen



Eingabedaten aus Staukurvenrechnung

Stationierung x [km]	HQ20			HQ50			HQ100			HQ200			EHQ		
	ohne Wasserspiegellage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz	ohne Wasserspiegellage, aus WSP-Win	mit Wasserspiegel lage, aus WSP-Win	Differenz
	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	[m]	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	[m]	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	[m]	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	[m]	zw [m ü.HN]	zw [m ü.HN]	[m]
9,952	173,71	173,94	0,23	173,83	174,15	0,32	174,10	174,53	0,43	174,03	174,53	0,50	174,22	174,93	0,71
9,911	172,89	173,20	0,31	173,06	173,20	0,14	173,52	173,78	0,26	173,36	173,61	0,25	173,78	174,01	0,23
9,554	170,03	170,31	0,28	170,15	170,46	0,31	169,84	170,12	0,28	170,38	170,82	0,44	170,53	171,22	0,69
9,299	167,29	167,50	0,21	167,46	167,85	0,39	168,04	168,08	0,04	167,77	168,23	0,46	168,08	168,57	0,49
8,99	164,55	164,54	-0,01	164,77	164,76	-0,01	164,96	165,08	0,12	165,11	165,50	0,39	165,48	165,85	0,37
8,895	163,87	163,93	0,06	164,02	164,30	0,28	164,10	164,80	0,70	164,35	165,35	1,00	164,76	165,68	0,92
8,716	163,29	163,29	0,00	163,34	163,57	0,23	163,40	163,75	0,35	163,66	165,17	1,51	164,14	165,33	1,19
8,694	163,13	163,06	-0,07	163,08	162,92	-0,16	163,29	163,84	0,55	163,22	164,78	1,56	163,38	164,29	0,91
8,69	163,12	163,13	0,01	163,07	163,08	0,01	163,11	163,18	0,07	163,19	164,07	0,88	163,17	164,01	0,84
8,676	163,18	163,18	0,00	163,16	163,17	0,01	163,24	163,29	0,05	163,41	163,41	0,00	163,59	163,37	-0,22
8,617	160,44	160,77	0,33	160,80	161,40	0,60	162,63	162,94	0,31	161,39	162,51	1,12	162,12	163,18	1,06
8,461	159,53	159,95	0,42	159,87	160,55	0,68	160,26	161,21	0,95	160,43	162,08	1,65	161,16	162,84	1,68
8,306	158,66	159,08	0,42	158,91	159,52	0,61	159,08	160,09	1,01	159,25	160,18	0,93	159,65	161,12	1,47
8,139	156,29	156,78	0,49	156,54	157,24	0,70	157,30	157,59	0,29	156,93	158,13	1,20	157,40	159,58	2,18
8,006	155,72	156,44	0,72	155,94	156,88	0,94	156,15	157,17	1,02	156,32	157,71	1,39	156,81	159,44	2,63
7,993	155,35	155,77	0,42	155,62	156,16	0,54	155,97	156,91	0,94	155,95	157,21	1,26	156,42	157,64	1,22
7,983	155,15	155,49	0,34	155,28	155,99	0,71	155,55	156,51	0,96	155,76	156,89	1,13	156,05	157,28	1,23
7,969	155,15	155,28	0,13	155,39	155,53	0,14	155,72	156,17	0,45	155,81	156,03	0,22	156,23	156,85	0,62
7,689	153,63	153,79	0,16	153,89	154,14	0,25	154,10	154,49	0,39	154,26	154,74	0,48	154,72	156,25	1,53
7,559	152,52	153,19	0,67	152,79	153,32	0,53	153,25	153,76	0,51	153,25	153,66	0,41	153,63	156,07	2,44
7,238	150,89	151,02	0,13	151,29	151,59	0,30	151,47	151,34	-0,13	152,24	152,53	0,29	152,70	155,97	3,27
7,223	150,78	150,84	0,06	151,13	151,16	0,03	151,50	151,64	0,14	151,67	151,26	-0,41	151,57	151,13	-0,44
7,215	150,77	150,90	0,13	151,11	151,27	0,16	151,35	151,45	0,10	151,63	151,37	-0,26	151,51	151,15	-0,36
7,204	150,67	150,79	0,12	151,06	151,30	0,24	151,36	151,53	0,17	151,63	151,77	0,14	152,01	152,37	0,36
6,964	149,41	149,54	0,13	149,70	149,89	0,19	150,03	149,73	-0,30	150,03	150,25	0,22	150,36	152,08	1,72
6,774	148,23	148,34	0,11	148,50	148,69	0,19	148,77	148,62	-0,15	148,97	149,42	0,45	149,64	152,01	2,37
6,368	146,89	146,98	0,09	147,21	147,44	0,23	147,44	147,87	0,43	147,94	148,65	0,71	149,01	151,96	2,95
6,295	146,57	146,64	0,07	146,90	147,11	0,21	147,10	147,84	0,74	147,68	148,52	0,84	148,86	151,93	3,07
6,28	146,13	146,23	0,10	146,35	146,49	0,14	146,91	147,38	0,47	146,58	147,14	0,56	146,91	147,38	0,47
6,276	145,90	146,19	0,29	146,12	146,31	0,19	146,35	146,87	0,52	146,46	146,67	0,21	146,62	147,07	0,45
6,263	145,76	146,35	0,59	145,92	146,75	0,83	146,75	146,26	-0,49	146,04	146,24	0,20	146,13	146,46	0,33
6,233	144,14	144,25	0,11	144,44	144,70	0,26	145,56	145,69	0,13	145,09	145,71	0,62	145,98	147,05	1,07
5,927	143,21	143,51	0,30	143,75	144,17	0,42	145,02	145,10	0,08	144,63	145,51	0,88	145,79	146,97	1,18
5,902	142,23	142,31	0,08	142,45	142,68	0,23	144,81	144,80	-0,01	143,01	143,46	0,45	143,51	144,10	0,59
5,899	142,13	142,30	0,17	142,37	142,46	0,09	144,69	144,65	-0,04	142,80	143,39	0,59	143,30	143,93	0,63
5,882	142,01	142,09	0,08	142,23	142,35	0,12	142,36	142,55	0,19	141,72	142,93	1,21	142,95	143,48	0,53
5,732	141,23	141,28	0,05	141,47	141,53	0,06	141,64	141,80	0,16	141,83	142,00	0,17	142,15	142,43	0,28

