Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Mündungswehr der kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück



Hydraulische Berechnungen

Oktober 2016

Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Mündungswehr der Kleinen Elster in die Schwarze Elster in Wahrenbrück

Hydraulische Berechnungen

AUFTRAGGEBER:

Gewässerverband „Kleine Elster – Pulsnitz“

Finsterwalder Straße 32a

03240 Sonnewalde

FACHPLANUNG:

IPP HYDRO CONSULT GmbH

Gerhart-Hauptmann-Straße 15

03044 Cottbus

Tel.: (0 355) / 75 70 05 – 0

Fax: (0 355) / 75 70 05 – 22

e-mail: ihc@ipp-hydro-consult.de

Internet www.ipp-hydro-consult.de

Cottbus, Oktober 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1 VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG 4

2 GRUNDLAGEN 5

3 HYDRAULISCHES MODELL 6

3.1 Grundlagen / Modellanpassungen 6

3.2 Berechnungssoftware 12

3.3 Randbedingungen 13

3.3.1 Gewässerrauheit 13

3.3.2 Obere / Untere Randbedingung 13

3.3.3 Hydraulischer Ansatz 15

3.4 Modellkalibrierung 15

4 HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN 16

4.1 Szenario 1 und 8 – Ist-/Plan-Zustand 17

4.2 Szenario 2, 3, 9 und 10 – Ist-/Plan-Zustand 18

4.3 Szenario 4, 5, 11, 12 und 13 – Ist-/Plan-Zustand 20

4.4 Szenario 6, 7, 14 und 15 – Ist-/Plan-Zustand 21

5 ZUSAMMENFASSUNG 22

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3.1: Höheneinordnung der FAA-Schwellen 10
Tabelle 3.2: Gewässerrauheiten 13
Tabelle 3.3: Wasserstände am Wehr Neumühl bei HW (aus HWRMP, vgl. Kap. 2) 14
Tabelle 3.4: Ergebnisse Plausibilitätsprüfung 15
Tabelle 4.1: Übersicht Szenarien hydraulische Berechnungen 16
Tabelle 5.1: Übersicht Ergebnisse hydraulische Berechnungen 24

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1: Übersicht Wehr Wahrenbrück (DTK10) 4
Abbildung 3.1: Hydraulisches Modell Schwarze Elster (Los 2) (1D/2D) 6
Abbildung 3.2: Sielbauwerk in DTK10 (li.) und im Modell (re.) 7
Abbildung 3.3: Sielbauwerk (SWE km 57+260) 7
Abbildung 3.4: Ergänzungsmessung Sielbauwerk (SWE km 57+260) 8
Abbildung 3.5: Modellbereich - DGM (links), Rauheitsgrid (rechts) 9
Abbildung 3.6: Wehr Wahrenbrück (li.), geplante FAA Beispiel (re.) 9
Abbildung 3.7: SOBEK-Modell – Wehr Wahrenbrück (li.), FAA 1D (mi.), FAA 1D/2D (re.) 10
Abbildung 3.8: SOBEK-Modell – FAA Schwelle (li.), FAA Becken (re.) 10
Abbildung 3.9: Modelllängsschnitt Wehr Wahrenbrück (Ist-Zustand) 11
Abbildung 3.10: Modelllängsschnitt FAA (1D) (Plan-Zustand) 11
Abbildung 3.11: Modelllängsschnitt FAA (1D/2D) (Plan-Zustand) 11
Abbildung 3.12: Vorlandrinne zur HW-Entlastung (Modell 2D-Bereich) 12
Abbildung 3.13: Pegeldaten Bad Liebenwerda (LUIS BB) 15
Abbildung 4.1: Abschnitt für Auswertung (Tabelle, Längsschnitt) 17
Abbildung 4.2: Kleine Elster Ist/Plan – MQ 18
Abbildung 4.3: Kleine Elster Ist/Plan – Q_{30} (MNQ) 19
Abbildung 4.4: Kleine Elster Ist/Plan – MHQ 20
Abbildung 4.5: Kleine Elster Ist/Plan – HQ_{10} und HQ_{100} 21

ANLAGEN

Anlage 1 Übersicht Ergebnisse hydraulische Berechnungen

Anlage 2 Maßnahmensteckbrief (SE_00019_00001 ff)

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

1D	eindimensional
2D	zweidimensional
A_E	Fläche
ATKIS	Amtliches Topographisches Karteninformationssystem
BP	Bilanzpunkt
DGM(x)	Digitales Geländemodell mit der Auflösung x
DHHN92	Deutsches Haupthöhennetz 1992
DN	Dimension
DTK	Digitale Topografische Karte
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
EZG	Einzugsgebiet
GV	Gewässerverband
HN-Modell	hydronumerisches Modell
HQ_x	Hochwasserabfluss mit der Widerkehrwahrscheinlichkeit x
HW	Hochwasser
HWRMP	Hochwasserrisikomanagement-plan
KLE	Kleine Elster
KOK	Konstruktionsoberkante
KUK	Konstruktionsunterkante
LfU	Landesamt für Umwelt
MQ	Mittelwasserabfluss
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
NQ	Niedrigwasserabfluss
SWE	Schwarze Elster
WSP	Wasserspiegellage

1 VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG

Für das Wehr Wahrenbrück in der Kleinen Elster, kurz oberhalb der Mündung in die Schwarze Elster, ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit geplant. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene Varianten einer Fischaufstiegsanlage (FAA) betrachtet. Neben einer parallelen Anordnung zum Wehr, war auch die Möglichkeit eines Wehrrückbaus zu prüfen. Die nachstehenden hydraulischen Berechnungen beziehen sich maßgeblich auf die Auswirkungen eines Wehrrückbaus in Verbindung mit einer geplanten FAA in der Kleinen Elster. Hierbei sind im Besonderen die Belange des Hochwasserschutzes sowie die erforderliche Haltung des Stauzieles zu berücksichtigen. Die Haltung des gegenwärtigen Stauzieles ist vor allem für den oberhalb gelegenen „Kleinen Spreewald“ von Bedeutung.

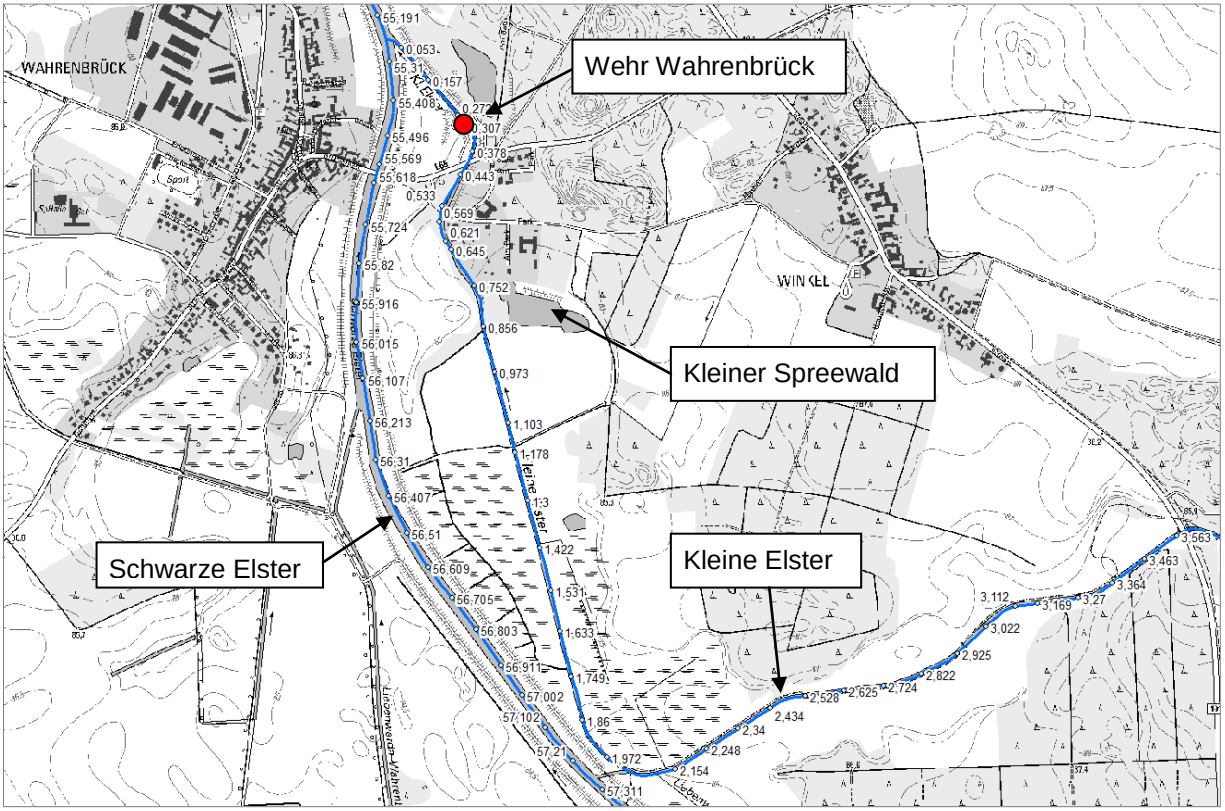


Abbildung 1.1: Übersicht Wehr Wahrenbrück (DTK10)

2 GRUNDLAGEN

Für die hydraulischen Berechnungen standen folgende Datengrundlagen zur Verfügung:

[1] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, Hydraulisches Modell (Los 2) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[2] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, Bericht (Los 2-4) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[3] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, Maßnahmensteckbriefe (Los 2-4) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[4] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, Überschwemmungsgebiete (*.shp) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[5] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, Wassertiefen (grid) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[6] Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP), Teilprojekt 1, WSP-Höhen (HQ_T) (*.shp) Schwarze Elster / Kleine Elster, LfU, 08/2012)

[7] Hydrologische Fachauskunft, LfU, 18.08.2016

[8] Hydrologische Fachauskunft, LfU, 15.06.2011

[9] DTK10, 25, 50, 100 (grau), Geobasis BB über LfU

[10] DOP20, Geobasis BB über LfU

[11] Pegeldaten Bad Liebenwerda, http://www.luis.brandenburg.de

[12] Vermessung (Lage- und Höhenplan, Längsschnitt) Wehr Wahrenbrück, Münster & Graf (Herzberg), ETRS89 / DHHN92, 10/2013

3 HYDRAULISCHES MODELL

3.1 Grundlagen / Modellanpassungen

Als Grundlage wird das vorhandene hydraulische Modell des HWRMP Schwarze Elster / Kleine Elster (Los 2) verwendet (vgl. Kap. 2). Zur Minimierung der Rechenzeiten wurde das Modell auf den Bereich der Schwarzen Elster vom Pegel Bad Liebenwerda bis zum Wehr Neumühl gekürzt. Die Kleine Elster ist im Los 2 ohnehin nur bis Maasdorf enthalten und muss daher nicht gekürzt werden.

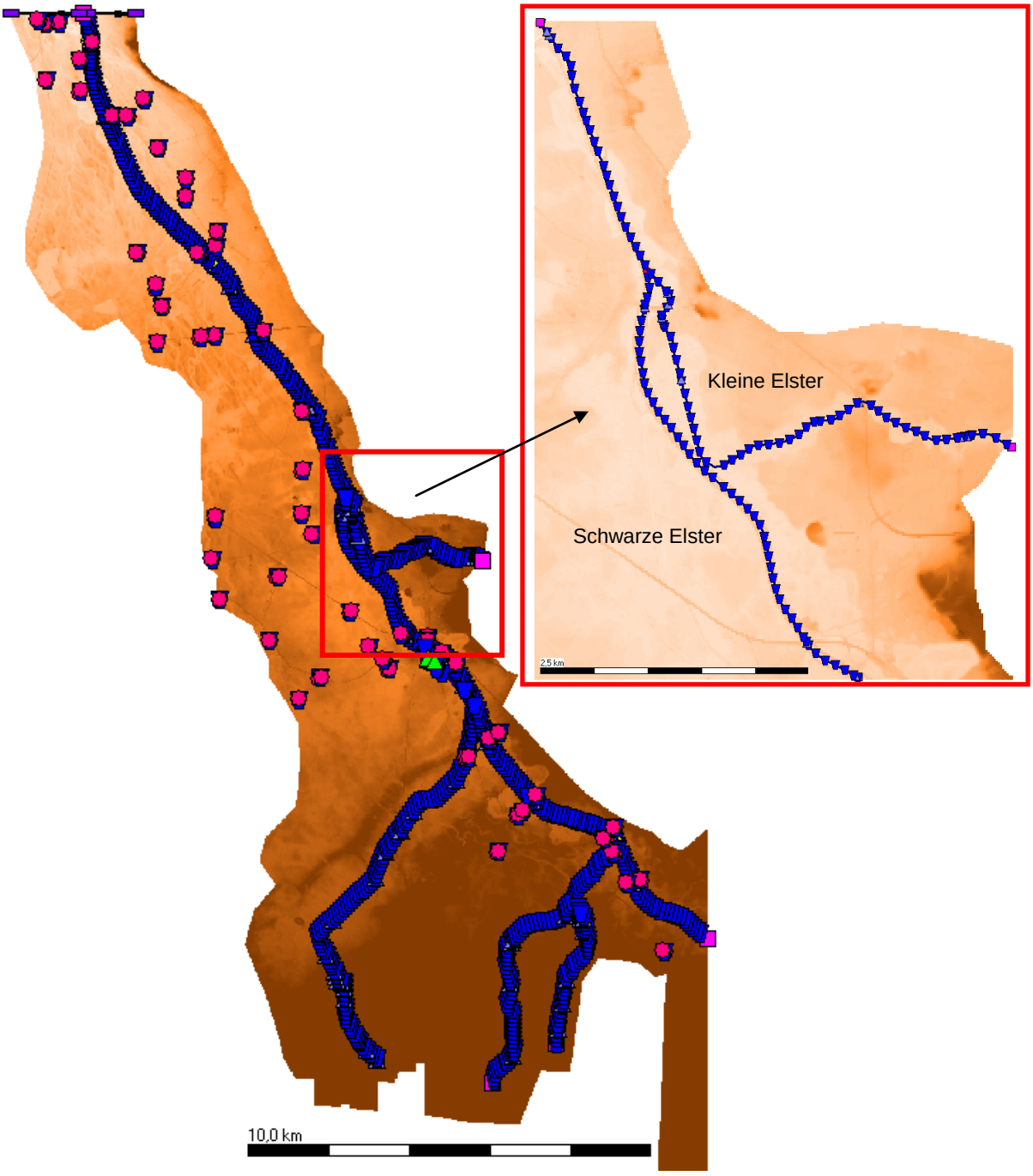


Abbildung 3.1: Hydraulisches Modell Schwarze Elster (Los 2) (1D/2D)

Da die linksseitigen Überschwemmungsflächen der Schwarzen Elster für die Betrachtungen zum Wehr Wahrenbrück nicht relevant sind, wurden die im Modell enthaltenen Durchlassbauwerke (Hinterland, vgl. Abbildung 3.1) entfernt. Ergänzt wurde hingegen das Sielbauwerk und der Graben welcher die Schwarze und Kleine Elster miteinander verbindet (SWE km 57+260).

