

# Vorplanung

## Wiederanschluss der Altarme 7 und 8

**Landkreis:** Dahme –Spree / Oder - Spreewald  
**Gemeinde:** Märkische Heide / Storkow / Tauche  
**Gemarkung:** Pretschen / Schwenow / Werder

**Projektträger:** Landesumweltamt Brandenburg  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam OT Groß Glienicke

**Planverfasser:** **Arbeitsgemeinschaft (ARGE) „Krumme Spree“**

### **Ellmann und Schulze GbR** **Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und Wasserwirtschaft**

---

Inhaber:	Dipl.-Ing. Holger Ellmann Dr. agr. Burkhard Schulze	Sitz:	16845 Sieversdorf, Hauptstraße 31
Steuernummer:	052 / 156 / 03107	Telefon:	033970 / 13954
Bankverbindung:	Sparkasse Ostprignitz-Ruppin 155 000 2950 (BLZ: 160 502 02)	Telefax:	033970 / 13955
		email:	info@ellmann-schulze.de
		Internet:	www.ellmann-schulze.de

### **biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH**

---

Geschäftsführer:	Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl Dr. rer. nat. Volker Thiele	Sitz:	18246 Bützow, Nebelring 15
USt.-Id.-Nr. (VAT-Number):	DE 164789073	Telefon:	038461 / 9167-0
Steuernummer (FA Güstrow):	086 / 106 / 02690	Telefax:	038461 / 9167-50 oder -55
Bankverbindung:	Volks- und Raiffeisenbank Güstrow e. G. 779 750 (BLZ: 140 613 08)	email:	postmaster@institut-biota.de
		Internet:	www.institut-biota.de
		Handelsregister:	Amtsgericht Rostock HRB 5562

Sieversdorf, 12.10.2009

Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Veranlassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Zielstellung</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Allgemeine Standortangaben</b> .....	<b>6</b>
3.1	Topographie.....	6
3.2	Nutzungen .....	8
3.3	Wasserwirtschaftliche Randbedingungen.....	8
3.4	Naturschutzrechtliche Belange.....	9
<b>4.</b>	<b>Genehmigungen, Beteiligungen</b> .....	<b>10</b>
4.1	Antragsverfahren .....	10
4.2	Flurstücksbetroffenheiten .....	10
<b>5.</b>	<b>Baugrund</b> .....	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen</b> .....	<b>11</b>
6.1	Allgemeine Beschreibung des Vorhabens.....	11
6.2	Hydraulische Auswirkungen .....	12
6.3	Morphologische Anpassung und Anschluss der Altarme an die Krumme Spree....	14
6.3.1	Entnahmemengen und -strecken.....	14
6.3.2	Analytische Untersuchung der Gewässersedimente.....	15
6.3.3	Rodungen und Abbruch von baulichen Anlage.....	15
6.3.4	Nassbaggerarbeiten (DIN 18311) und Behandlung von Baggergut .....	16
6.3.5	Verwertung von Sedimententnahmen aus den Altarmen.....	17
6.3.6	Erdarbeiten (DIN 18300) zur Herstellung der Fahrrinne .....	17
6.3.7	Verwertung von Boden.....	18
6.3.8	Errichtung von zwei Überlaufschwelen in der Krumpfen Spree.....	18
6.3.9	Sonstige Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands.....	20
6.3.10	Archäologische Begleitung der Maßnahme .....	20
<b>7.</b>	<b>Bautechnologie</b> .....	<b>20</b>
7.1	Wasserhaltungsmaßnahmen .....	20
7.2	Absperrdämme .....	21
7.3	Erschließung der Baustelle .....	22
7.4	Bauablauf.....	22
<b>8.</b>	<b>Auswirkungen auf die Nutzungen</b> .....	<b>23</b>
<b>9.</b>	<b>Baukosten</b> .....	<b>23</b>

## **Anlagen**

### Bestand

Anlage 1	Übersichtskarte	M 1 : 50.000
Anlage 2	Übersichtslageplan	M 1: 2.500
Anlage 3	Bestandslageplan	M 1 : 1.000
Anlage 4	Querprofile	M 1 : 100