Gottleuba Rottwerndorf/Neundorf Einfluss Geschiebe auf die Wasserspiegellagen



N-A-Modell

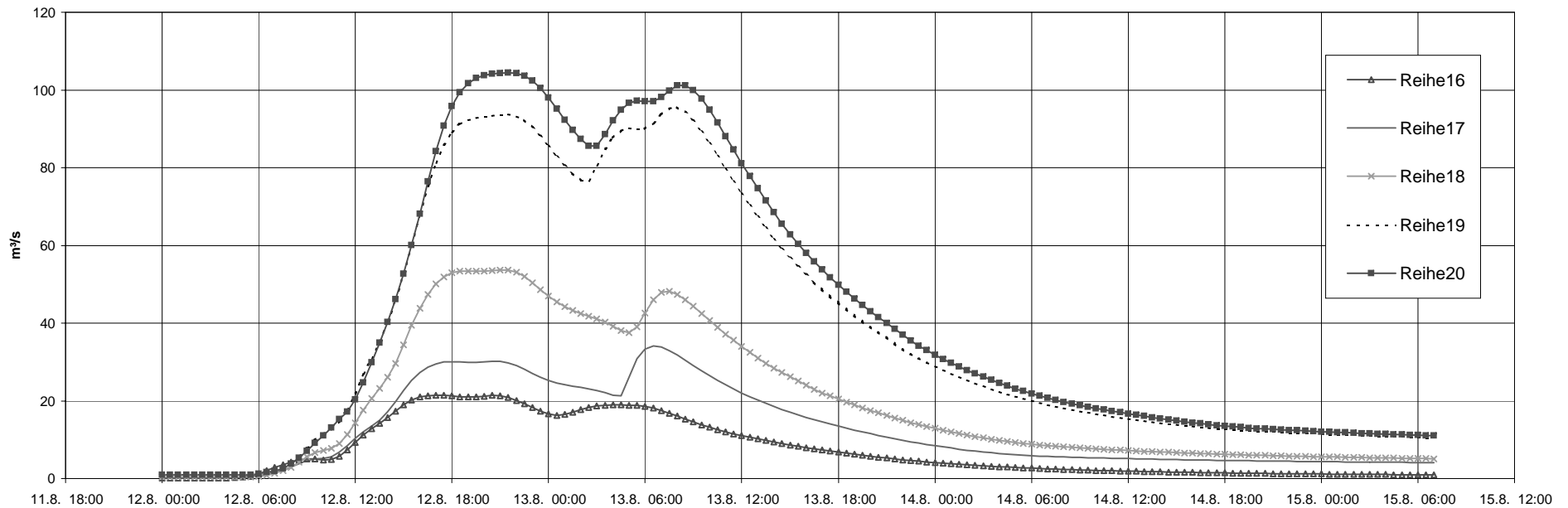
Berechnungsquerschnitte

Längsschnitt Seidewitz

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²] von der Quelle
16	Seidewitz	Quelle bis HRB Liebstadt	11,5
17	Seidewitz	bis Pegel Liebstadt	24,9
18	Seidewitz	bis oh. Dürroleitengrund	39,7
19	Seidewitz	uh. Mdg. Bahre	91,6
20	Seidewitz	bis Mdg. in die Gottleuba	99,3

AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
11,5	1861	21,4	2,14	16
24,9	1368	34,1	3,53	17
39,7	1353	53,7	5,56	18
91,6	1043	95,6	10,85	19
99,3	1052	104,4	11,77	20