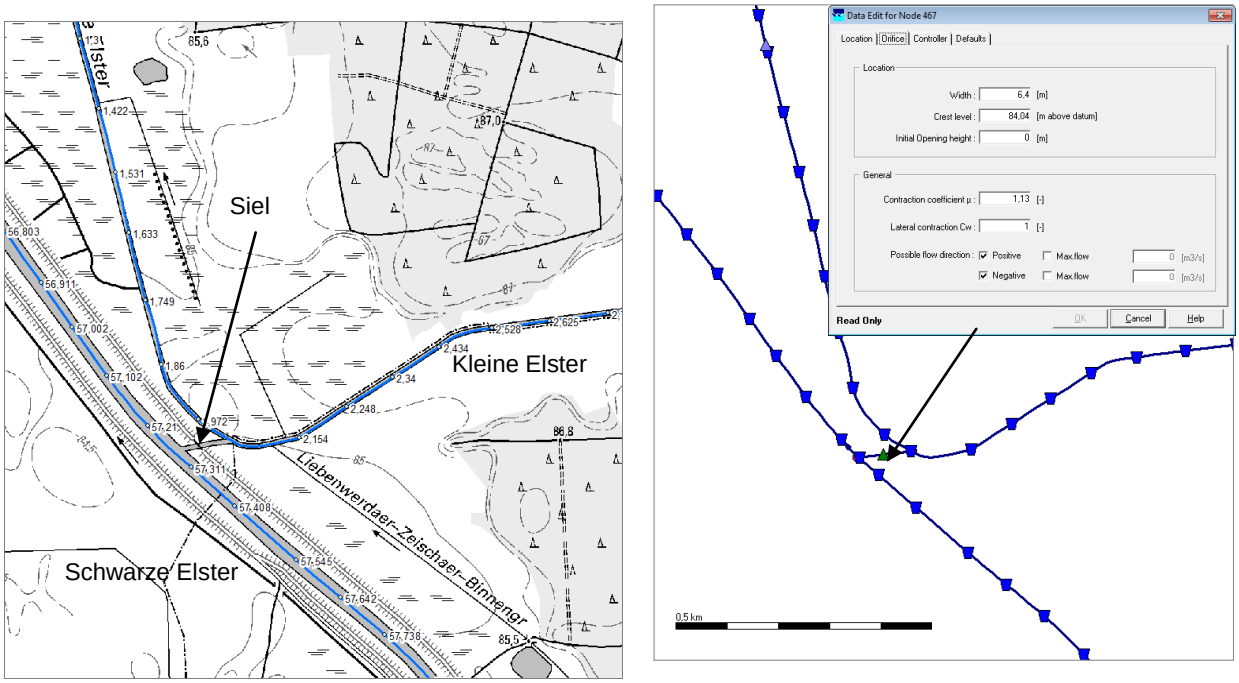


Abbildung 3.2: Sielbauwerk in DTK10 (li.) und im Modell (re.)



Abbildung 3.3: Sielbauwerk (SWE km 57+260)

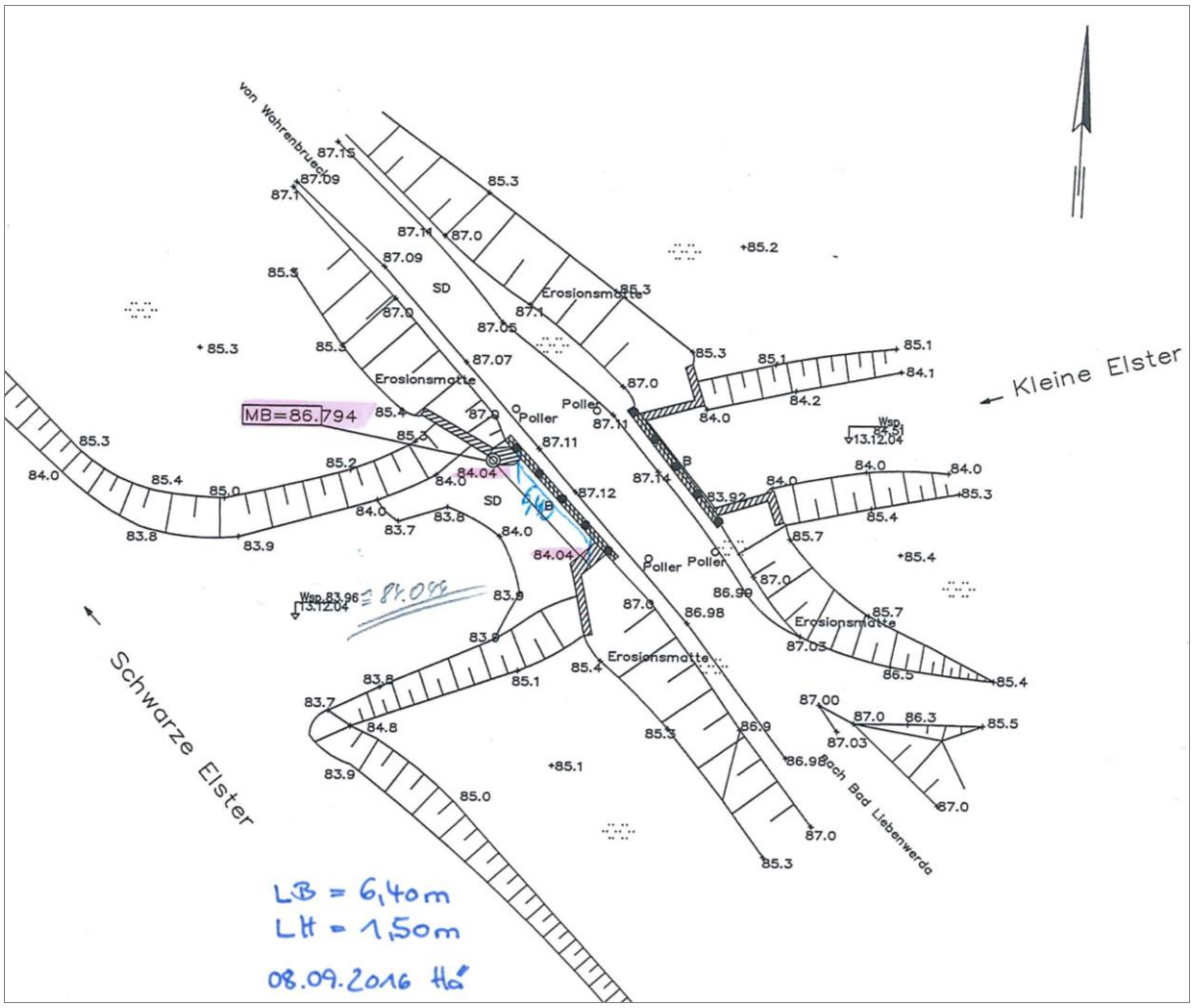


Abbildung 3.4: Ergänzungsmessung Sielbauwerk (SWE km 57+260)

Für den 2D-Bereich steht ein hochaufgelöstes DGM (1 x 1 m) zur Verfügung. Aufgrund der hohen Elementeanzahl und der einhergehenden Einschränkung der Rechenperformance wurden das DGM bereits im Zuge des HWRMP auf 20 x 20 m verändert. Alle modellrelevanten Geländestrukturen (Straßen, Bahndämme, Verwallungen etc.) wurden nachträglich neu verschnitten, um die realen Höhen abzubilden. Das Modell für das Wehr Wahrenbrück umfasst einen Bereich von 6,14 x 4,48 km (68.768 Rasterzellen) (vgl. Abbildung 3.5).

Für das 2D-Modell wurden im Zuge des HWRMP die Rauheiten der Rasterzellen auf Basis der ATKIS-Daten ermittelt. Die Flächennutzungen wurden zu 47 Typen zusammengefasst und jeweils ein Rauheitswert nach Strickler zugeordnet. Für SOBEK werden Manning-Werte benötigt, die sich als Kehrwerte der Strickler-Beiwerte ergeben. Das Rauheitsraster des 2D-Modells hat dieselbe Auflösung und Flächenabdeckung wie das Höhenraster. Da in einer Rasterzelle mehrere Flächenarten vertreten sein können, werden die Rauheiten über die Flächenanteile gewichtet für jede Rasterzelle gemittelt (vgl. Abbildung 3.5).

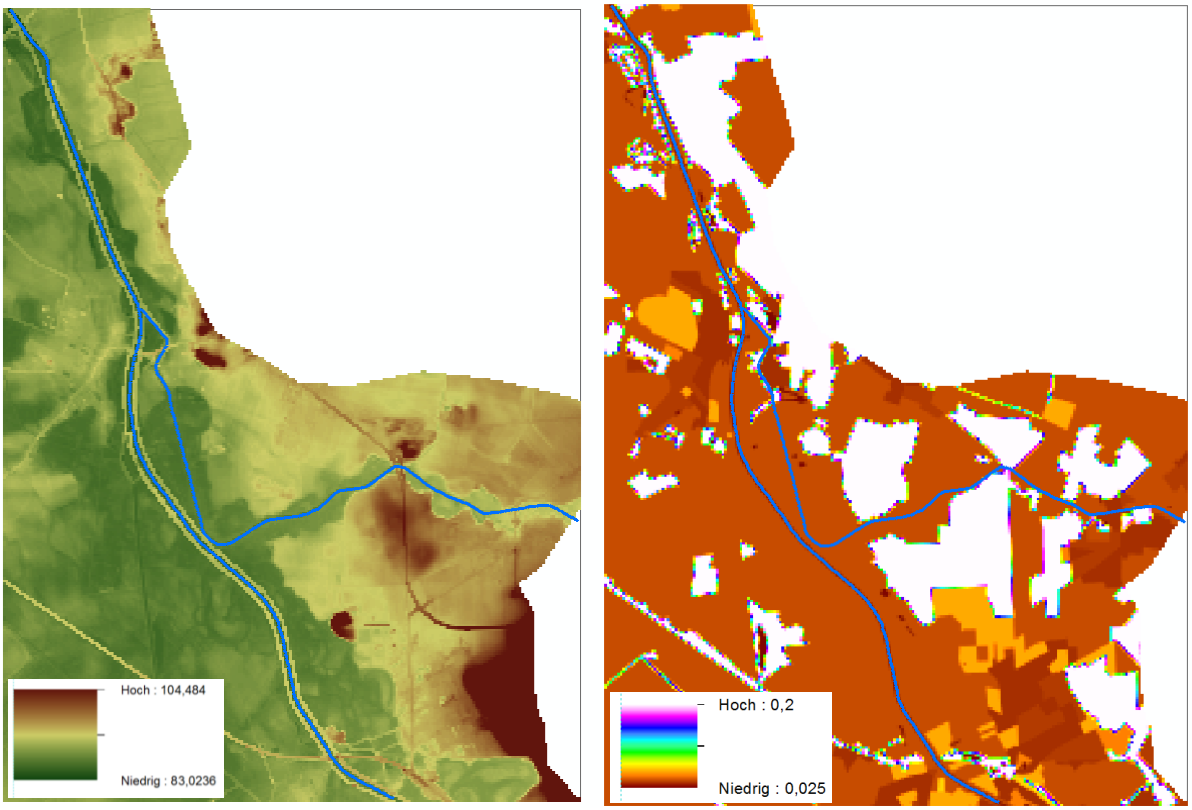


Abbildung 3.5: Modellbereich - DGM (links), Rauheitsgrid (rechts)

Weitere Modellanpassungen erfolgten für die Abbildung des Plan-Zustandes. Diese beziehen sich auf den Rückbau des Wehres Wahrenbrück und die Herstellung der Fischaufstiegsanlage (FAA) (Sohlgleite mit Beckenstruktur) (vgl. Abbildung 3.6).



Abbildung 3.6: Wehr Wahrenbrück (li.), geplante FAA Beispiel (re.)

Die Modellierung der FAA wurde für die 1D-Berechnungen (MNQ, Q_{30}, MQ) und 2D-Berechnungen (HQ_T) in einem unterschiedlichen Detailierungsgrad vorgenommen (vgl. Abbildung 3.7). Beim 1D/2D-Modell musste aufgrund des unterliegenden 2D-Rasters mit einer Auflösung von 20 x 20 m die FAA vereinfacht abgebildet werden, da jedes Querprofil nur mit einer Zelle verknüpft werden darf. Die Modellgenauigkeit wird bei den Hochwasserszenarien hierdurch aber nicht eingeschränkt.

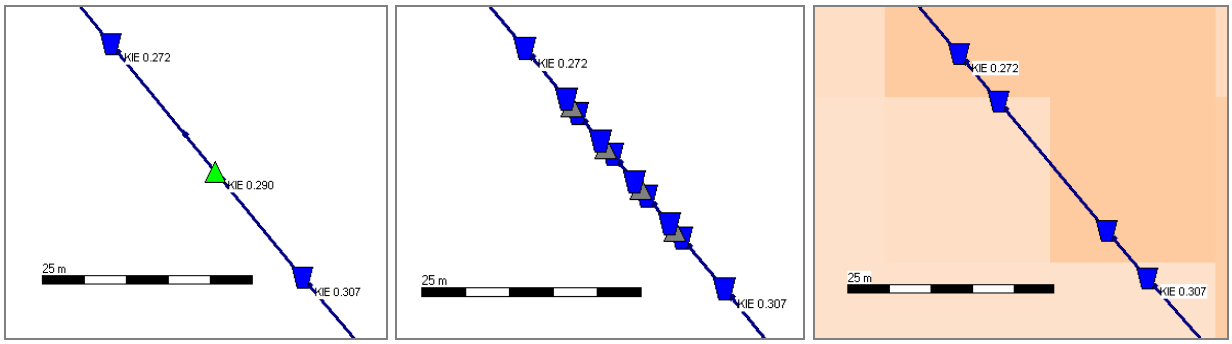


Abbildung 3.7: SOBEK-Modell – Wehr Wahrenbrück (li.), FAA 1D (mi.), FAA 1D/2D (re.)

In Abbildung 3.8 sind das Querprofil der FAA-Schwelle (hier Nr. 1, OW) und das Querprofil des FAA-Beckens (hier Becken zwischen Schwelle 1 und 2) dargestellt. Die Schlitzbreite in den Schwellen beträgt 0,5 m. Die Breite der Steinschwellen-OK respektive des Beckens liegt bei 5,40 m. Die Beckensohle wurde mit 3 m gewählt. Beidseitig schließen sich jeweils 4,80 m Vorland (Abflussquerschnitt) an, so dass sich für die FAA eine Gesamtbreite von ca. 15 m ergibt. Die Höheneinordnung der FAA (vgl. Tabelle 3.1) resultiert aus dem bisherigen Stauziel (84,54 mNHN) und den Detailberechnungen nach DWA M509.

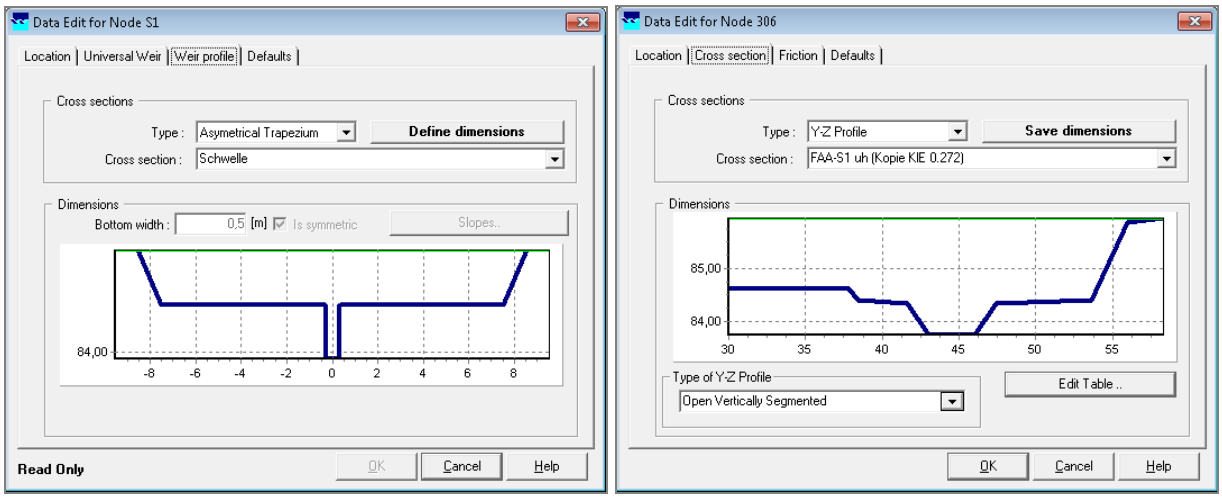


Abbildung 3.8: SOBEK-Modell – FAA Schwelle (li.), FAA Becken (re.)