### Planung

Anlage 5.1	Flur- und Maßnahmekarte	M 1: 2.000
Anlage 5.2	Fahrrinnenband	M 1: 2.500
Anlage 6	Querprofile	M 1 :100
Anlage 7	Prinzipdarstellung Spreeüberfahrt / Furt	M 1: 100/200
Anlage 8	Hydraulische Berechnungen	
Anlage 9	Prüfberichte zur Sedimentbeprobung (Auszüge)	
Anlage 10	Protokolle, Stellungnahmen	
Anlage 11	Kostenschätzung der Vorzugsvariante	
Anlage 12	Fotodokumentation	

## Erläuterungsbericht

### **1. Veranlassung**

Die Spree im Abschnitt von Alt Schadow bis Trebatsch war bis Anfang des 20. Jahrhunderts ein Fluss mit vielen Mäandern und Altarmen, der anthropogen relativ unbeeinflusst war, eine hohe Breitenvarianz aufwies, an vielen Stellen schmaler und flacher war als heute und bereits bei mittleren Hochwassern ausuferte und die anliegenden Auen überschwemmte.

Im Zuge der Herstellung der unteren Spreewasserstraße von Leibsch bis Berlin wurde die Spree auf Finowmaß ausgebaut. In diesem Zusammenhang sollten auch die Nutzungsmöglichkeiten der Aue verbessert werden. Insbesondere ging es um

- die Beschleunigung des Hochwasserabflusses,.
- die Senkung der mittleren Wasserstände,
- die Erhaltung des Niedrigwasserstandes

Nachfolgend aufgeführte Maßnahmen zur Spreeregulierung wurden durchgeführt [ANDRAE 1956]:

- Begradigung der Spree (Durchstiche, Beseitigung starker Flusskrümmungen Abstiche von zu weit vorbuchtenden Ufern). Damit kam es zu einer Laufverkürzung zwischen Lübben und dem Schwielochsee um ca. 40% (ca. 16,6 km) [PROWA 1993].
- Erneuerung bzw. Anlage von Staustufen Kossenblatt, Trebatsch, Beeskow
- Erweiterung der Flussquerschnitte auf eine Fahrwasserbreite von 12 m
- Bau des Dahme- Umflutkanals, in den oberhalb von Leibsch max. 25 m<sup>3</sup>/s Spreewasser eingeleitet werden können.

Die durchgeführten Maßnahmen werden in ihrer Wirksamkeit von ANDRAE [1956] wie folgt eingeschätzt:

- die Regulierung war aus damaliger Sicht notwendig
- besonders bewährt hat sich der Dahme- Umfluter
- die Bauausführung war solide (Uferbefestigungen sind bis heute erhalten) - eine bloße Hochwasserableitung war wasserhaushälterisch unklug
- die einseitige Spreeabsenkung wirkte sich landeskulturell schädigend aus (Absenkung der Spreewasserstände führte zur Absenkung der Grundwasserstände bis hin zu den an die Spreewiesen angrenzenden Äckern)
- auch die Zubringer (Fließe, Bäche, Gräben und Nebenflüsse) wurden vertieft (die von der Spree landeinwärts schreitende Grundwasserabsenkung wurde gefördert)
- durch die Verhinderung der Seitenerosion (durch Uferbefestigung) setzte zunehmend Tiefenerosion ein - unterhalb der Wehre kam es zu starken Auskolkungen.

Mit in Krafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Jahre 2000 wird entsprechend Artikel 1 das Ziel verfolgt, einen Ordnungsrahmen für den Schutz

der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers zu schaffen, zwecks

- Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen
- Anstreben eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen;
- Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung; und Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürre

Im Land Brandenburg werden hinsichtlich der Umsetzung der WRRL Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) erstellt, um die fachliche Grundlage für die Aufstellung der Maßnahmeprogramme und Bewirtschaftungspläne zu schaffen, die das Ziel haben, den guten Zustand der Oberflächengewässer und des Grundwassers spätestens bis zum Jahr 2027 zu erreichen.

Der Abschnitt der sogenannten Krümmen Spree zwischen dem Neuendorfer See und Schwielochsee erreicht den mit der WRRL geforderten guten Zustand derzeit nicht. Dies ist im Wesentlichen auf den Ausbauzustand des Gewässers im Zusammenhang mit der reduzierten Wasserführung aufgrund der Bergbautätigkeit im Einzugsgebiet der Spree zurückzuführen.