Seidewitz 08/2002



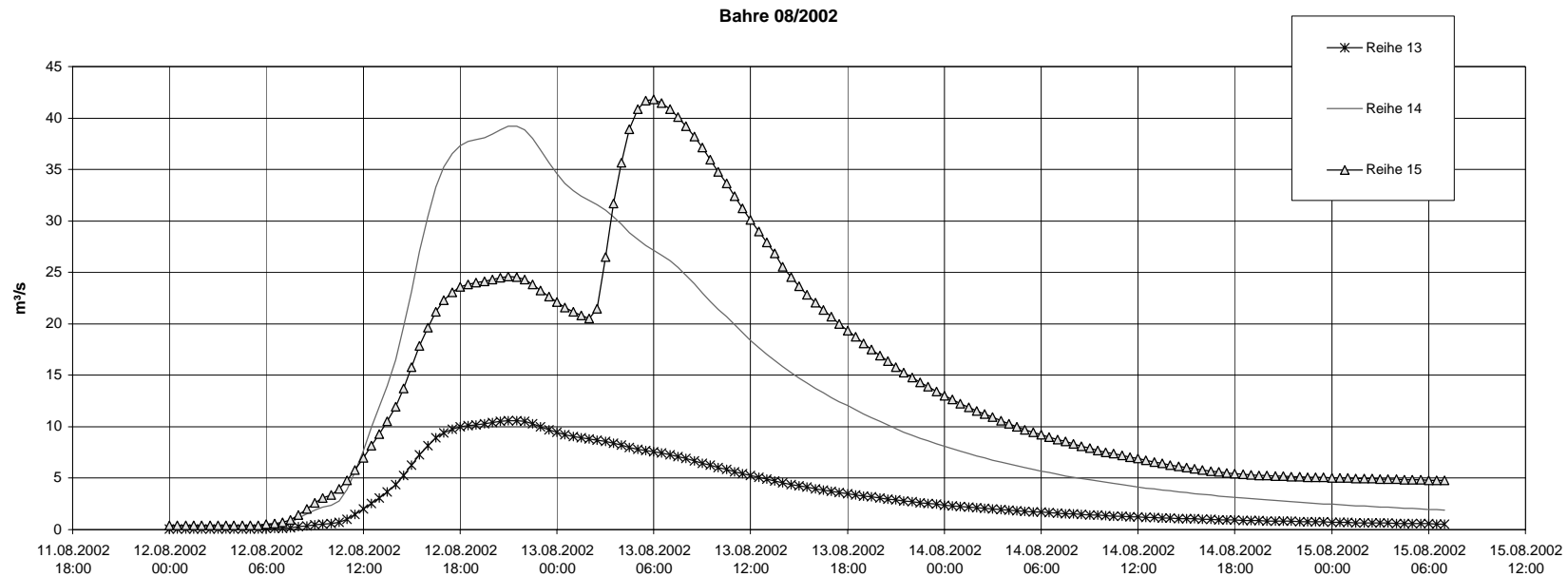
N-A-Modell

Berechnungsquerschnitte

Längsschnitt Bahre

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²] von der Quelle
13	Bahre	Quelle bis oh. Mdg. Wingendorfer Bach	7,28
14	Bahre	Quelle bis HRB Friedrichswalde- Ottendorf	26,9
15	Bahre	bis Mdg. in die Seidewitz	42,2

AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
7,28	1456	10,6	0,98	13
26,9	1458	39,2	3,52	14
42,2	991	41,8	3,99	15



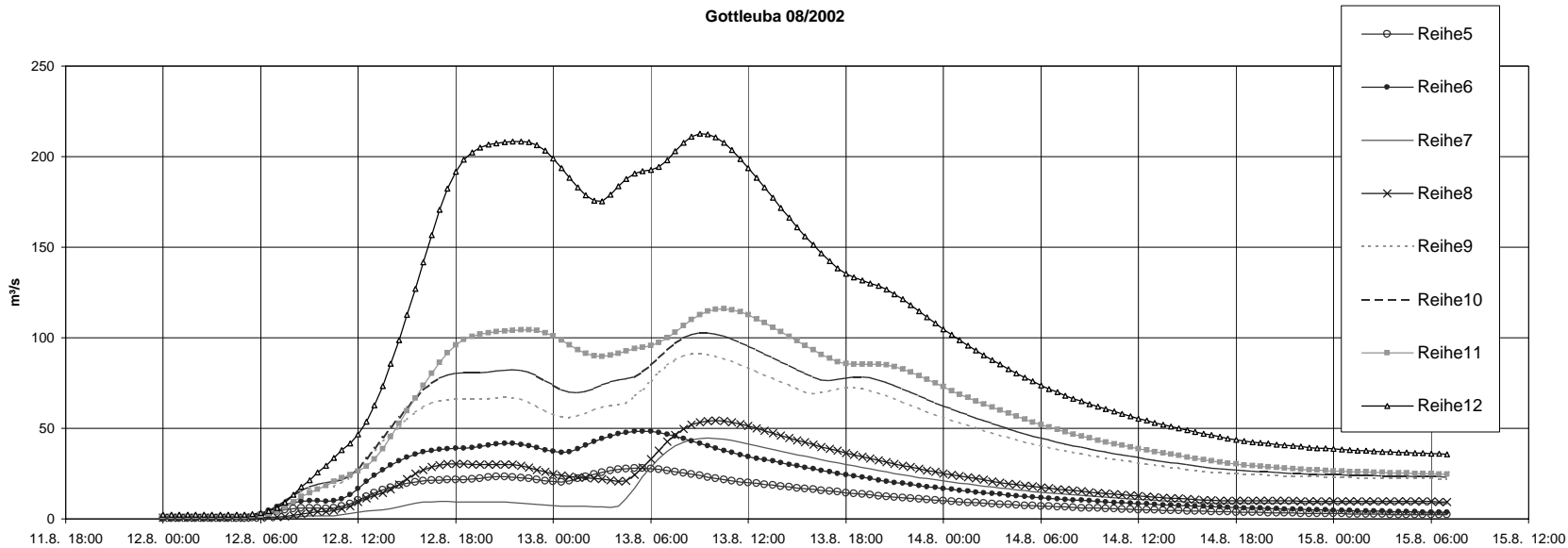
N-A-Modell

Berechnungsquerschnitte

Längsschnitt Gottleuba

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²] von der Quelle
5	Gottleuba	Quelle bis Staatsgrenze CR (oh. Mdg. Nasenbach)	19,1
6	Gottleuba	bis TS Gottleuba (Mauer)	35,2
7	Gottleuba	bis Pegel Gottleuba 4 (eingestellt)	39,8
8	Gottleuba	oh. Mdg. Bahra	52,1
9	Gottleuba	uh. Mdg. Bahra	119
10	Gottleuba	bis Pegel Neundorf	132
11	Gottleuba	oh. Mdg. Seidewitz	150
12	Gottleuba	uh. Mdg. Seidewitz	249

AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
19,1	1463	28,0	3,24	5
35,2	1376	48,4	5,57	6
39,8	1121	44,6	4,08	7
52,1	1040	54,2	5,82	8
119	766	91,1	12,60	9
132	776	102,6	14,26	10
150	774	116,0	16,40	11
249	854	212,7	28,16	12



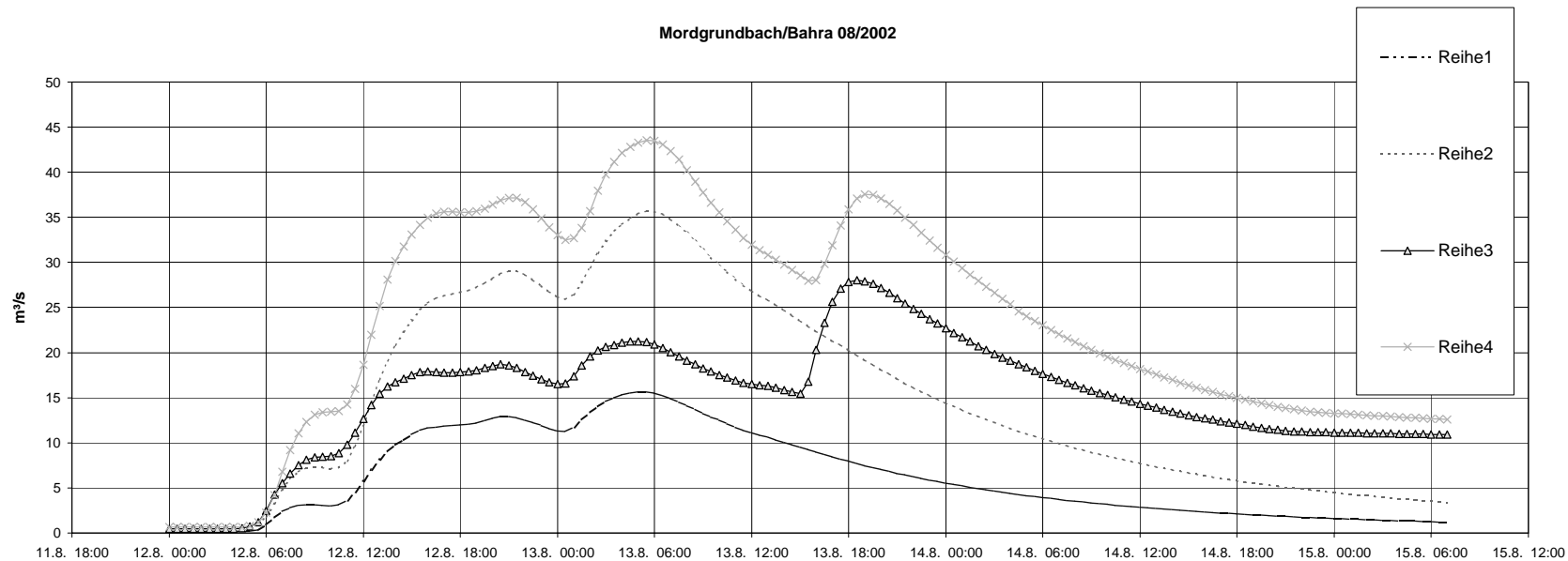
N-A-Modell

Berechnungsquerschnitte

Längsschnitt Mordgrundbach/Bahra

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²] von der Quelle
1	Mordgrundbach	Quelle bis HRB Mordgrundbach	12,9
2	Bahra/Buschbach	Quelle bis HRB Buschbach	27,4
3	Bahra	bis Pegel Markersbach	48,2
4	Bahra	bis Mdg. in die Gottleuba	66,8

AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
12,9	1214	15,7	1,80	1
27,4	1302	35,7	4,29	2
48,2	581	28,0	4,32	3
66,8	652	43,5	6,78	4