Tabelle 3.1: Höheneinordnung der FAA-Schwellen

Schwelle	Schwellen-OK [mNHN]	Schlitz-OK [mNHN]	Sohle Becken (oh.) [mNHN]
1 (OW)	84,44	83,94	83,84
2	84,34	83,84	83,74
3	84,24	83,74	83,64
4 (UW)	84,14	83,64	83,54

Die Abbildung 3.9 bis Abbildung 3.11 zeigen die Längsschnitte im Ist-Zustand mit Wehr sowie im Plan-Zustand mit der detaillierten Modellierung für die 1D-Berechnungen und die vereinfachte Modellierung für die 1D/2D-Berechnungen.

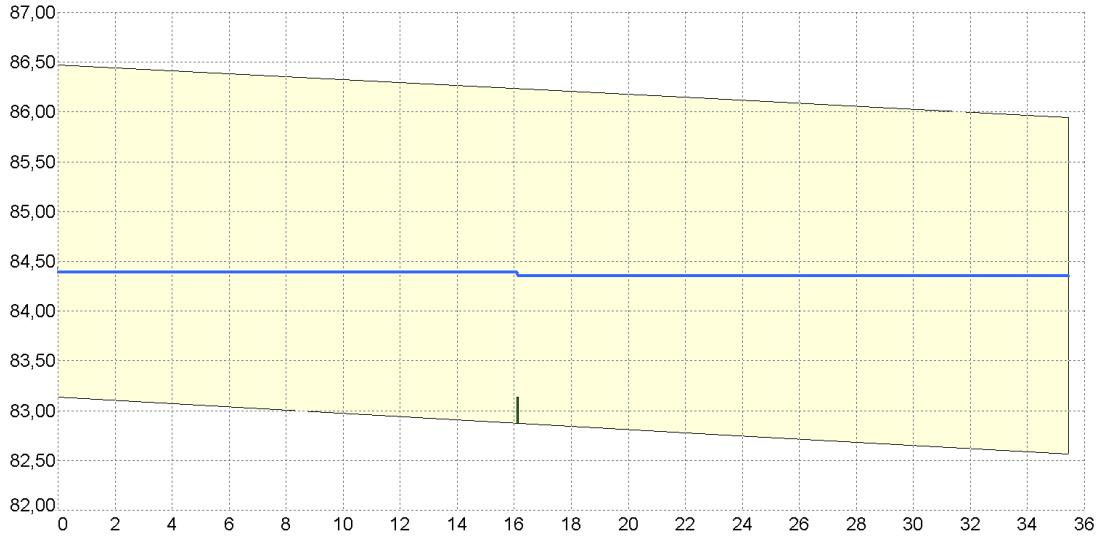


Abbildung 3.9: Modelllängsschnitt Wehr Wahrenbrück (Ist-Zustand)

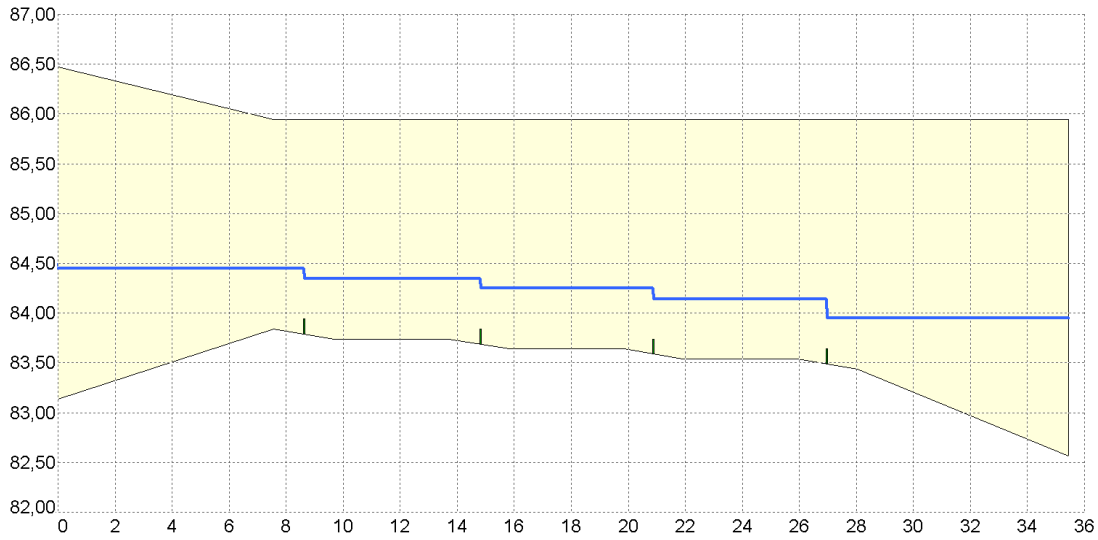


Abbildung 3.10: Modelllängsschnitt FAA (1D) (Plan-Zustand)

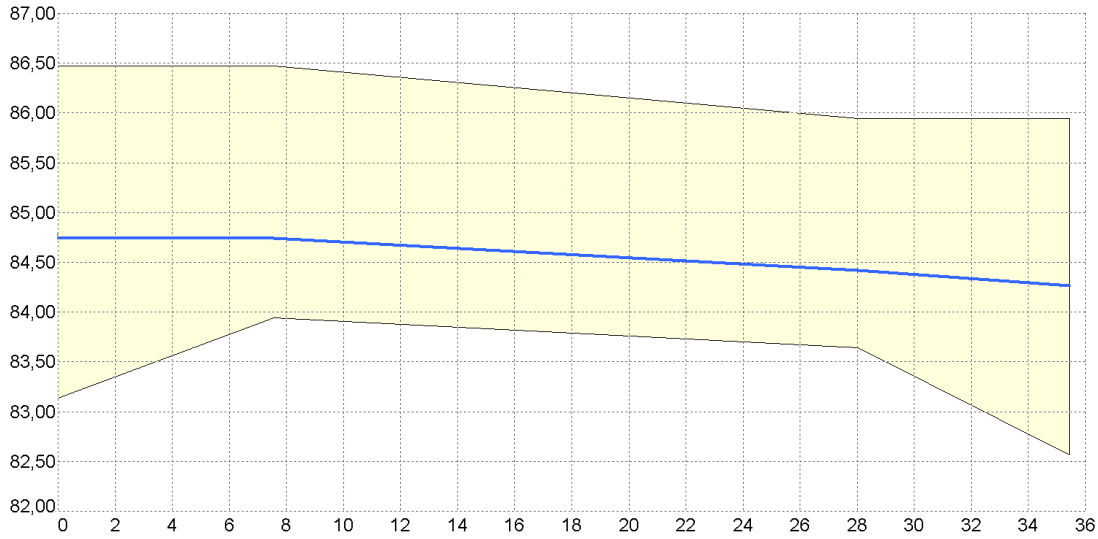


Abbildung 3.11: Modelllängsschnitt FAA (1D/2D) (Plan-Zustand)

Zur frühzeitigen Hochwasserentlastung wurde im Modell (2D-Bereich) eine Absenkung der erhöhten linksseitigen Uferbereiche ober- und unterhalb der geplanten FAA vorgenommen. Die Höhe der Absenkungen beträgt 84,70 mNHN. Sie liegen damit etwa in Höhe der GOK der angrenzenden Flächen. Im Modell wurde die Entlastung durch Anpassung des 2D-Bereiches (DGM) abgebildet (vgl. Abbildung 3.12).

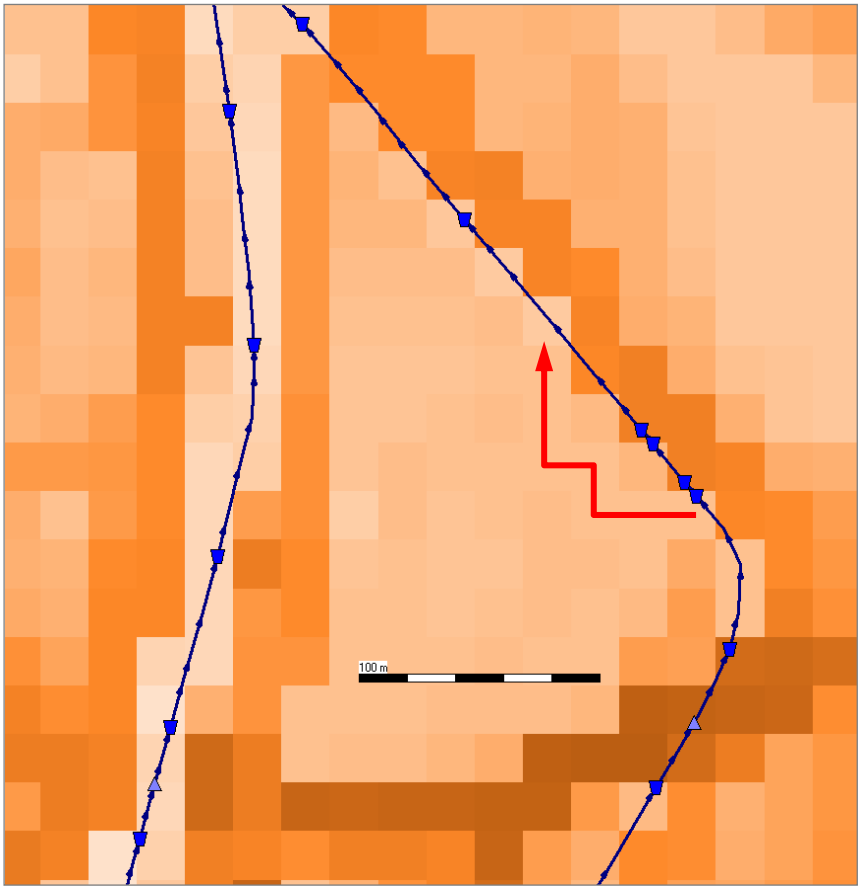


Abbildung 3.12: Vorlandrinne zur HW-Entlastung (Modell 2D-Bereich)

3.2 Berechnungssoftware

SOBEK ist ein Produkt des Institutes DELTARES (NL), dass eine Einrichtung für angewandte Forschung und spezielle Anwendungen im Bereich Wasser und Boden ist. SOBEK dient der Strömungssimulation in vernetzten hydraulischen Systemen. Es ermöglicht stationäre oder instationäre Betrachtungen von stark verzweigten Gewässernetzen und Kanalsystemen im 1D-Bereich und im 2D-Bereich. Die Möglichkeit einer kombinierten 1D/2D-Simulation wird im Besonderen bei Hochwasser- / Überschwemmungsberechnungen eingesetzt. Hierbei wird durch die Einbeziehung des Vor- und Hinterlandes eine bessere Abbildung von Strömungsprozessen bei überschwemmten Flächen erreicht.

Die Abflussberechnungen von SOBEK beruhen auf den vollständigen Saint-Vernant-Gleichungen. In diesen partiellen Differentialgleichungen zur Ermittlung der Wasserspiegellinie werden Kontinuitätsgleichung und Bewegungsgleichung numerisch über die Finite-Differenzen-Methode nach dem Preissmann-Box-Verfahren (WL | Delft Hydraulics, 2001) gelöst. Mit SOBEK können Abflüsse, Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten ermittelt

werden. SOBEK hat ein sehr breites Anwendungsspektrum mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, so wird es bei Berechnungen auf den Gebieten der Gewässerbewirtschaftung, des Hochwasserschutzes und der Gerinneplanung sowie bei Belangen von Bewässerungssystemen, Gewässergütestudien bis hin zur Echtzeitregelung von Wasserwirtschaftssystemen verwendet. Das Modell stellt eine Auswahl und Kombination von Teilsystemen zur Verfügung, auf deren Basis unterschiedliche praxis- und wissenschaftsorientierte Fragestellungen bearbeitet werden können. Der modulare Aufbau des Programms ermöglicht dem Benutzer eine individuelle Modellgestaltung, die direkt auf seinen Anwendungsbereich zugeschnitten ist. Im Rahmen der vorliegenden Nachweisführung wurde SOBEK-Rural in der aktuellen Version 2.14.001 eingesetzt.

3.3 Randbedingungen

3.3.1 Gewässerrauheit

Die Gewässerrauheit, als Maß für die Widerstandskraft und Ungleichmäßigkeit im untersuchten Gewässerbett, ist von den herrschenden Abflussverhältnissen und dem Bewuchs abhängig. Ein klassischer Verlustbeiwert, der als Maß für die Gewässerrauheit hergezogen wird, ist der Strickler-Beiwert k_{st}.

Die Gewässerrauheit wurde vom vorhandenen Modell übernommen und bewegt sich 12 und 17 $m^{1/3}/s$.

Tabelle 3.2: Gewässerrauheiten

Beschreibung	**Chézy** C, $m^{1/2}/s$	**Strickler** k_{st}, $m^{1/3}/s$
Gräser, vereinzelt Bäume	28	14
hauptsächlich Gräser	31	17
Gräser mit Schilfgürtel bzw. nur Schilf	25	12
Gräser / Schilf und Bäume/Sträucher	18	10
Bauwerke (Bauwerk Beton, Sohle normale Gerinnestruktur)	50	65
vorwiegend Bäume / Sträucher mit Gras / Schilf	10	7
hauptsächlich Bäume / Sträucher mit vereinzelt Schilf	14	8
Ufer ein Seite Bäume / Sträucher, Ufer andere Seite Gräser	22	11

3.3.2 Obere / Untere Randbedingung

Obere Randbedingung (Modellzufluss)

Für den Modellzufluss gelten die in der hydrologischen Fachauskunft angegebenen Abflusswerte (vgl. Kap. 2) am Pegel Bad Liebenwerda (SWE) bzw. am Wehr Wahrenbrück (KLE).

Abflusshaupt- und $HQ_{(T)}$-Werte der Schwarzen Elster am Pegel **Bad Liebenwerda** für die Jahresreihe 1961-2015:

NQ = 1,65 m³/s
MNQ = 5,16 m³/s
MQ = 15,2 m³/s
MHQ = 55,9 m³/s
HQ = 119 m³/s

HQ_2 = 52,8 m³/s
HQ_5 = 76,2 m³/s
HQ_{10} = 89,6 m³/s
HQ_{20} = 101 m³/s
HQ_{50} = 115 m³/s
HQ_{100} = 124 m³/s

Unterschreitungstage (Jahresreihe 2006-2015):

Q_{30} = 3,86 m³/s
Q_{330} = 31,2 m³/s

Die $HQ_{(T)}$ – Werte wurden an Hand des Verfahrens HQ – EX 3.0 (WASY 2005) unter extremwertstatistischer Auswertung der Jahreshöchstabflüsse (Scheitelwerte) am Pegel bestimmt

für die Abflussverhältnisse im Bereich des Wehres Wahrenbrück haben Sie mit Schreiben vom 08.10.2010 um eine hydrologische Fachauskunft gebeten. Für die Kleine Elster wurden die Abflusswerte (HQ_T) für ausgewählte Abflussprofile der Kleinen Elster nach dem Hochwasserereignis (Sept./Okt. 2010) vom Büro für angewandte Hydrologie (BAH) Berlin, Dr. Pfützner neu berechnet: A_{Eo} = 714,9 km²

Dabei wurden die o. a. Hauptwerte von der beobachteten Reihe (1956/2010) über die Pegelstation Schadewitz (A_{Eo} = 636,7 km²) umgerechnet.