Im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Krumme Spree“ wurden deshalb Maßnahmen erarbeitet, deren Umsetzung zur Erreichung des guten Zustandes dieses Spreeabschnitts unter den gegebenen Randbedingungen (Wasserstraßenklasse C, Hochwasserschutz, landwirtschaftliche Nutzung der Aue u.a.) führen sollen. Die Maßnahmen fokussieren auf folgende Schwerpunkte:

- Anschluss von Altarmen
- partielle Uferentfesselung
- Herstellung von Flutrinnen / Beseitigung von Verwallungen
- Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit an Staubauwerken
- Modifizierte Gewässerunterhaltung
- Modifizierte Abflusssteuerung
- Herstellung / Sanierung von Stillgewässern in der Aue

## **2. Zielstellung**

Auf der Grundlage des Gewässerentwicklungskonzeptes „Krumme Spree“ sind nun Fachplanungen zur Umsetzung der oben genannten Maßnahmenkomplexe zu erarbeiten. Ziel der hier vorgestellten Maßnahme ist es, die vor ca. 100 Jahren von

der Krumpfen Spree abgetrennten Altarme 7 und 8 nordöstlich der OL Plattkow in den Gewässerlauf der Krumpfen Spree wiedereinzubinden. Damit soll der Lebensraumtyp Fließgewässer (FFH-LRT 3260) hier wieder hergestellt und damit das Habitatangebot rheophiler Arten als biologische Parameter für den guten ökologischen Zustand des Gewässers erweitert werden.

Der Anschluss wird eine Durchströmung des Altarms ermöglichen. Um die für die Entwicklung von fließgewässertypischen Strukturen erforderlichen Strömungsgeschwindigkeiten bei mittlerem Abfluss zu erreichen, sollen nach einer Beobachtungsphase weitere Maßnahmen (z.B. Buhne am Abweig, Sohlschwelle in der Spree) umgesetzt werden, die nicht Bestandteil der vorliegenden Vorplanung sind.

Neben der gewässerökologischen Zielstellung finden in diesem Vorhaben auch regionalpolitische Aspekte Berücksichtigung. Entsprechend dem Wassersportentwicklungsplan des Landes Brandenburg (WEP III, 2009) soll die Krumme Spree insbesondere für einen naturverträglichen Wassertourismus entwickelt werden, was durch das vorgestellte Vorhaben unterstützt wird.

### **3. Allgemeine Standortangaben**

#### **3.1 Topographie**

Die in der Stauhaltung „Kossenblatt“ gelegenen Altarme 7 und 8 befinden sich linksseitig der Krumpfen Spree von Fluss- km 148,695 – 149,263 in der Gemarkung Pretschen (Gemeinde Märkische Heide im Landkreis Dahme - Spreewald) sowie in den Gemarkungen Schwenow und Werder (Gemeinde Storkow und Tauche im Landkreis Oder – Spree) . Der Gewässerabschnitt verläuft nordwestlich der OL Plattkow bzw. westlich der OL Werder.



Luftbild Altarm 7 und 8 von km 148,695 – 149,263

Der Altarm 7 (im Luftbild nördlich) weist eine Gesamtlänge von rund 330 m sowie eine Wasserspiegelbreite von etwa 20...30 m auf. Die rechte Gewässerböschung (Inselböschung) ist durch relativ dichten Baumbestand mit Erlen und Birken gekennzeichnet. Die Altarminsel wird als Grünland bewirtschaftet.



Altarm 7 (rechtes Ufer)



Altarm 7 (Überfahrt am alten Zulauf)

Der Bewuchs des linken Altarmufers besteht aus lückenhaft stehenden Birken, Erlen und Büschen. Der Zufluss zum Altarm wurde verfüllt. Ein Abfluss findet nicht statt, da sich im Bereich der Überfahrt am ehemaligen Altarmzulauf kein Rohrdurchlass befindet.



Altarm 7 (linkes Ufer)



Altarm 7 (einmündender Graben am linken Ufer)

Zwei Entwässerungsgräben münden unterhalb des verfüllten Zulaufs in den Altarm.