N-A-Modell Biela

Berechnungsquerschnitte

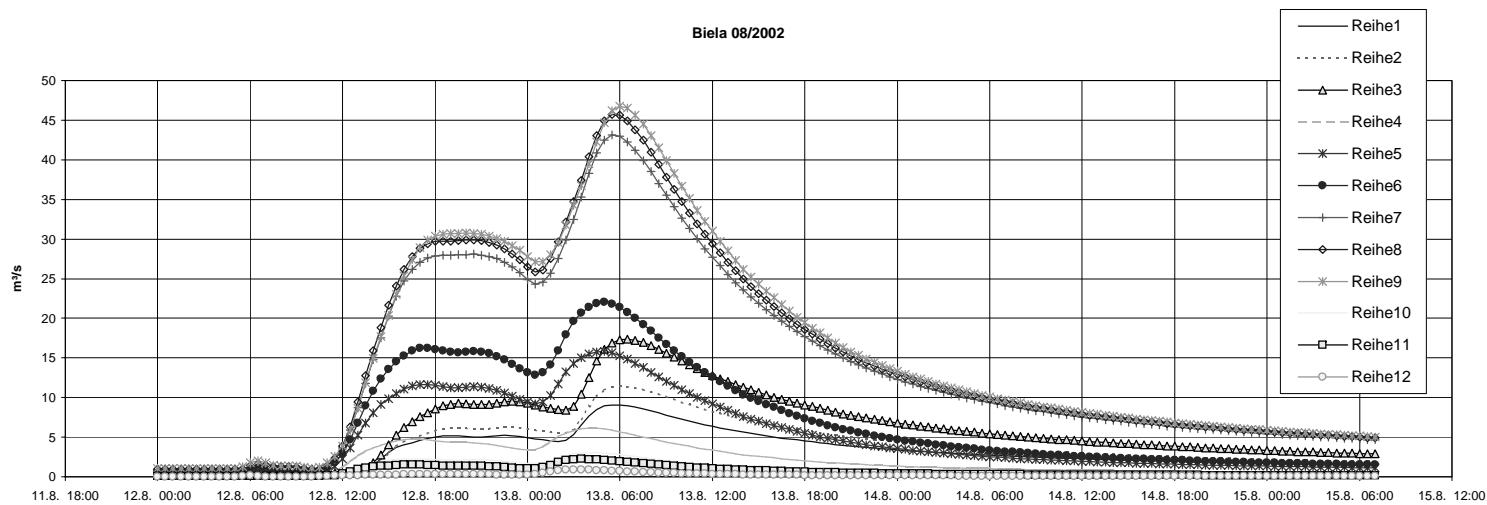
Längsschnitt Biela

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²] von der Quelle
1	Cunnersdorfer Bach	Quelle uh. Mdg. Taubenbach	21,8
2	Cunnersdorfer Bach	bis Pegel Cunnersdorf 1	29,4
3	Cunnersdorfer Bach	bis Mdg. in die Biela	45,1
4	Biela	Quelle bis uh. Mdg. Dürre Biela	14,2
5	Biela	uh. Mdg. Rosenthaler Bach	28,5
6	Biela	bis Pegel Bielatal 1	37,6
7	Biela	uh. Mdg. Cunnersdorfer Bach	90,3
8	Biela	uh. Mdg. Leupoldshainer Bach	97,1
9	Biela	bis Pegel Königstein 3	101

AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
21,8	416	9,1	0,93	1
29,4	390	11,5	1,17	2
45,1	385	17,4	1,77	3
14,2	432	6,1	0,57	4
28,5	555	15,8	1,45	5
37,6	586	22,0	1,99	6
90,3	478	43,1	4,14	7
97,1	471	45,7	4,38	8
101	462	46,8	4,50	9
4,05	748	3,0	0,25	10
4,80	465	2,2	0,19	11
2,78	327	0,9	0,06	12

Nebenflüsse der Biela für Teilgebietsmodellierungen

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²]
10	Rosenthaler Bach	Quelle bis Mdg. Biela	4,05
11	Leupoldshainer Bach	Quelle bis Mdg. Biela	4,80
12	Bach aus Pfaffendorf	Quelle bis Mdg. Biela	2,78