NQ ca. 0,01 m³/s
MNQ ca. 0,32 m³/s
MQ = 2,20 m³/s
MHQ = 10,8 m³/s
HHQ = 22,1 m³/s

HQ_2 = 12,4 m³/s
HQ_5 = 16,6 m³/s
HQ_{10} = 19,2 m³/s
HQ_{25} = 22,5 m³/s
HQ_{50} = 24,6 m³/s
HQ_{100} = 26,5 m³/s

Unterschreitungstage (Jahresreihe 2005-2014):
Q_{30} = 0,376 m³/s
Q_{330} = 3,78 m³/s

Untere Randbedingung (Wasserstand am Modellausgang)

Die Wasserstände am Modellausgang werden für die Szenarien NQ, MNQ und MQ durch die Stauhaltung am Wehr Neumühl (SWE) bestimmt. Das Stauziel des Wehres Neumühl liegt bei 83,93 mNHN (Fachbaum 80,55 mNHN). Der Wasserspiegel wird daher am Modellausgang auf die das entsprechende Stauziel gesetzt. Bei Hochwasser wird das Wehr gezogen. Die sich nunmehr einstellenden Wasserspiegel resultieren aus dem dynamischen Gefälle. Das dynamische Gefälle respektive die WSP am Wehr Neumühl können mittels hydraulischer Berechnungen ermittelt werden. Für das vorliegende Teilmodell wurden die bereits im Zuge des HWRMP berechneten Wasserstände herangezogen (vgl. Tabelle 3.3).

Tabelle 3.3: Wasserstände am Wehr Neumühl bei HW (aus HWRMP, vgl. Kap. 2)

	Modell OUT (SWE km 52,713)	
	Q [m³/s]	**W [mNHN]**
HQ_5	97,79	85,23
HQ_{10}	113,22	85,49
HQ_{20}	127,39	85,73
HQ_{50}	138,62	85,89
HQ_{100}	142,34	85,93

Für das Szenario MHQ, welches sich dem Abfluss nach zwischen einem HQ_2 und HQ_5 bewegt, wurde der Wasserstand am Modellausgang mit 85,00 mNHN angenommen.

3.3.3 Hydraulischer Ansatz

Die hydronumerischen Berechnungen erfolgen 1-dimensional und stationär. Mathematische Grundlage der Berechnung ist die St. Venant'sche Gleichung. Hochwasserereignisse, die über den bordvollen Abfluss hinausgehen und zu Überschwemmungen führen, werden nicht betrachtet.

3.4 Modellkalibrierung

Das verwendete Modell wurde bereits im Zuge der Erstellung des HWRMP kalibriert. Das ausgeschnittene Teilmodell wurde deshalb nur auf Plausibilität geprüft. Hierzu wurden die berechneten Wasserstände der Szenarien MQ und MHQ am Pegel Bad Liebenwerda mit den statistischen Angaben verglichen. Die statistischen Wasserstände am Pegel Bad Liebenwerda wurden den online bereitgestellten Angaben des Landwirtschafts- und Umweltinformationssystem Brandenburg (LUIS BB) entnommen (vgl. Kap. 2).

Hauptwerte W (1996 - 2010)			Hauptwerte Q (1971 - 2010)		
W in cm	September	Jahr	Q in m³/s	September	Jahr
NNW	22 am 22.09.1944		NNQ	1,75 am 12.08.2003	
NW	30	26	NQ	1,84	1,75
MNW	67	47	MNQ	7,67	4,72
MW	82	86	MQ	10,4	14,2
MHW	123	228	MHQ	17,2	53,7
HW	355	355	HQ	119	119
HHW	355 am 29.09.2010		HHQ	119 am 29.09.2010	

Stammdaten

Stationsname	Bad Liebenwerda	Messstellen-Nr.	5530500	Pegelnullpunkt	83,91 müNHN
Gewässer	Schwarze Elster	Einzugsgebiet	3184,00 km²	Lage am Gewässer	Fluss-km 59,6

Abbildung 3.13: Pegeldaten Bad Liebenwerda (LUIS BB)

Die berechneten Ergebnisse zeigen eine geringe Überschätzung. Formell kann durch Anpassung der Gewässerrauheit ein noch besseres Ergebnis erzielt werden. Um die Vergleichbarkeit zum vorhandenen hydraulischen Modell zu erhalten wurde darauf verzichtet. Das Modell ist trotzdem hinreichend genau, um Aussagen in Bezug auf das Wehr Wahrenbrück treffen zu können.

Tabelle 3.4: Ergebnisse Plausibilitätsprüfung

		Pegelstatistik	Modell	Delta
	Q [m³/s]	W [mNHN]	W [mNHN]	[m]
MQ / MW	15,2	84,77	84,81	+0,04
MHQ / MHW	55,9	86,19	86,30	+0,11

4 HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN

Die Höheneinordnung der FAA erfolgte unter Berücksichtigung des bisherigen Stauzieles am Wehr Wahrenbrück (84,54 mNHN). Ziel ist es bei Mittelwasserverhältnissen mit der FAA das Stauziel zu halten. Gleichermaßen soll bei Niedrigwasserverhältnissen der Wasserspiegel nicht maßgeblich absinken und bei Hochwasser keine Verschlechterung des Schutzes resultieren.

Es wurden nachstehende Szenarien jeweils für den Ist- und Plan-Zustand berechnet:

Tabelle 4.1: Übersicht Szenarien hydraulische Berechnungen

Szenario	Schwarze Elster	Kleine Elster	Berechnung
Ist-Zustand			
1	MQ	MQ	1D
2	MNQ	Q_{30} (~MNQ)	1D
3	MQ	Q_{330}	1D
4	MQ	MHQ	1D/2D
5	MHQ	MHQ	1D/2D
6	MQ	HQ_{10}	1D/2D
7	MQ	HQ_{100}	1D/2D
Plan-Zustand			
8	MQ	MQ	1D
9	MNQ	Q_{30} (~MNQ)	1D
10			
11	MQ	MHQ	1D/2D
12	MHQ	MHQ	1D/2D
13	MQ	MHQ (mit Entlastung über Siel)	1D/2D
14	MQ	HQ_{10}	1D/2D
15	MQ	HQ_{100}	1D/2D

Die tabellarische und grafische Auswertung (Längsschnitte) erfolgte für den relevanten Abschnitt der Kleinen Elster zwischen der B101 (KLE-km 2,724) und der Mündung in die Schwarze Elster (SWE-km 55,191) (vgl. Abbildung 4.1).

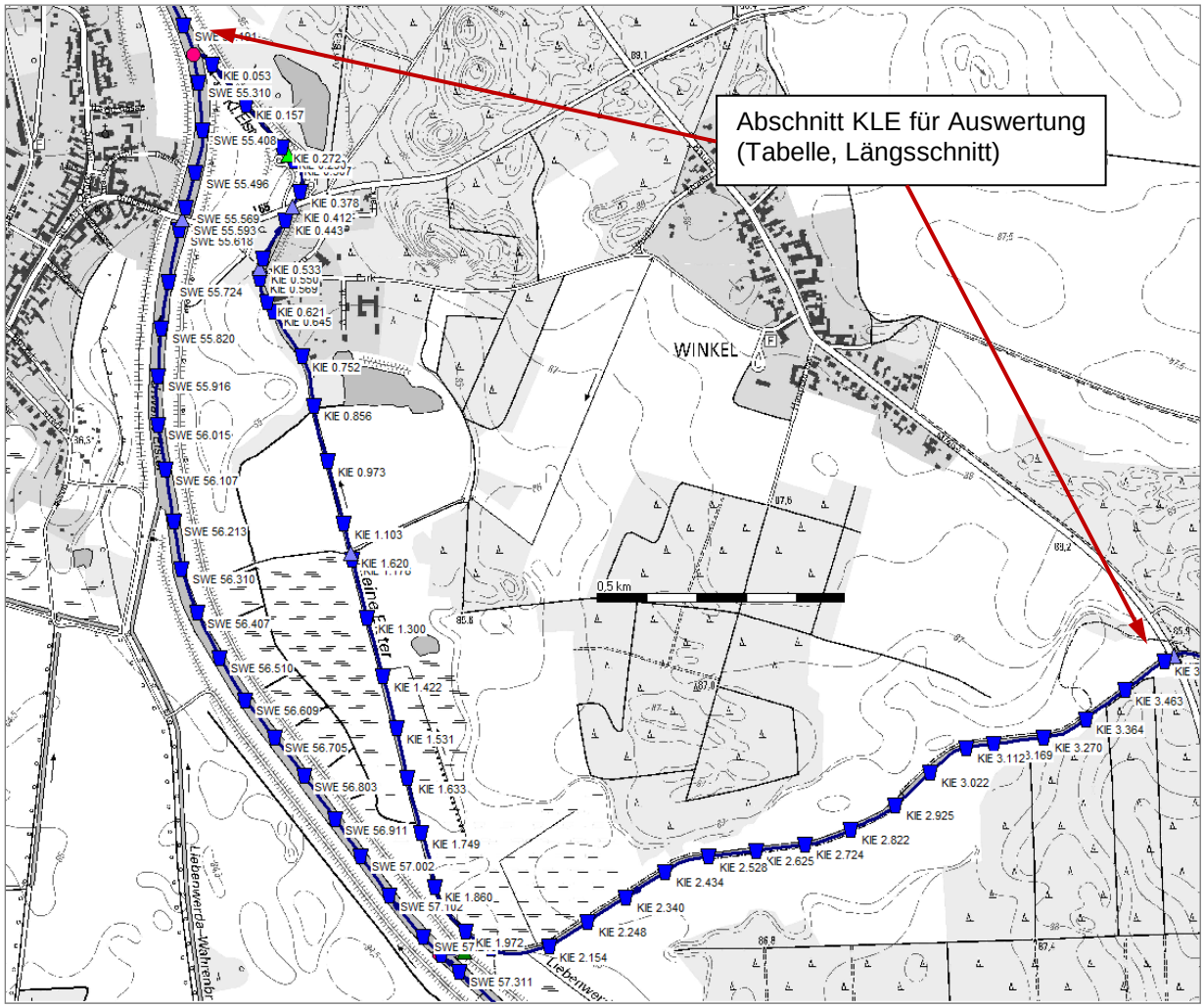


Abbildung 4.1: Abschnitt für Auswertung (Tabelle, Längsschnitt)

4.1 Szenario 1 und 8 – Ist-/Plan-Zustand

Aus dem Vergleich zwischen Ist- und Plan-Zustand bei Mittelwasserverhältnissen (MQ) ergibt sich im OW der geplanten FAA ein 5 cm höherer Wasserstand als beim gegenwärtig Stauziel (84,54 mNHN). Durch den annähernd horizontalen Rückstau verringert sich die Differenz oberhalb nur langsam. Unterhalb der B101 beträgt die Differenz noch +3 cm. Grundsätzlich wird diese marginale Erhöhung der Wasserspiegellage als unproblematisch eingeschätzt.

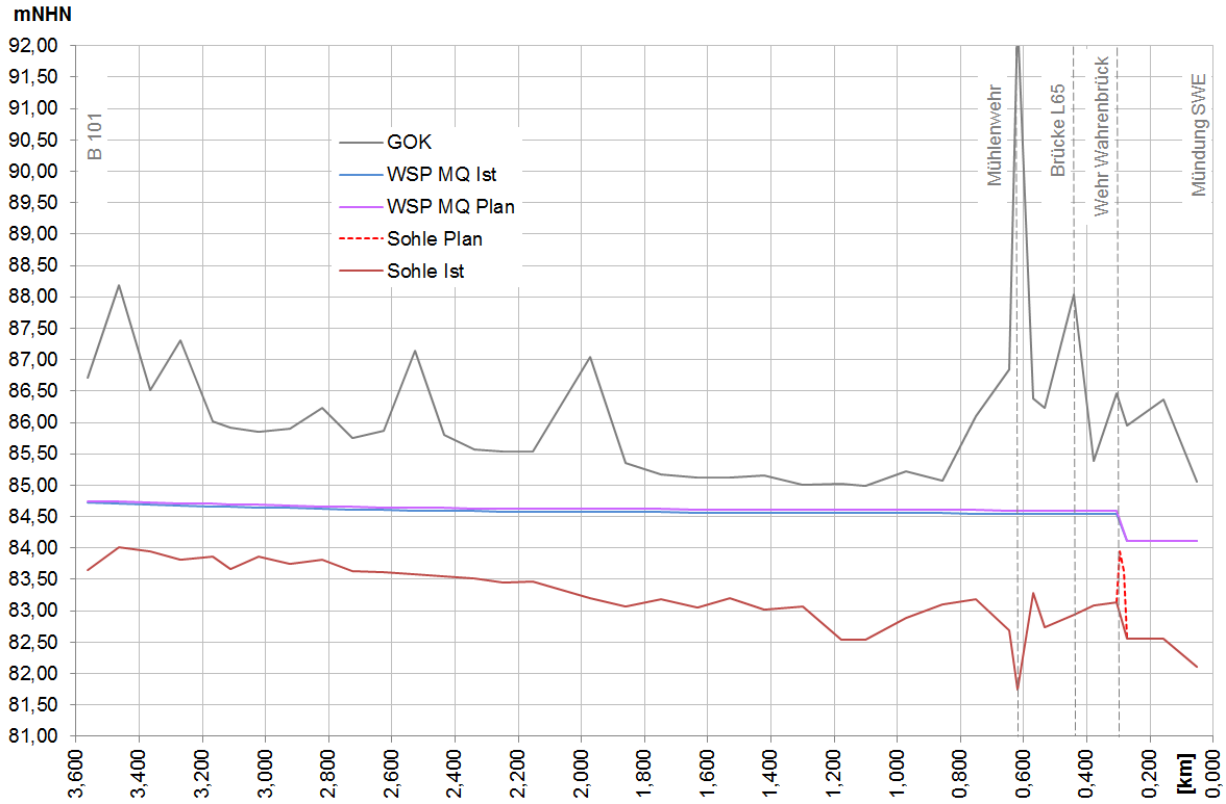


Abbildung 4.2: Kleine Elster Ist/Plan – MQ

4.2 Szenario 2, 3, 9 und 10 – Ist-/Plan-Zustand

Da mit der FAA keine Regulierung möglich ist, fällt der Wasserspiegel bei Niedrigwasserverhältnissen (Q_{30} bzw. MNQ). Die FAA wurde so konzipiert, dass das Abfallen des Wasserspiegels möglichst gering ausfällt. Die hydraulischen Berechnungen ergeben ein Absinken des Wasserstandes auf 84,45 mNHN. Er liegt damit 9 cm unterhalb des Stauzieles. Aufgrund des sehr geringen Abflusses (0,376 m³/s) resultiert im Betrachtungsabschnitt (bis B101) ein horizontaler Rückstau. Somit ist auch in Höhe des „Kleinen Spreewaldes“ die Reduzierung der Wasserspiegllage um 9 cm gegeben. Aus ökologischer Sicht ist diese Absenkung als unkritisch zu erachten. Auch die touristische Nutzung (Kahnfahrt) wird bei den verbleibenden Wassertiefen (ca. 1,00 m bis 1,15 m) nicht eingeschränkt.