Der Altarm 8 (im Luftbild südlich) besitzt eine Gesamtlänge von rund 400 m. Die Wasserspiegelbreite beträgt 20...30 m.

Der Altarmablauf wurde verfüllt. Hier verläuft ein Rohrdurchlass aus Stahl DN 800.



Altarm 8 (Zulauf)



Grünlandnutzung auf der Insel des Altarms 8



Altarm 8 (ehemaliger Ablauf mit Überfahrt)



Altarm 8 (rechtes Ufer)

Der Altarm besitzt insbesondere entlang der in Fließrichtung linken Böschung starken Baumbewuchs (vorrangig Erlen). Entlang des inneren rechten Altarmufers (Inselböschung) ist nur am Zulauf auf etwa 120 m Länge Erlenbestand vorhanden. Der verbleibende Abschnitt ist bis zum verfüllten Ablauf frei von Bäumen.

### 3.2 Nutzungen

Im Randbereich der Altarme 7 und 8 (einschließlich Insel) liegt ausschließlich Grünlandnutzung vor.

### 3.3 Wasserwirtschaftliche Randbedingungen

Die wasserwirtschaftlichen Randbedingungen wurden dem vorliegenden Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree“ (Daten des LUA) entnommen.

Als Bezugspegel wird der Unterpegel Wehr Alt Schadow bzw. der Oberpegel Wehr Kossenblatt verwendet.

Pegel	MNQ	MQ- Sommer	MQ	HQ <sub>2</sub>	HQ <sub>5</sub>	HQ <sub>10</sub>	HQ <sub>25</sub>	HQ <sub>50</sub>	HQ <sub>100</sub>
	m <sup>3</sup> /s								
Alt Schadow – Pretschener Spree	1,44	6,35	10,1	53	68	82	104	122	141

**Wasserwirtschaftliche Hauptzahlen (Reihe 1997 – 2007, Quelle: LUA RS5 (2008b))**

Pegel Gewässer	NW cm a. P. müNN	MNW cm a. P. müNN	MW cm a. P. müNN	MHW cm a. P. müNN	HW cm a. P. müNN	langjährige Reihe
Alt Schadow UP Krumme Spree	97 41,69	129 42,01	180 42,52	260 43,32	314 43,86	1998 - 2007
Kossenblatt OP Krumme Spree	50 41,05	101 41,56	168 42,23	202 42,57	227 42,82	1998 - 2007

**Hauptzahlen der Wasserstände (Reihe 1998 – 2007, Quelle: LUA RS5 (2008b))**

### 3.4 Naturschutzrechtliche Belange

#### Schutzgebiete:

- Landschaftsschutzgebiet (LSG): „Krumme Spree“

FFH-/SPA-Gebiet	Kennziffer	Melddatum	Merkmale
FFH Spree	3651-303	02/2003	Landesweit bedeutsames Fließgewässer mit herausragender Verbindungs- und Ausbreitungsfunktion für Fischotter, Biber und zahlreiche Fischarten; Aue mit typischen Lebensräumen

Die FFH- Verträglichkeit wird in einem gesonderten Gutachten behandelt. Das Eingriffs- / Ausgleichsgutachten wird im Rahmen der Genehmigungsplanung erstellt. Gleiches gilt für die Befreiung in Schutzgebieten.

#### Konflikte, Vermeidungen, Minimierungen:

Konflikte ergeben sich aus den Vorkommen von FFH-LRT und aus dem potentiellen Vorkommen von Zielarten gemäß Anhang II. Grundsätzlich sind somit Minimierungen bei der Planung und Umsetzung der Baumaßnahmen erforderlich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich nach Abschluss der Baumaßnahme die Lebensraumbedingungen für die Arten deutlich verbessern. Eine nachhaltige Beeinträchtigung liegt somit nicht vor.

## 4. Genehmigungen, Beteiligungen

### 4.1 Antragsverfahren

Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Entschlammung und Wiedereinbindung der Altarme in den Abfluss der Krummen Spree um keine wesentliche Veränderung des Gewässers handelt, und somit eine Genehmigung der Maßnahme nach §87 BrbWG möglich ist. Eine diesbezügliche Entscheidung bleibt aber den jeweiligen Genehmigungsbehörden vorbehalten.