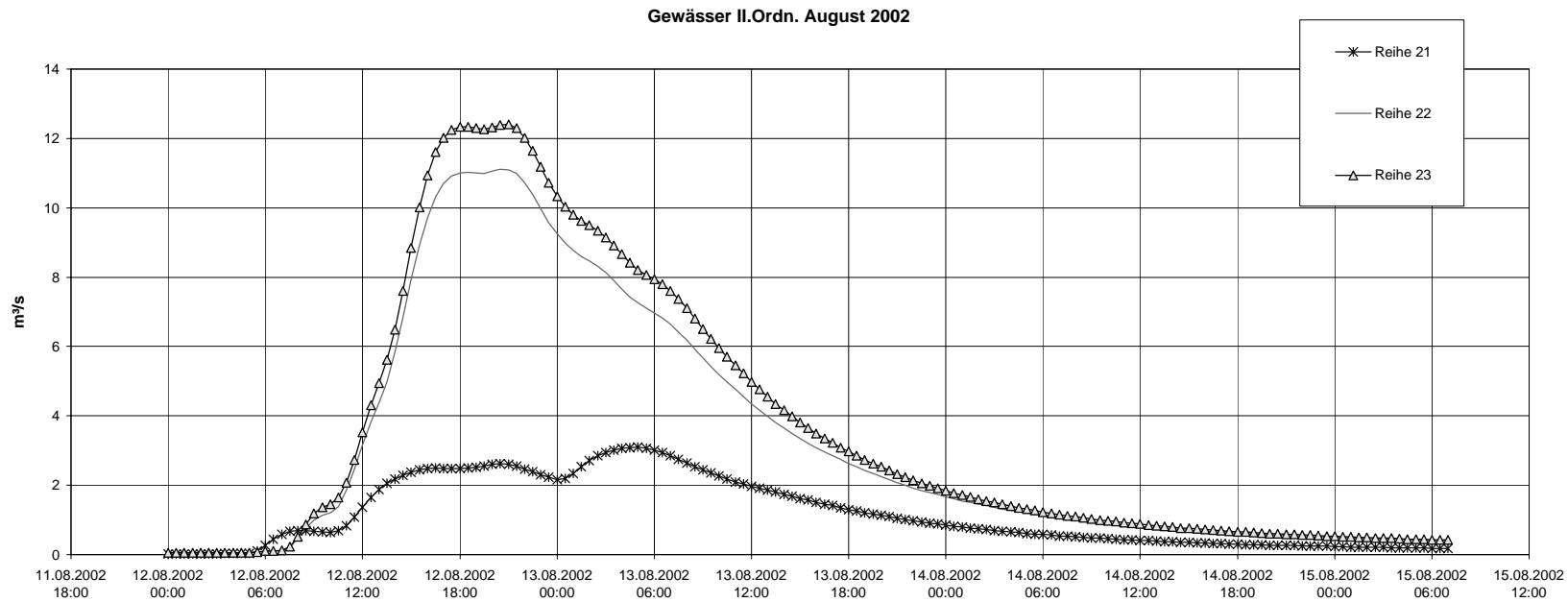
N-A-Modell

Berechnungsquerschnitte

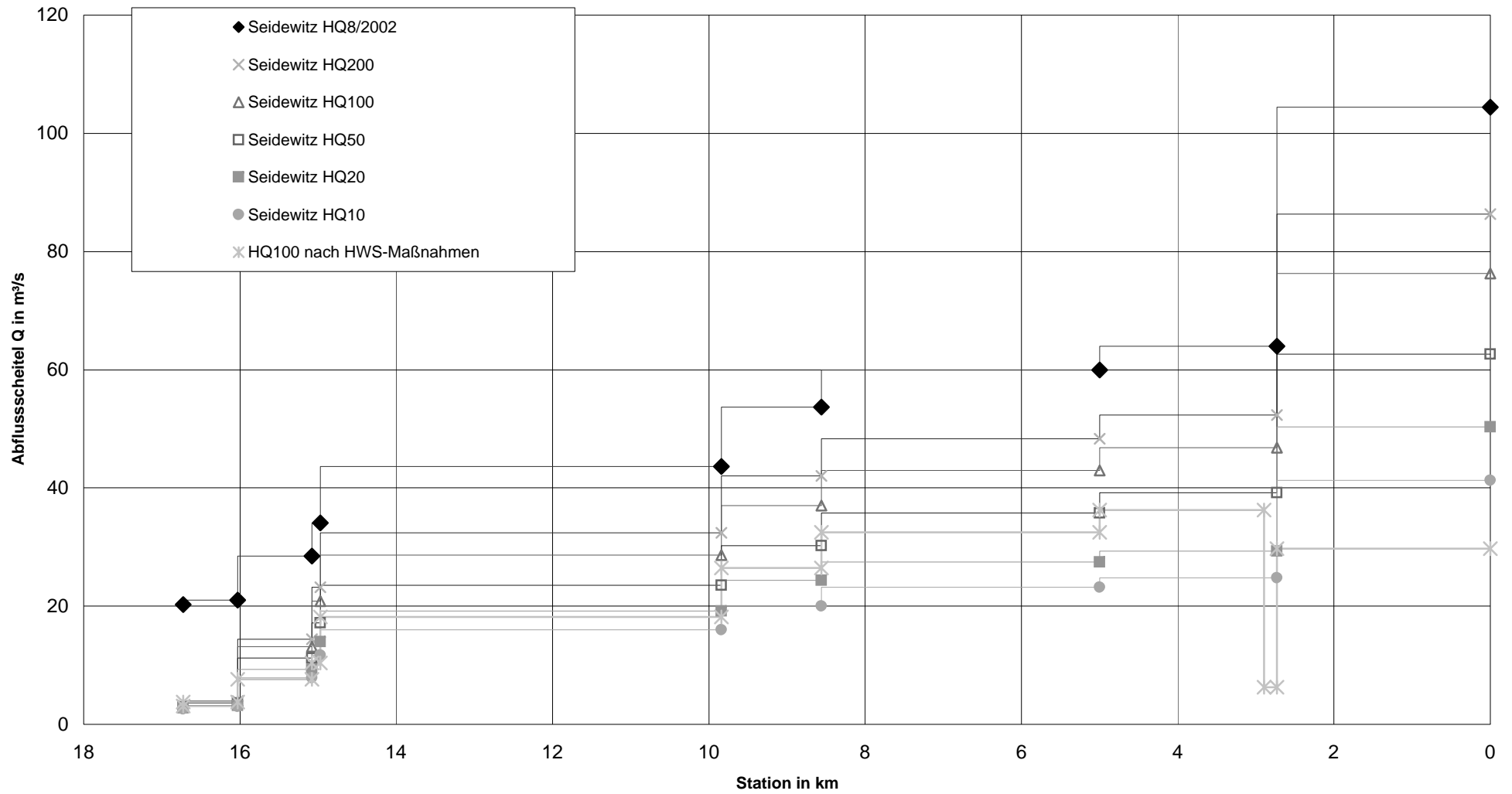
Nebenflüsse der Gottleuba für Teilgebietsmodellierungen

Nr.	Gewässer	Berechnungsquerschnitt	ca. Größe Einzugsgebiet [km ²]
21	Oelsenbach	Quelle bis Pegel Gottleuba :	2,46
22	Börnersdorfer Bach	Quelle bis Mdg. Seidewitz:	5,88
23	Döbraer Bach	Quelle bis Mdg. in die Seidewitz	5,90