Das Szenario Q_{330} ist für die Bemessung der FAA nach DWA M 509 relevant und wurde daher in die Berechnungsszenarien mit aufgenommen. Prinzipiell entspricht es von der Abflusshöhe (3,78 m³/s) in etwa dem Mittelwasserabfluss (MQ 2,20 m³/s). Im Vergleich zum Stauziel im Ist-Zustand (84,54 mNHN) ist der Wasserstand im OW der geplanten FAA 13 cm höher.

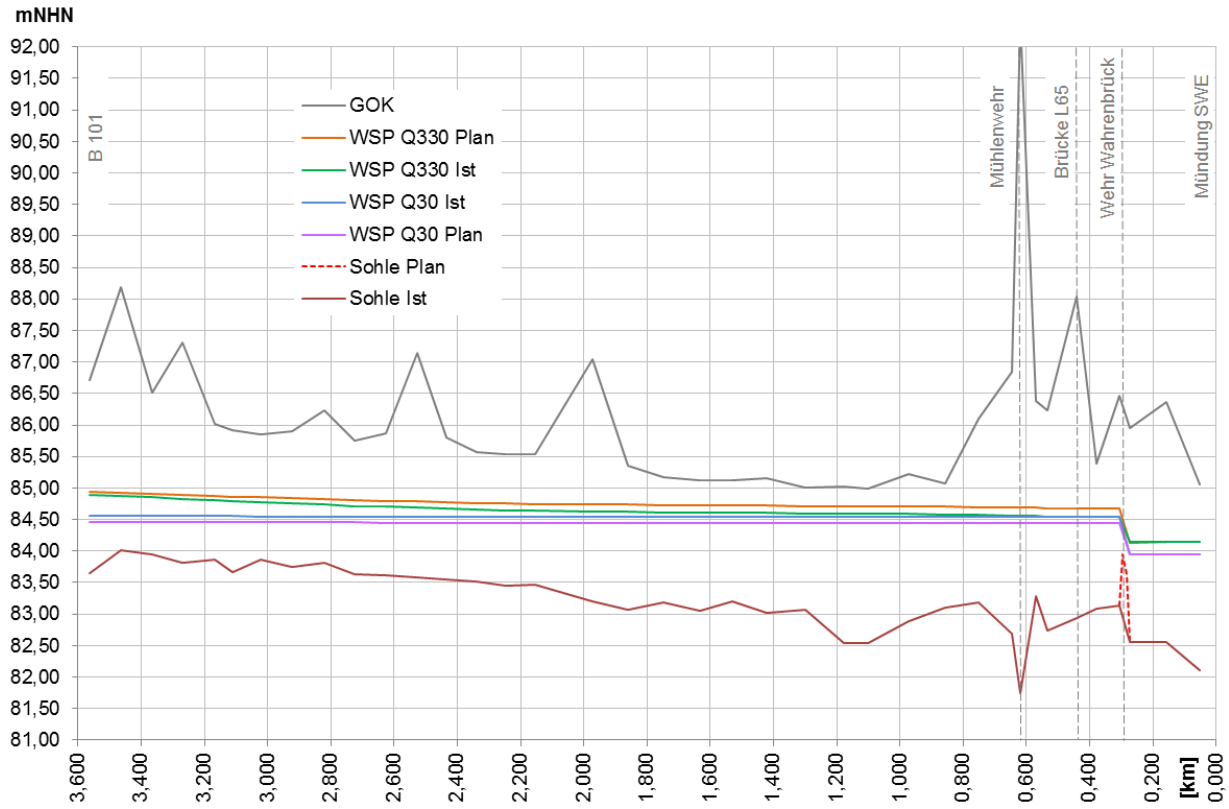


Abbildung 4.3: Kleine Elster Ist/Plan – Q_{30} (MNQ) und Q_{330}

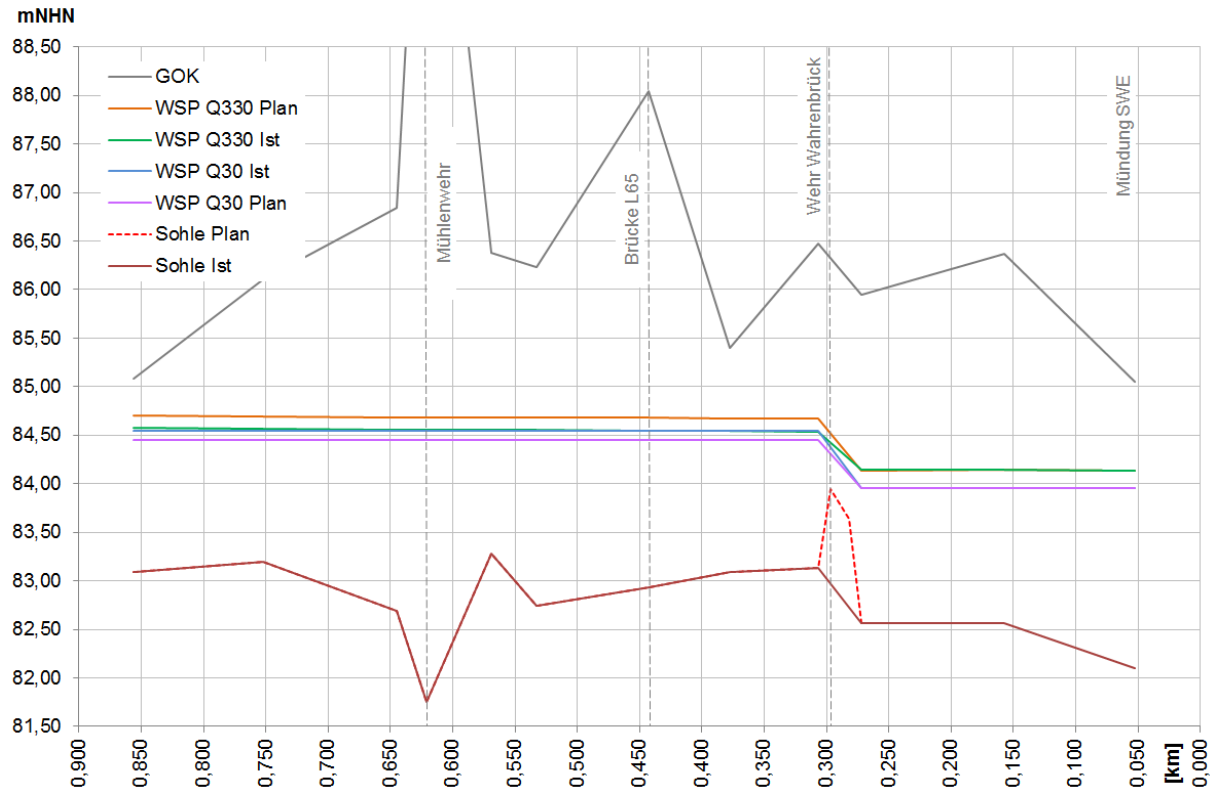


Abbildung 4.4: Kleine Elster Ist/Plan – Q_{30} (MNQ) und Q_{330} (Zoom km 0,000 – 0,900)

4.3 Szenario 4, 5, 11, 12 und 13 – Ist-/Plan-Zustand

Tritt ein Hochwasser in der Kleinen Elster ein, so wird im Ist-Zustand das Wehr voll gezogen (Fachbaumhöhe 82,93 mNHN). Im hydraulischen Modell wurde dies berücksichtigt. Für den Plan-Zustand (FAA) ist diese Regulierung nicht möglich. Zur Hochwasserentlastung wurde daher zusätzlich eine Flutrinne im Vorland angelegt (vgl. Abbildung 3.12). Das mittlere Hochwasser (MHQ = 10,8 m³/s) liegt zwischen den Wiederkehrintervall-Szenarien HQ_1 und HQ_2 (vgl. Kap. 3.3.2). Die Abflussaufteilung über Kleine Elster und Flutrinne beträgt beim MHQ 10,5 m³/s und 0,3 m³/s. Trotz der Flutrinne erhöht sich der Wasserspiegel im OW der geplanten FAA gegenüber dem Ist-Zustand um ca. 35 cm. Durch das dynamische Gefälle reduziert sich die Differenz aber relativ schnell. An der Brücke L65 beträgt die Differenz zwischen Ist- und Plan-Zustand noch 30 cm, in Höhe des Kleinen Spreewaldes 19 cm und unterhalb der B101 nur noch 4 cm. Eine Betroffenheit der oberhalb der L65 befindlichen Bebauung (Am Park) ist nicht gegeben. Über ggf. vorhandenen Keller und deren Höhen liegen keine Angaben vor, so dass hierzu keine Aussagen getroffen werden können. Unabhängig davon besteht aber bei Hochwasser der Kleinen Elster auch die Möglichkeit der Entlastung zur Schwarzen Elster über das vorhandene Sielbauwerk (vgl. Kap. 3.1). Mit dieser Entlastung (ca. 5,6 m³/s) kann die Wasserspiegellage deutlich abgesenkt werden (vgl. Abbildung 4.5). An der Brücke L65 ist der Wasserspiegel dann nur noch um 16 cm erhöht. Im weiteren Verlauf liegt die Wasserspiegellage dann sogar tiefer als im Ist-Zustand (ohne Siel-Entlastung).
Sofern auch die Schwarze Elster ein Hochwasser führt, ist keine Entlastung möglich. In diesem Fall hat aber auch die geplante FAA keine Auswirkungen mehr, da sich die Kleine Elster durch den Rückstau aus der Schwarzen Elster maßgeblich beeinflusst wird. Zwischen Ist- und Plan-Zustand treten in diesem Szenario keine Differenzen auf.

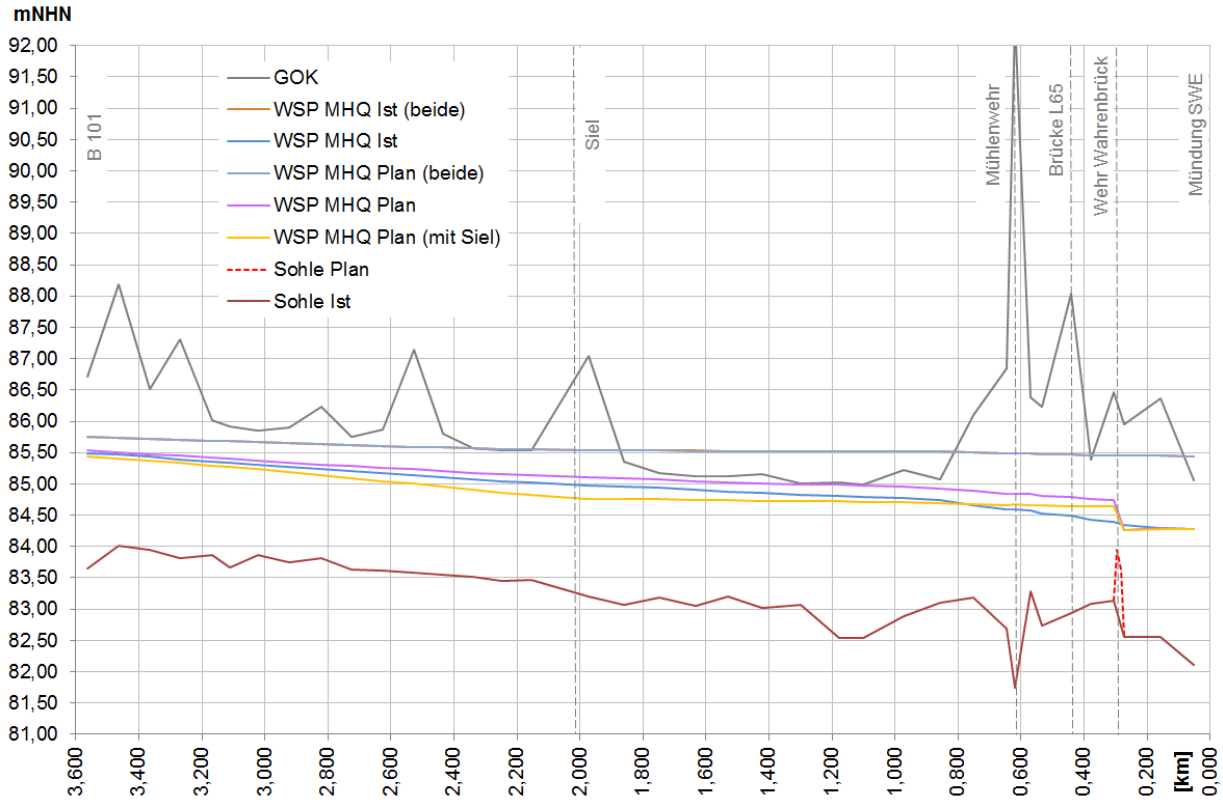


Abbildung 4.5: Kleine Elster Ist/Plan – MHQ

4.4 Szenario 6, 7, 14 und 15 – Ist-/Plan-Zustand

Ähnlich wie beim MHQ ist auch bei einem HQ_{10} der Kleinen Elster eine Wasserspiegelerhöhung aufgrund der geplanten FAA gegeben. Diese beträgt 20 cm oberhalb der FAA. An der Brücke L65 reduziert sich die Differenz aufgrund des dynamischen Gefälles auf 16 cm. In Höhe des Mühlenwehrs sind es 12 cm und bei km 1,800 haben sich Ist- und Plan-Wasserspiegel nahezu wieder angeglichen. Maßgebliche Auswirkungen durch die Differenz zwischen Ist- und Plan-Zustand auf das Umfeld sind nicht gegeben. Theoretische wäre es auch hier wieder möglich über das Siel zu entlasten, sofern die Schwarze Elster kein Hochwasser führt.
Bei einem HQ_{100} der Kleinen Elster sind kaum mehr Auswirkungen der geplanten FAA erkennbar. Die Differenz zwischen Ist- und Plan-Zustand oberhalb der geplanten FAA beträgt 6 cm. Ab km 0,850 haben sich beide Wasserspiegellagen wieder angeglichen.

Zu beachten ist, dass im Zuge des HWRMP Schwarze Elster / Kleine Elster der Niederungsbereich von der Mündung der Kleinen Elster in die Schwarze Elster bis nach Maasdorf als Retentionsraum vorgeschlagen wurde. Es wird somit davon ausgegangen, dass bei Hochwasser diese Flächen überflutet werden können. Der diesbezügliche Maßnahmensteckbrief ist als Anlage 2 enthalten.