### 4.2 Flurstücksbetroffenheiten

Die Nutzung im Baubereich beschränkt sich fast ausschließlich auf die Grünlandwirtschaft oder es handelt sich um aufgelassenes Grasland. Siedlungen befinden sich zwar in direkter Nähe, liegen aber in höheren Geländelagen.

Nachfolgend sind die durch die Baumaßnahme betroffenen Flurstücke aufgeführt.

LKR	GEMARKUNG	FLUR	FLURSTÜCK	BETROFFEN	Fläche in m <sup>2</sup>
LDS	Pretschen	3	26	Baustraße Befahrung in der Bauzeit Uferabtrag Temp. Absperrdämme	128 160 137 900
LDS	Pretschen	3	27	Befahrung in der Bauzeit Spülfeld	1.220 3.650
LDS	Pretschen	3	28	Befahrung in der Bauzeit	310
LDS	Pretschen	3	32	Befahrung in der Bauzeit	870
LDS	Pretschen	3	33	Befahrung in der Bauzeit Überlaufschwelle Uferabtrag Temp. Absperrdämme	270 10 166 388
LDS	Pretschen	3	34	Baustraße Befahrung in der Bauzeit Uferabtrag Temp. Absperrdämme	65 260 180 8
LDS	Pretschen	3	35	Befahrung in der Bauzeit Spülfeld Uferabtrag	990 4.500 564
LDS	Pretschen	3	36	Befahrung in der Bauzeit Überlaufschwelle Temp. Absperrdämme	190 1.150 496
LDS	Pretschen	3	117	Baustraße	22
LDS	Pretschen	3	118/1	Baustraße	184
LOS	Schwenow	2	32	Baustraße Uferabtrag	201 680
LOS	Schwenow	2	34	Uferabtrag	169
LOS	Schwenow		35	Uferabtrag	360
LOS	Schwenow	2	36	Baustraße Lagerfläche Uferabtrag	565 1.000 687
LOS	Werder	3	103	Baustraße	70

LKR	GEMARKUNG	FLUR	FLURSTÜCK	BETROFFEN	Fläche in m <sup>2</sup>
LOS	Werder	1	130	Baustraße Lagerfläche Uferabtrag	187 330 130
LOS	Werder	1	132	Uferabtrag	263
LOS	Werder	1	133	Uferabtrag	437
LOS	Werder	1	134	Baustraße Uferabtrag	1.032 171
LOS	Werder	3	151	Baustraße Uferabtrag	67 343
LOS	Werder	3	152	Baustraße Uferabtrag	18 28
LOS	Werder	3	153	Uferabtrag	166
LOS	Werder	3	154	Uferabtrag	122
LOS	Werder	3	155	Uferabtrag	29
LOS	Werder	3	158	Baustraße Lagerfläche Uferabtrag	3.290 2.100 612

## 5. Baugrund

Im Dezember 2008 wurden den Altarmen 1 - 19 der Krummen Spree Mischproben entnommen und der Umwelt und Agrarlabor GmbH Fehrbellin zur analytischen Untersuchung /Siebanalyse übergeben. Demnach wird bei den Erdarbeiten am Altarm 7 und 8 von humos durchsetztem Fein- und Mittelsand der Bodenklasse 3-4 ausgegangen (siehe Anlage 9).

## 6. Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen

### 6.1 Allgemeine Beschreibung des Vorhabens

Es ist geplant, die Altarme 7 und 8 in das Abflussgeschehen der Krummen Spree wieder einzubinden und damit die ökologische und wassersporttouristische Durchgängigkeit herzustellen. Verfüllte Teilabschnitte der Altarme werden geöffnet und als offene Gewässerprofile gestaltet. Im Zuge der Maßnahme ist zudem die Entschlammung / Grundräumung der vorhandenen Gewässerprofile vorgesehen.

Der geplante Anschluss der Altarme, über welche der Hauptabfluss stattfinden soll, bedingt die Errichtung von Überlaufschwelen in der Krummen Spree. Die Höhen der Schwelen wurde so gewählt, dass diese erst nach Erreichen eines Wasserstandes, welcher 43 cm (Alarm 7) bzw. 36 cm (Altarm 8) über MQ liegt, überströmt werden.