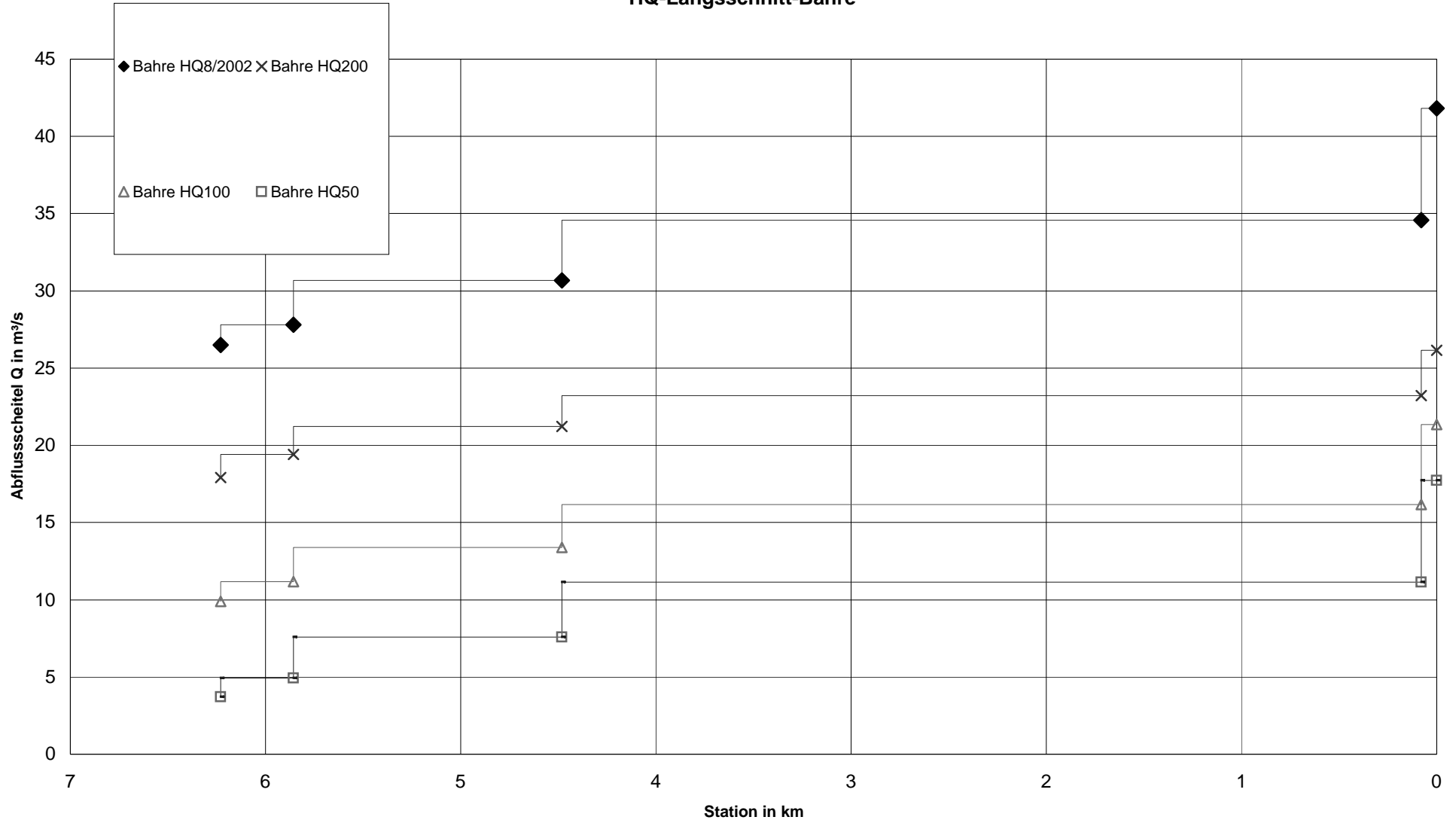
AE in km ²	Hq in l/(s*km ²)	HQ in m ³ /s	Q-Summe in hm ³	Querschnitt
2,46	1260	3,1	0,33	21
5,88	1891	11,1	0,92	22
5,90	2103	12,4	1,04	23