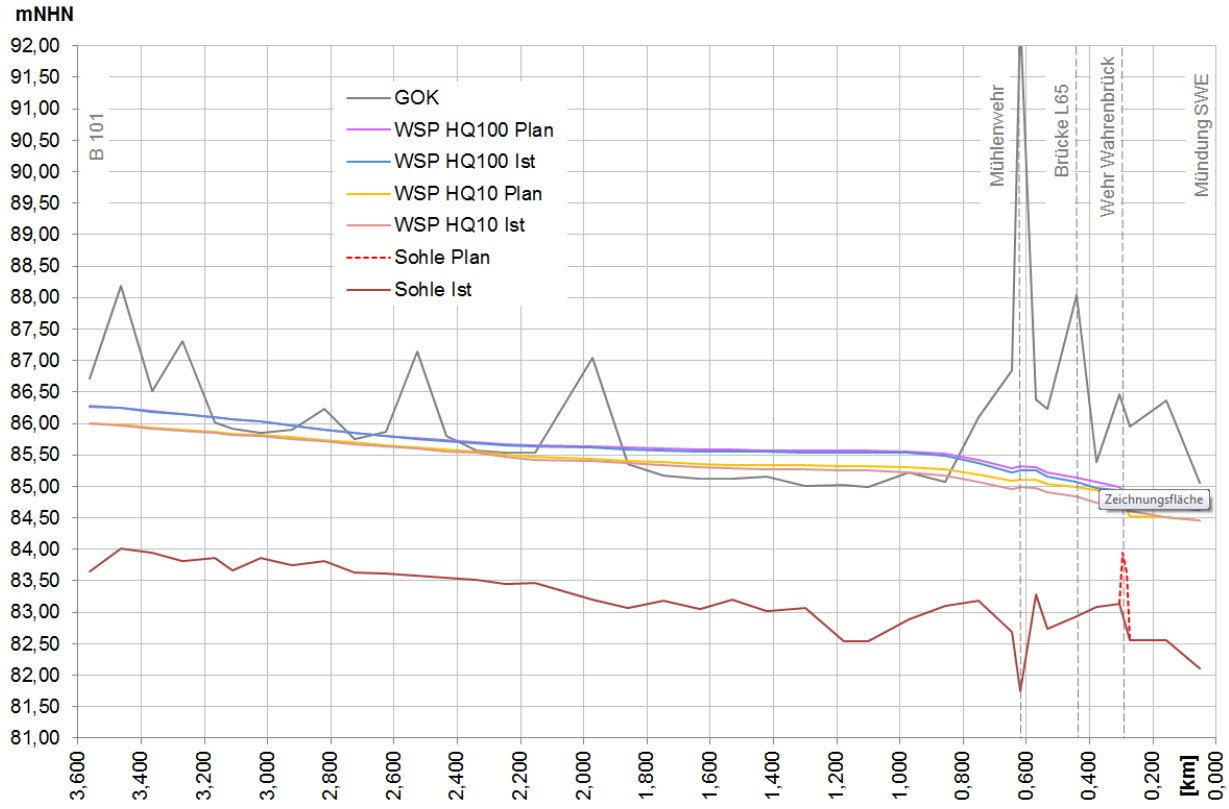


Abbildung 4.6: Kleine Elster Ist/Plan – HQ_{10} und HQ_{100}

5 ZUSAMMENFASSUNG

Für das Wehr Wahrenbrück ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit vorgesehen. In diesem Zusammenhang wurde geprüft, ob aus hydraulischer Sicht das Wehr ggf. komplett rückgebaut und durch eine Fischaufstiegsanlage (FAA) ersetzt werden kann oder ob das Wehr erhalten und die FAA parallel angeordnet werden muss.

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Wehrrückbaus und der Errichtung einer FAA wurden hydraulische Berechnungen durchgeführt. Grundlage der Berechnungen war das hydraulische Modell (SOBEK 1D/2D) der Schwarzen Elster und Kleinen Elster, welches im Zuge der Hochwasserrisikomanagementplanung erstellt wurde. Das Modell wurde entsprechend den Erfordernissen angepasst. Neben der Kürzung des Modells auf den relevanten Betrachtungsraum wurde auch die bisher nicht enthaltene Verbindung zwischen Kleiner Elster und Schwarzer Elster, einschließlich des Sielbauwerkes im Elster-Deich, ergänzt (SWE-km 57+260).

Als FAA wurde ein Raugerinne mit Beckenstruktur gewählt. Die Höheneinordnung der FAA erfolgte unter Berücksichtigung des bisherigen Stauzieles am Wehr Wahrenbrück (84,54 mNHN). Ziel war es bei Mittelwasserverhältnissen mit der FAA das bisherige Stauziel zu halten. Gleichermaßen soll bei Niedrigwasserverhältnissen der Wasserspiegel nicht maßgeblich absinken und bei Hochwasser keine Verschlechterung des Schutzes resultieren. Zur besseren Entlastung bei Hochwasser wurde linksseitig ober- und unterhalb der geplanten FAA die Uferverwallung abgesenkt (84,70 mNHN).

Berechnet wurden verschiedene Szenarien des Ist- und Plan-Zustandes bei Mittelwasser (MQ = 2,20 m³/s, Q_{330} = 3,78 m³/s), mittlerem Niedrigwasser (MNQ = 0,32 m³/s, Q_{30} = 0,38 m³/s) und Hochwasser (MHQ = 10,8 m³/s, HQ_{10} = 19,2 m³/s, HQ_{100} = 26,5 m³/s).

Mit dem Szenario, bei welchem sowohl die Kleine Elster als auch die Schwarze Elster ein Hochwasser führen (MHQ SWE = 55,9 m³/s), wurde nachgewiesen, dass der Rückbau des Wehres Wahrenbrück und die geplante FAA, aufgrund des Rückstaus der Schwarzen Elster in die Kleine Elster, keine Auswirkungen haben. Alle weiteren Szenarien gehen daher von Mittelwasser- bzw. Niedrigwasserverhältnissen in der Schwarzen Elster aus.

Im Ergebnis der Berechnungen der Mittelwasserszenarien (MQ, Q_{330}) ergab sich durch die geplante FAA ein 5 cm höherer Wasserstand im Vergleich zum bisherigen Stauziel. Bei den mittleren Niedrigwasserszenarien (MNQ, Q_{30}) hingegen fällt der Wasserstand um 9 cm. Beides ist aus hydraulischer und ökologischer Sicht vertretbar und führt zu keinen nachteiligen Auswirkungen.

Die Berechnungen des mittleren Hochwassers (MHQ ~ HQ_1 bis HQ_2) zeigen im Vergleich zum Ist-Zustand, bei welchem das vorhandenen Wehr voll gezogen ist, einen Aufstau im Oberwasser der geplanten FAA um 35 cm. Aufgrund des dynamischen Gefälles verringert sich die Differenz zwischen Ist- und Plan-Wasserspiegellage flussaufwärts. In Höhe der B101, ca. 3,2 km oberhalb des Wehres beträgt die Differenz nur noch 4 cm. Bei größeren Hochwasserereignissen der Kleinen Elster (HQ_{10} / HQ_{100}) verursacht die geplante FAA ebenfalls einen Aufstau, welcher aber aufgrund der Umströmung der Anlage nicht mehr so deutlich ausfällt (20 cm / 6 cm). Nach 1,8 km bzw. nach 0,85 km sind die Wasserspiegellagen zwischen Ist- und Plan-Zustand wieder angeglichen.

Im Fall von Hochwasserereignissen in der Kleinen Elster besteht weiterhin die Möglichkeit über die Verbindung zur Schwarzen Elster (KLE-km 1,99 / SWE-km 57+260) respektive das Deichsiel zu entlasten. Voraussetzung ist, dass die Schwarze Elster selbst kein Hochwasser führt. Die Szenarienberechnung für das MHQ der Kleinen Elster ergab eine Entlastung von 5,6 m³/s. Der Aufstau oberhalb der geplanten FAA reduziert sich somit von 35 cm auf 16 cm. Im weiteren Verlauf liegt die Wasserspiegellage dann sogar tiefer als im Ist-Zustand (ohne Siel-Entlastung).

Weiterhin gilt zu beachten ist, dass im Zuge des HWRMP Schwarze Elster / Kleine Elster der Niederungsbereich von der Mündung der Kleinen Elster in die Schwarze Elster bis nach Maasdorf als Retentionsraum vorgeschlagen wurde. Es wird somit davon ausgegangen, dass bei Hochwasser diese Flächen überflutet werden können.

Fazit

Der Rückbau des Wehres und die Herstellung eines Raugerinnes mit Beckenstruktur führt aus hydraulischer Sicht nicht zu maßgeblichen Auswirkungen auf den Hochwasserschutz und auf ökologischer Belange (Kleiner Spreewald). Die Differenzen bei Mittel und mittlerem Niedrigwasser sind mit +5 cm und -9 cm verhältnismäßig gering. Bei Hochwasser resultiert durch die geplante FAA ein Aufstau (MHQ: +0,35 cm), welcher jedoch über die Entlastung zur Schwarzen Elster reduziert werden kann.

Aufgestellt: Cottbus, 06.10.2016 (geändert 09.01.2017)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Pfeifer

Tabelle 5.1: Übersicht Ergebnisse hydraulische Berechnungen

ID	Bemerkungen	Station Modell	Sohle Ist	Sohle Plan	GOK	WSP Q30 Ist	WSP Q30 Plan	WSP Q330 Ist	WSP Q330 Plan	WSP MQ Ist	WSP MQ Plan	WSP MHQ Ist	WSP MHQ Ist (beide)	WSP MHQ Plan	WSP MHQ Plan (mit Siel)	WSP MHQ Plan (beide)	WSP HQ10 Ist	WSP HQ10 Plan	WSP HQ100 Ist	WSP HQ100 Plan
		[km]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]	[mNHN]
B-6048	UW B101	3,563	83,65	83,65	86,72	84,56	84,46	84,89	84,94	84,72	84,75	85,49	85,76	85,53	85,44	85,76	85,99	86,01	86,27	86,27
B-6047		3,463	84,01	84,01	88,19	84,55	84,46	84,88	84,93	84,71	84,74	85,46	85,74	85,51	85,41	85,74	85,96	85,98	86,24	86,24
B-6046		3,364	83,94	83,94	86,52	84,55	84,46	84,85	84,91	84,69	84,73	85,43	85,72	85,48	85,37	85,72	85,92	85,94	86,19	86,19
B-6045		3,270	83,81	83,81	87,32	84,55	84,46	84,83	84,89	84,68	84,71	85,40	85,70	85,45	85,33	85,70	85,88	85,90	86,15	86,15
B-6044		3,169	83,87	83,87	86,01	84,55	84,46	84,81	84,87	84,67	84,70	85,36	85,69	85,42	85,29	85,69	85,84	85,86	86,10	86,10
B-6038		3,112	83,67	83,67	85,93	84,55	84,46	84,80	84,86	84,66	84,69	85,34	85,68	85,40	85,27	85,68	85,82	85,84	86,06	86,06
B-6037		3,022	83,86	83,86	85,86	84,55	84,46	84,78	84,85	84,65	84,69	85,31	85,66	85,38	85,23	85,66	85,80	85,82	86,03	86,04
B-6036		2,925	83,75	83,75	85,90	84,55	84,45	84,76	84,84	84,64	84,68	85,28	85,65	85,34	85,19	85,65	85,76	85,78	85,96	85,97
B-6035		2,822	83,82	83,82	86,23	84,55	84,45	84,74	84,82	84,62	84,66	85,24	85,63	85,31	85,13	85,63	85,71	85,74	85,90	85,91
B-6034		2,724	83,64	83,64	85,75	84,55	84,45	84,72	84,80	84,61	84,66	85,20	85,62	85,28	85,09	85,62	85,68	85,70	85,85	85,86
B-6033		2,625	83,61	83,61	85,87	84,55	84,45	84,70	84,79	84,61	84,65	85,17	85,61	85,26	85,05	85,61	85,64	85,66	85,80	85,81
B-6032		2,528	83,59	83,59	87,15	84,55	84,45	84,69	84,78	84,60	84,64	85,14	85,59	85,23	85,01	85,59	85,60	85,62	85,76	85,77
B-6031		2,434	83,54	83,54	85,80	84,55	84,45	84,67	84,77	84,59	84,64	85,11	85,58	85,20	84,95	85,58	85,55	85,58	85,72	85,73
B-6030		2,340	83,51	83,51	85,57	84,55	84,45	84,66	84,76	84,59	84,63	85,08	85,57	85,18	84,91	85,57	85,53	85,56	85,69	85,70
B-6029		2,248	83,45	83,45	85,53	84,55	84,45	84,65	84,76	84,58	84,63	85,05	85,56	85,16	84,86	85,56	85,48	85,51	85,66	85,68
B-6028		2,154	83,46	83,46	85,53	84,55	84,45	84,64	84,75	84,58	84,63	85,02	85,55	85,14	84,82	85,55	85,43	85,47	85,64	85,66
B-6026		1,972	83,21	83,21	87,05	84,55	84,45	84,63	84,74	84,57	84,62	84,98	85,54	85,11	84,77	85,54	85,40	85,44	85,61	85,63
B-6025		1,860	83,07	83,07	85,36	84,55	84,45	84,62	84,74	84,57	84,62	84,95	85,54	85,09	84,76	85,54	85,37	85,41	85,59	85,61
B-6024		1,749	83,18	83,18	85,18	84,55	84,45	84,62	84,73	84,57	84,62	84,94	85,53	85,07	84,75	85,53	85,33	85,38	85,58	85,60
B-6023		1,633	83,05	83,05	85,13	84,55	84,45	84,61	84,73	84,57	84,62	84,91	85,53	85,05	84,74	85,53	85,30	85,35	85,56	85,58
B-6022		1,531	83,21	83,21	85,12	84,55	84,45	84,61	84,72	84,56	84,61	84,88	85,53	85,02	84,74	85,53	85,28	85,34	85,55	85,58
B-6021		1,422	83,03	83,03	85,16	84,55	84,45	84,60	84,72	84,56	84,61	84,85	85,53	85,01	84,73	85,53	85,28	85,34	85,55	85,58
B-6020		1,300	83,07	83,07	85,01	84,55	84,45	84,60	84,72	84,56	84,61	84,83	85,53	84,99	84,72	85,53	85,27	85,33	85,54	85,57
B-6019		1,178	82,55	82,55	85,03	84,55	84,45	84,59	84,71	84,56	84,61	84,82	85,53	84,98	84,72	85,53	85,26	85,33	85,54	85,57
B-6017		1,103	82,54	82,54	84,99	84,55	84,45	84,59	84,71	84,56	84,61	84,79	85,53	84,97	84,71	85,52	85,25	85,32	85,54	85,57
B-6016		0,973	82,88	82,88	85,22	84,55	84,45	84,59	84,71	84,56	84,61	84,77	85,52	84,95	84,71	85,52	85,23	85,31	85,53	85,56
B-6015	Kleiner Spreewald	0,856	83,10	83,10	85,08	84,55	84,45	84,58	84,70	84,55	84,61	84,74	85,52	84,93	84,70	85,52	85,18	85,27	85,49	85,52
B-6014	Kleiner Spreewald	0,752	83,19	83,19	86,11	84,55	84,45	84,57	84,69	84,55	84,60	84,67	85,50	84,88	84,68	85,50	85,08	85,18	85,38	85,42
B-6013		0,645	82,69	82,69	86,84	84,55	84,45	84,56	84,69	84,55	84,60	84,58	85,48	84,84	84,67	85,48	84,96	85,08	85,22	85,28
B-6011	Mühlenwehr	0,621	81,75	81,75	92,43	84,55	84,45	84,56	84,69	84,55	84,60	84,60	85,49	84,85	84,67	85,49	84,99	85,11	85,26	85,31
B-6010		0,569	83,29	83,29	86,38	84,55	84,45	84,56	84,69	84,55	84,60	84,58	85,49	84,84	84,67	85,49	84,97	85,10	85,25	85,30
B-6008		0,533	82,74	82,74	86,23	84,55	84,45	84,55	84,68	84,54	84,60	84,53	85,47	84,81	84,66	85,47	84,90	85,04	85,16	85,22
B-6007		0,443	82,93	82,93	88,04	84,55	84,45	84,55	84,68	84,54	84,60	84,49	85,47	84,79	84,65	85,47	84,83	84,99	85,08	85,15
B-6005		0,378	83,09	83,09	85,39	84,55	84,45	84,54	84,67	84,54	84,59	84,43	85,46	84,76	84,64	85,46	84,75	84,94	84,98	85,07
B-6004	OW Wehr (0,292)	0,307	83,14	83,14	86,47	84,55	84,45	84,54	84,67	84,54	84,59	84,39	85,46	84,74	84,64	85,45	84,69	84,89	84,93	84,99
	FAA	0,297		83,94																
	FAA	0,282		83,64																
B-6002		0,272	82,56	82,56	85,95	83,95	83,95	84,15	84,14	84,11	84,11	84,35	85,45	84,26	84,26	85,45	84,62	84,52	84,83	84,79
B-6001		0,157	82,56	82,56	86,37	83,95	83,95	84,14	84,14	84,11	84,11	84,30	85,45	84,30	84,28	85,45	84,50	84,51	84,68	84,69
B-6000		0,053	82,10	82,10	85,05	83,95	83,95	84,14	84,14	84,11	84,11	84,28	85,44	84,28	84,28	85,44	84,46	84,47	84,62	84,63
B-292	SWE	55,191	81,99	81,99	86,60	83,95	83,95	84,13	84,13	84,10	84,10	84,27	85,44	84,27	84,27	85,44	84,44	84,44	84,59	84,59