Nach Wiederanschluss der Altarme an die Krumme Spree muss die Erreichbarkeit / Bewirtschaftung der Inselflächen gewährleistet werden. Zu diesem Zweck werden die Sohlschwelen überfahrbar gestaltet und mit Schotter befestigt.

Die Altarme befinden sich im Randbereich der Ortslagen Plattkow und Werder. Eine wesentliche Veränderung der Wasserstände, insbesondere bei Hochwasser, darf nicht eintreten. Die Hochwasserneutralität ist zu gewährleisten.

Ausgehend vom Ist-Zustand der Altarmprofile wird eine morphologische Anpassung der Querprofilgeometrie vorgenommen. Hierbei ist einerseits die geplante Abflussverteilung und die Hochwasserneutralität nachzuweisen. Andererseits ergeben sich aus der Widmung der Krumpfen Spree als Landeswasserstraße der Klasse C (MLUV Brandenburg 2004) Mindestvoraussetzungen für die Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs (Tauchtiefen und Mindestschiffbreiten im Begegnungsverkehr). Aus der Widmung leitet sich keine Rechtsverbindlichkeit bezüglich der Gewässerquerschnitte her. Folgende Aufgaben ergeben sich für den Gewässerunterhaltungspflichtigen (in diesem Fall LUA Brb):

- Vorhalten einer durchgängigen Tauchtiefe von 1,10 m unter dem unteren Bemessungswasserstand
- Gewährleistung einer durchgängigen Fahrrinnenbreite auf der Geraden von mindestens 8,9 m
- Gewährleistung einer lichten Höhe von 3 m auf der gesamten Wasserstraße
- Kennzeichnungspflicht / Ausschilderung
- Beseitigung von Fahrhindernissen wie Totholz, starke Verkräutung u. ä.

Im Rahmen der Bearbeitung des vorliegenden GEK wurde zwischen dem Landesbetrieb Bau (Verkehrssicherungsbehörde) und dem Landesumweltamt eine Absprache über die praktische Auslegung des unteren Bemessungswasserstandes ( $BW_u$ ) getroffen und als der für die Tauchtiefe maßgebende festgelegt.

## 6.2 Hydraulische Auswirkungen

Die hydraulischen Simulationen erfolgten durch das Büro „biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH“ (siehe Anlage 8).

Aufgabe der Modellierung war es, das Abflussverhalten der einzelnen Gewässerabschnitte für den Ist-Zustand darzustellen und unter Einhaltung der vorgegebenen Randbedingungen die Neugestaltung des Gewässers hydraulisch abzusichern (Wasserspiegellagen, Schleppspannungen, Fließgeschwindigkeiten). Im Ergebnis sollten Aussagen über die biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten des Gewässers, zur Befahrbarkeit sowie zu Auswirkungen hinsichtlich des Hochwasserschutzes getroffen werden. Zu diesem Zweck wurden mit der Software JABRON 6.2 die Abflussverhältnisse bei  $MQ_{(Sommer)}$ ,  $MQ$ ,  $HQ_2$ ,  $HQ_5$ ,  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{25}$  und  $HQ_{100}$  für den Ist- und den Planzustand simuliert und dargestellt:

### Wasserstände

#### Berechnungsergebnisse Bestand

Standort	Spree km	MNW	SoMW	MW	HW <sub>2</sub>	HW <sub>5</sub>	HW <sub>100</sub>
Auslauf A8	148+695	42,24	42,31	42,40	43,53	43,86	44,75
Einlauf A8	148+805	42,24	42,31	42,40	43,54	43,87	44,76
Auslauf A7	149+073	42,24	42,31	42,41	43,57	43,89	44,78
Einlauf A7	149+263	42,24	42,31	42,41	43,58	43,91	44,79

### Berechnungsergebnisse Planung

Standort	Spree km	MNW	SoMW	MW	HW <sub>2</sub>	HW <sub>5</sub>	HW <sub>100</sub>
Auslauf A8	148+695	42,24	42,33	42,45	43,59	43,89	44,71
Einlauf A8	148+805	42,25	42,36	42,50	43,62	43,92	44,73
Auslauf A7	149+073	42,25	42,36	42,51	43,64	43,94	44,74
Einlauf A7	149+263	42,25	42,39	42,55	43,67	43,95	44,76