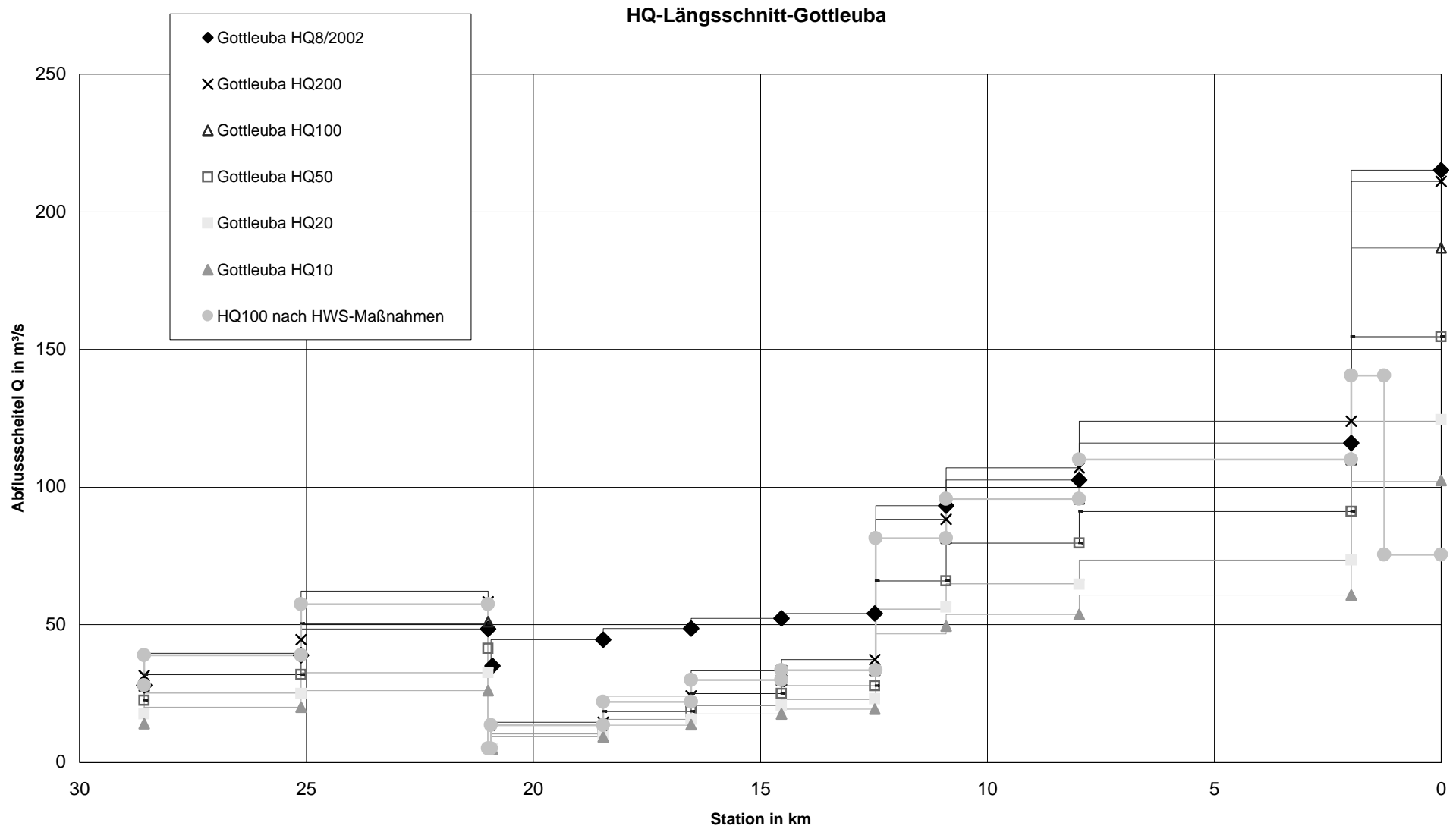


HQ-Längsschnitt-Seidewitz

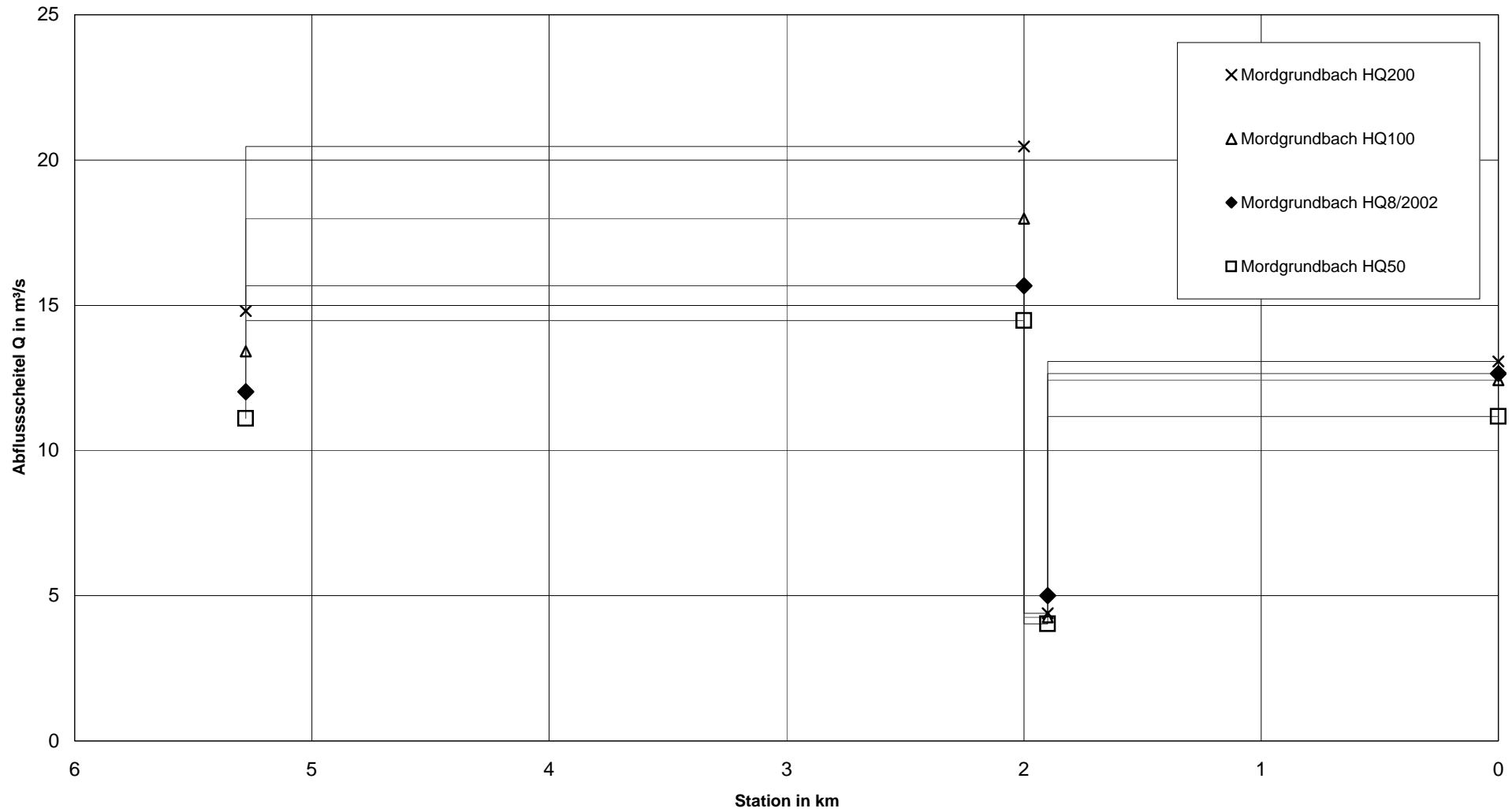


HQ-Längsschnitt-Bahre





HQ-Längsschnitt-Mordgrundbach



HQ-Längsschnitt-Bahra