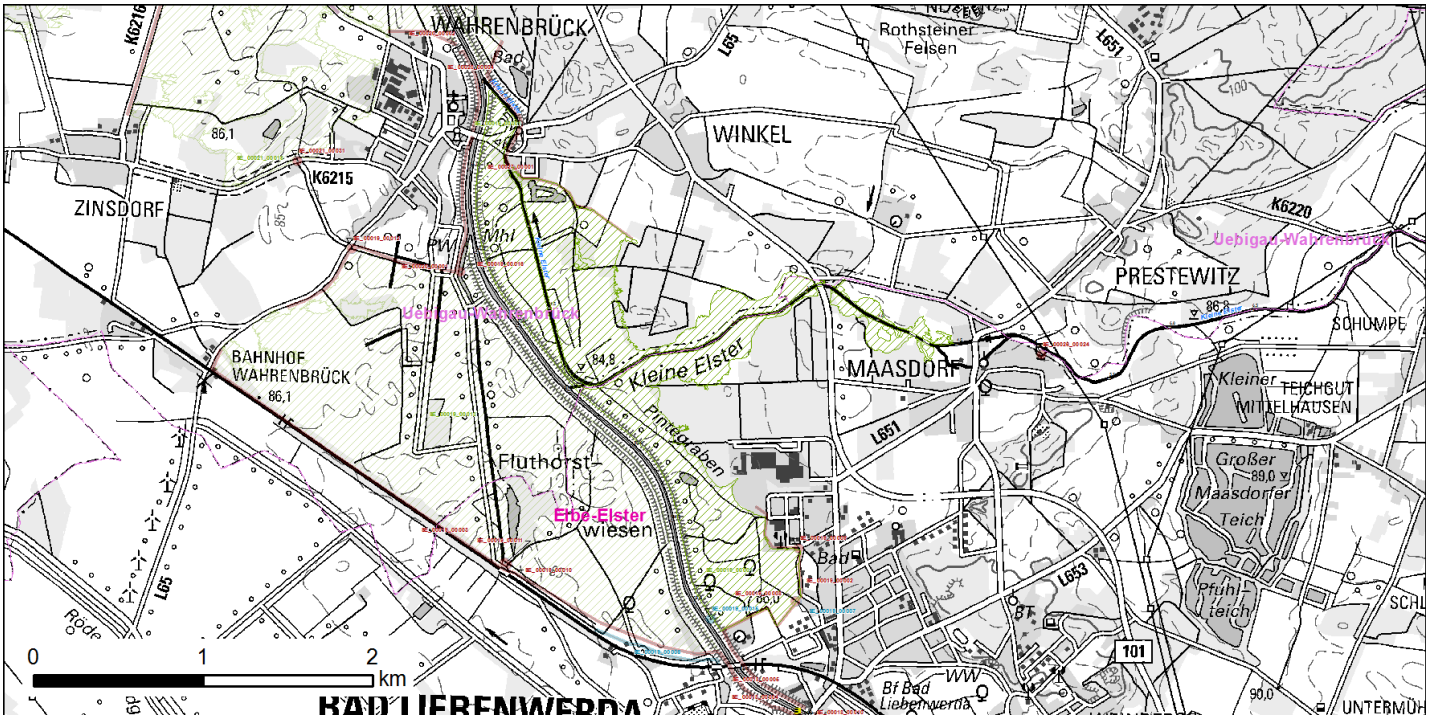
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Einrichtung eines Retentionsraumes rechtsseitig der Schwarzen Elster zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück, Flutungshäufigkeit von HQ0 bis HQ5

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda, Stadt Uebigau-Wahrenbrück
Gewässer:	Schwarze Elster		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00001	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	311	**Maßnahmentyp:** (1)	Hauptmaßnahme (HM)
LfU - Code:	R140	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00002, SE_00019_00009, SE_00019_00015, SE_00027_00001, SE_00019_00007, SE_00019_00008
Priorität:	hoch		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Einrichtung eines Retentionsraumes rechtsseitig der Schwarzen Elster zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück zur Verbesserung des natürlichen Wasserrückhalts für eine Flutungshäufigkeit von HQ0 bis HQ5 und Erhalt und Sicherung der natürlichen Überflutungsflächen als Retentionsbereich

Defizit

Fehlende Retentionsflächen zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück

Ziel

Natürlicher Rückhalt zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	hoch	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Konflikt / negativ
Umsetzbarkeit:	gering	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	neutral

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:

Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:

Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:

Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:

Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

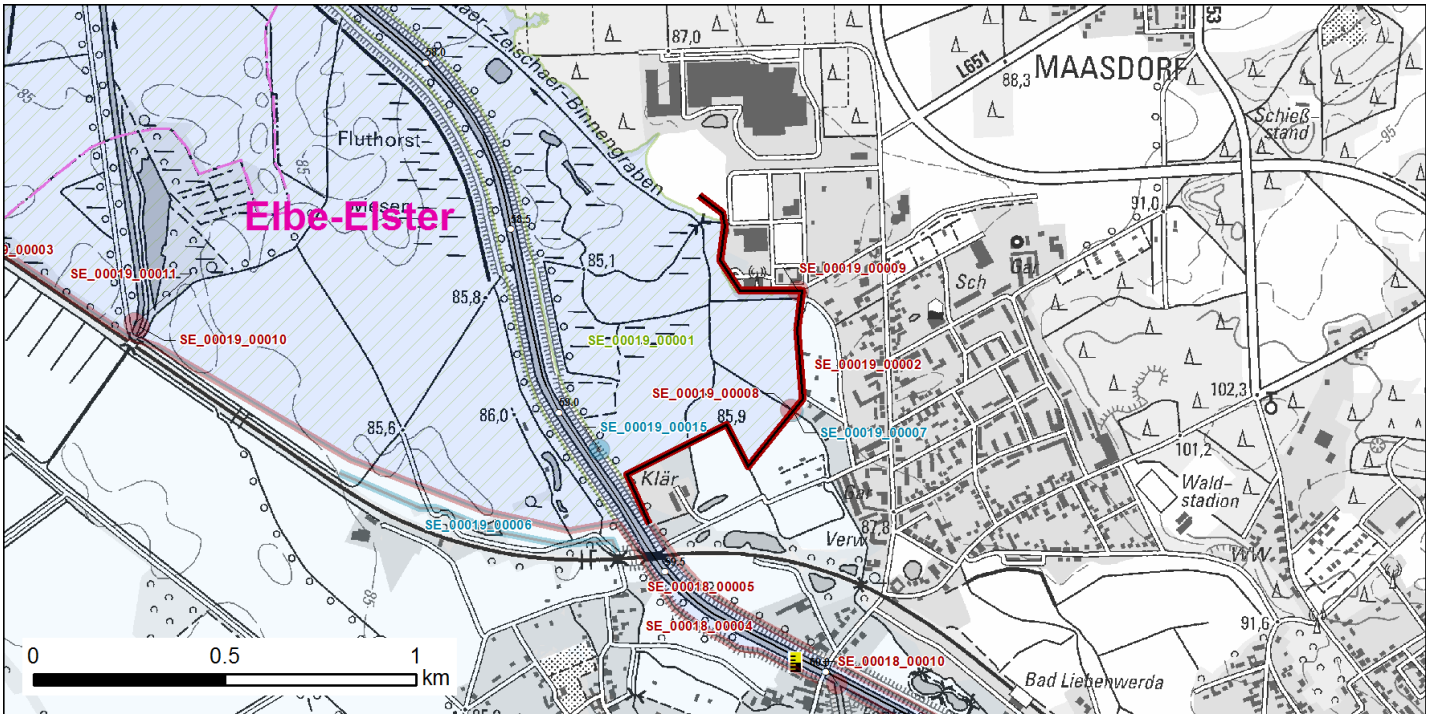
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Errichtung eines Deiches rechtsseitig der Schwarzen Elster und nordwestlich von Bad Liebenwerda zum Schutz der Bebauung und des Klärwerks

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda
Gewässer:	Liebenwerdaer-Zeischaer-		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00002	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	317	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	T111	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Errichtung eines Deiches (Flügeldeich) rechtsseitig der Schwarzen Elster und nordwestlich von Bad Liebenwerda zum Schutz der Bebauung und des Klärwerks, Konkretisierung der Maßnahmen im weiteren Planungsprozess in Abhängigkeit von der Maßnahme SE_00019_00001

Defizit

Fehlende Retentionsflächen

Ziel

Schutz der Bebauung von Bad Liebenwerda

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:
Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:
Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:
Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:
Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

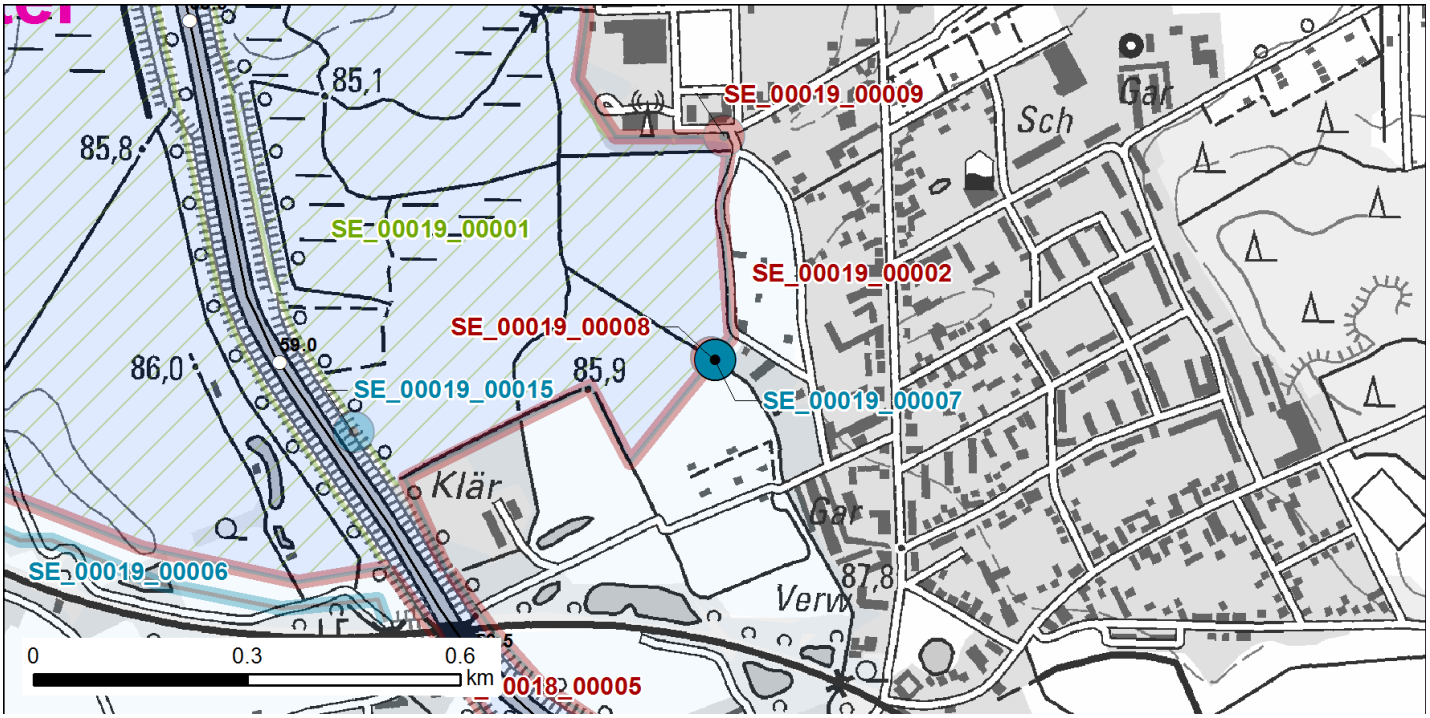
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Neubau eines Sieles (Absperrbauwerkes) im Bereich des Liebenwerdaer-Zeischaer-Binnengrabens nordöstlich des Klärwerks in Bad Liebenwerda

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda
Gewässer:	Liebenwerdaer-Zeischaer-		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00007	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	319	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	A260	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Neubau eines Sieles (Absperrbauwerkes) im Bereich des Liebenwerdaer-Zeischaer-Binnengrabens nordöstlich des Klärwerks in Bad Liebenwerda zur Rückstausicherung gegen den Retentionsraum rechtsseitig der Schwarzen Elster zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück

Defizit

Fehlende Retentionsflächen

Ziel

Natürlicher Rückhalt bei Bad Liebenwerda

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:
Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:
Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:
Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:
Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

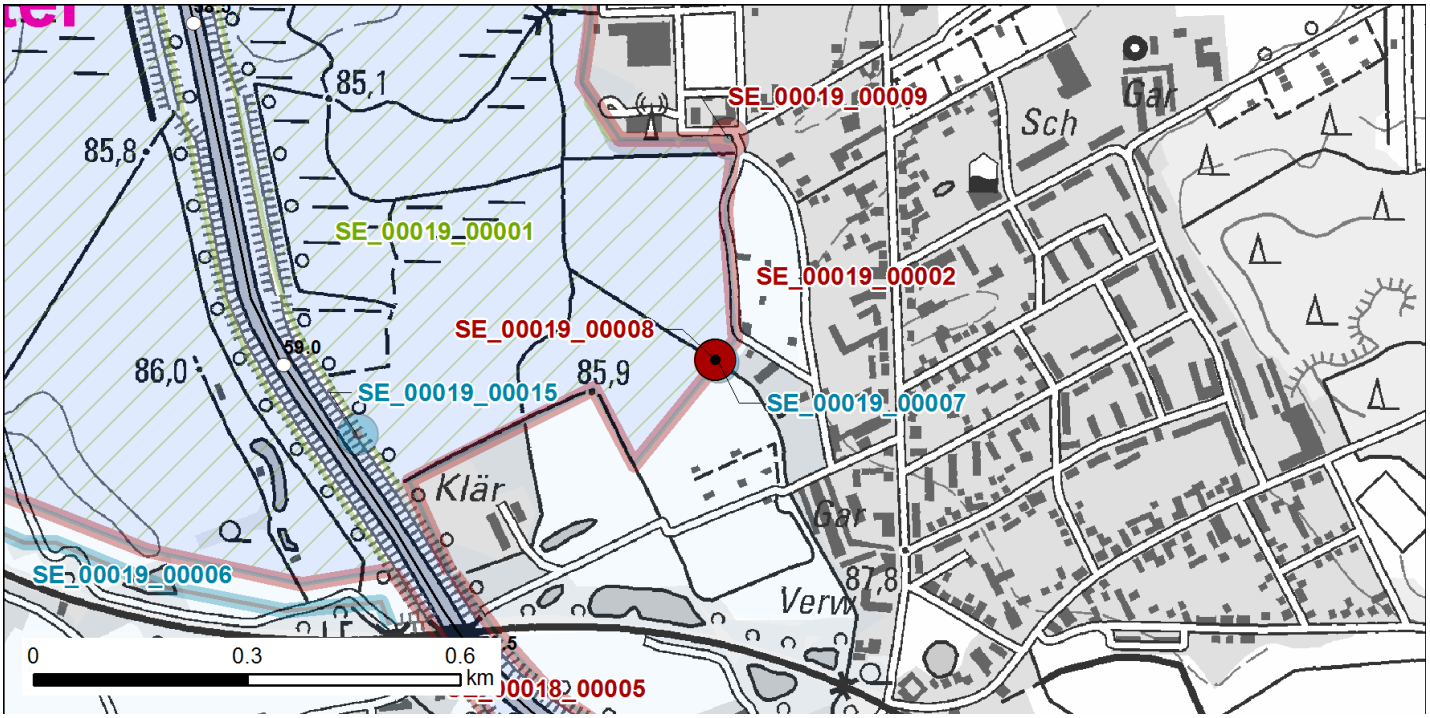
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Neubau des Schöpfwerkes Liebenwerdaer-Zeischaer-Binnengraben unterhalb Bad Liebenwerda

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda
Gewässer:	Liebenwerdaer-Zeischaer-		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00008	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	315	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	T131	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Neubau des Schöpfwerkes Liebenwerdaer-Zeischaer-Binnengraben unterhalb Bad Elsterwerda

Defizit

Fehlende Retentionsflächen

Ziel

Natürlicher Rückhalt bei Bad Liebenwerda

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:
Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:
Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:
Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:
Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

Hochwasserrisikomanagement | Regionale Maßnahmenplanung

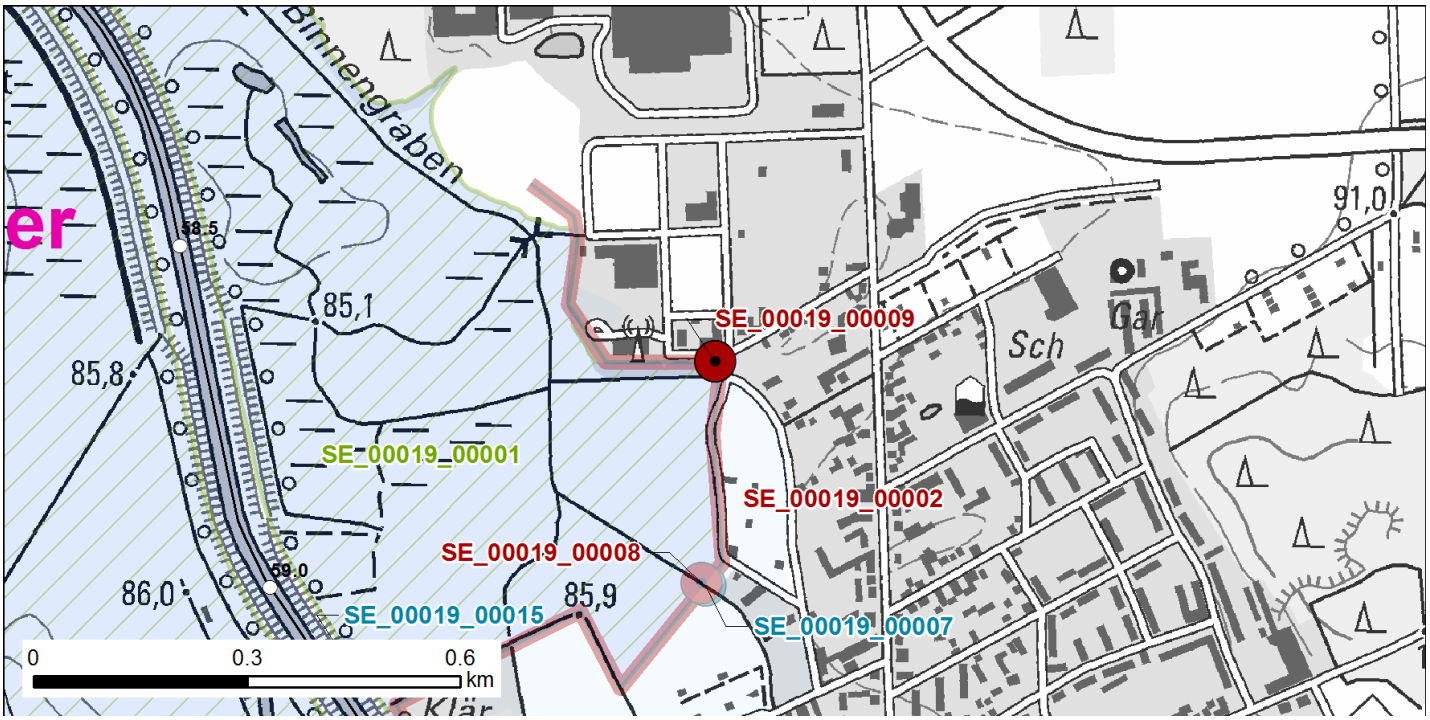
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Neubau eines kleinen Schöpfwerks im Neubaugebiet von Bad Liebenwerda

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda
Gewässer:	Liebenwerdaer-Zeischaer-		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00009	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	315	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	T131	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Neubau eines kleinen Schöpfwerks im Neubaugebiet von Bad Liebenwerda zum Schutz der Ortschaft bei Hochwasserereignissen

Defizit

Fehlende Retentionsflächen

Ziel

Natürlicher Rückhalt bei Bad Liebenwerda

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:

Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:

Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:

Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:

Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

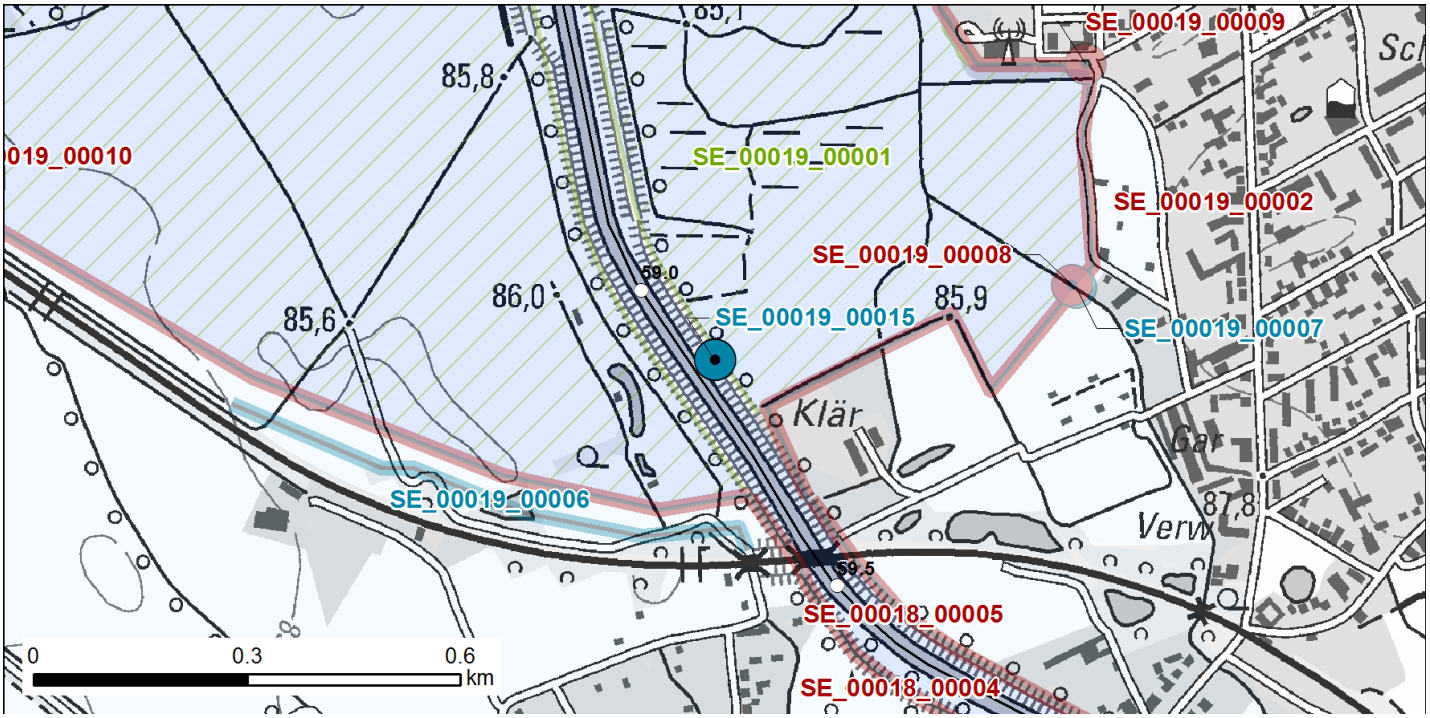
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Deichschlitzung für die Flutung des Retentionsraumes an der Schwarzen Elster zwischen Wahrenbrück und Bad Liebenwerda

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Bad Liebenwerda
Gewässer:	Schwarze Elster		
Maßnahmen-Code:	SE_00019_00015	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	319	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	A260	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Durchführung einer Deichschlitzung im Bereich nördlich von Bad Liebenwerda für die Flutung des Retentionsraumes an der Schwarzen Elster zwischen Wahrenbrück und Bad Liebenwerda, Flutungshäufigkeit gemäß Angabe der zugehörigen Hauptmaßnahme

Defizit

Fehlende Retentionsflächen

Ziel

Natürlicher Rückhalt zwischen Wahrenbrück und Bad Liebenwerda

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:

Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:

Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:

Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:

Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.

Hochwasserrisikomanagement | Regionale Maßnahmenplanung

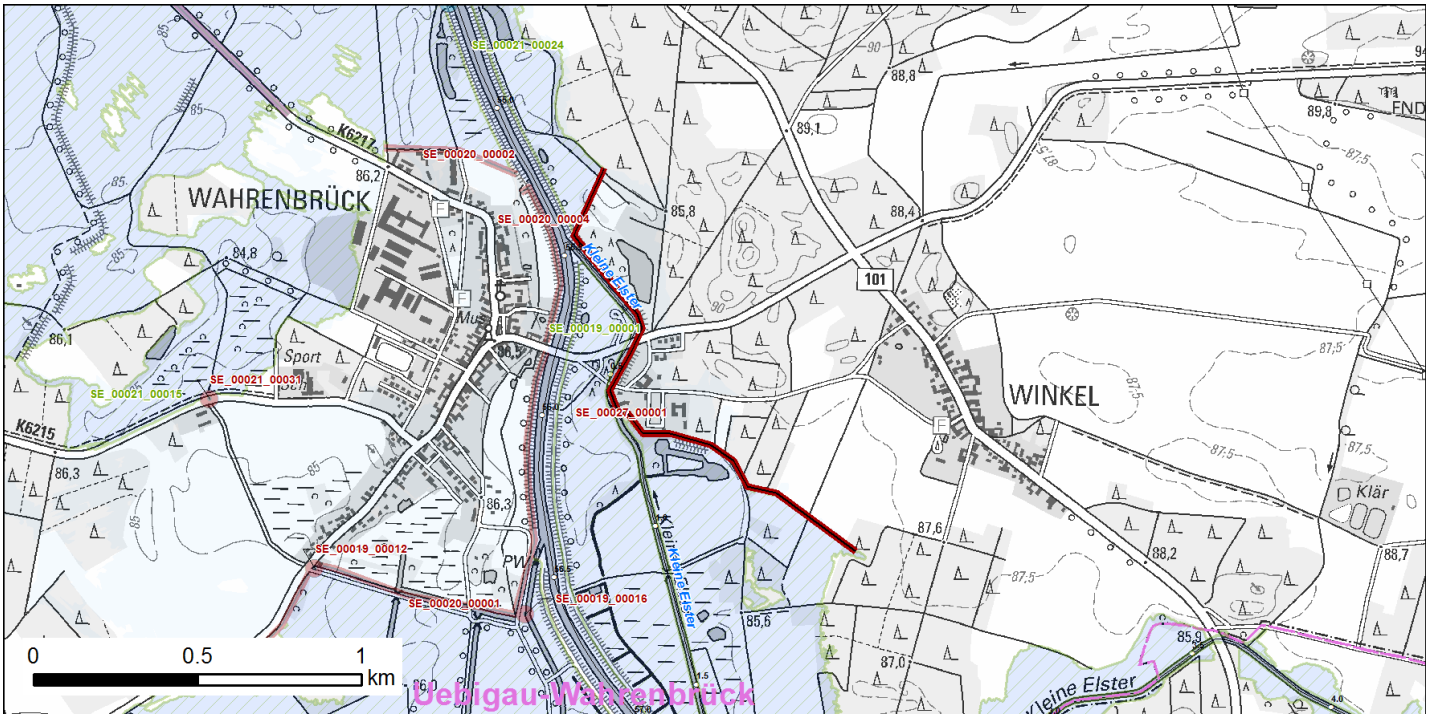
Maßnahmensteckbrief

Maßnahmentitel:

Errichtung eines Deiches nördlich des Retentionsraumes zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück zum Schutz der Bebauung

Flussgebiet:	Schwarze Elster	**Kommune/n:**	Stadt Uebigau-Wahrenbrück
Gewässer:	Kleine Elster		
Maßnahmen-Code:	SE_00027_00001	**Pflichtmaßnahme:**	Nein
LAWA - Code:	317	**Maßnahmentyp:** (1)	Nebenmaßnahme (NM)
LfU - Code:	T111	**Zugehörige Maßnahmen:**	SE_00019_00017, SE_00019_00001
Priorität:	Siehe zugehörige HM		

Verortung (2)



Kurzbeschreibung

Errichtung eines Deiches nördlich des Retentionsraumes rechtsseitig der Schwarzen Elster zwischen Bad Liebenwerda und Wahrenbrück zum Schutz der Bebauung von Wahrenbrück Ost

Defizit

Hochwassergefährdung von Siedlungsflächen

Ziel

Schutz der Bebauung von Wahrenbrück-Ost

Maßnahmensteckbrief

Bewertung (3)

[bezogen auf]

Wirksamkeit:	Siehe zugehörige HM	**Synergie WRRL und Natura 2000:**	Siehe zugehörige HM
Umsetzbarkeit:	Siehe zugehörige HM	**Auswirkungen auf naturschutzfachliches Potential:**	Siehe zugehörige HM

Zuständigkeit (4)

Landesamt für Umwelt Brandenburg (Planung)

Erläuterungen

(1) Maßnahmentyp:
Es wurden Einzelmaßnahmen (EM) und im Verbund wirkende Maßnahmen entwickelt. Letztere setzen sich aus einer Hauptmaßnahme (HM) und einer oder mehrerer Nebenmaßnahmen (NM) zusammen. Die Nebenmaßnahmen sind notwendig, damit die Hauptmaßnahme wirken kann.

(2) Verortung:
Die Darstellung der verortbaren Maßnahmen entspricht der Darstellung auf der Maßnahmenkarte 1:10.000.

(3) Bewertung:
Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Schadloser Wasserabfluss, Natürlicher Wasserrückhalt und Technischer Hochwasserschutz wurden nach den hier aufgeführten Kriterien bewertet. Pflichtmaßnahmen wurden nicht bewertet, da diese gemäß bestehender gesetzlicher Regelungen immer umzusetzen sind. Maßnahmen aus den Handlungsbereichen Bauvorsorge, Informationsvorsorge und Regeneration/ Nachsorge wurden nicht bewertet, da diese immer als zielführend angesehen werden. Studien sowie sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen wurden ebenfalls nicht bewertet.

(4) Zuständigkeit:
Die Maßnahme ist von allen benannten Zuständigen umzusetzen.