Durch die Laufverlängerung sind praktisch keine Veränderungen der Wasserstände zu erwarten. Grundsätzlich ist festzustellen, dass aktuell bereits ab HW<sub>2</sub> die Krumme Spree massiv auf die Vorländer ausuferst. Die Grünlandnutzungen am Ufer der Krummen Spree hat sich im Verlauf des letzten Jahrhunderts auf diese Situation eingestellt und weist entsprechend gewachsene Strukturen auf. Die Hochwassersituation wird nicht nachteilig beeinflusst. Der Wasserstand bei HW 100 reduziert sich leicht.

#### Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeiten in der durchströmten Altarmen schwanken zwischen 0,02 m/s (NW) und 0,30 m/s (MQ).

#### Standsicherheit aufgrund hydraulischer Belastungen

Tafel 22 Grenzgeschwindigkeit $v_{crit}$ für den Bewegungsbeginn	
feiner Sand	$v_{crit} = 0,2 \dots 0,3$ m/s
grober Sand	0,3 ... 0,6 m/s
sandiger Lehm	0,3 ... 0,5 m/s
mittlerer Kies	0,6 ... 1,0 m/s
Geschiebe bis Hühnereigröße	1,7 m/s
eckige Steine bis Hühnereigröße	1,6 ... 1,8 m/s
fester Klei	2,0 m/s

Grenzgeschwindigkeiten nach RÖSSERT 1999

Tafel 21 Grenzscherpspannung $\tau_{crit}$ bei horizontaler Lage (Sohle)	
feiner Sand, 0,2 ... 0,4 mm	$\tau_{crit} = 1,8 \dots 2$ N/m <sup>2</sup>
feiner Sand, 0,4 ... 1,0 mm	2,5 ... 3 N/m <sup>2</sup>
grober Sand	6 ... 10 N/m <sup>2</sup>
sandiger Lehm	10 ... 12 N/m <sup>2</sup>
lehmiger Kies	15 ... 18 N/m <sup>2</sup>
Kies, 15 mm	15 ... 20 N/m <sup>2</sup>
feines Geröll, bis 50 mm	30 ... 40 N/m <sup>2</sup>
grobes Geröll, bis 100 mm	60 N/m <sup>2</sup>
Donau bei Wien	15 N/m <sup>2</sup>
Isar bei München	30 ... 33 N/m <sup>2</sup>

Grenzschubspannung nach RÖSSERT 1999

Die kritische Schleppspannung auf der Böschung wird mit  $= 1.5 \dots 2,0 \text{ N/m}^2 = 75 \%$  der kritischen Sohlschubspannung angenommen.

Obige Tabellen stellen den Ansatz zur Beurteilung der kritischen Zustände hinsichtlich der Standsicherheit der Böschungen

Zur Feststellung der Notwendigkeit von Uferbefestigungen werden die Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen herangezogen (Anlage 8).

Die maximalen Sohlschubspannungen errechnen sich danach für dem Bereich der Gerinneverlegungen bei Mittelwasserabfluss zu  $1,63 \text{ N/m}^2$ . Ufer- bzw. Böschungsbefestigung in den Altarmen sind danach grundsätzlich nicht erforderlich. Verlagerungen von feinkörnigem Substrat innerhalb des Profils sind allerdings möglich und im überschaubaren Rahmen ökologisch erwünscht. Hier ist im Zuge der Entwurfs- und Genehmigungsplanung zu prüfen, ob ingenieurbioökologische Ufer- bzw. Böschungsbefestigung vorgesehen werden (Faschinen, Bepflanzung mit Tiefwurzlern, Ankauf von Flächen bzw. biologisch sichern). Auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie soll grundsätzlich auf technische Uferbefestigungen (durch z.B. Steinschüttungen) verzichtet werden.

Da die Krumme Spree bei Hochwasserabfluss bereits frühzeitig ausufert und somit auf breiter Front abfließt, kommt es zu keiner Verschlechterung der Hochwassersituation. Bei extremen Hochwasserereignissen sind allerdings Uferabbrüche im Prallhangbereich des wiederangeschlossenen Altarmes nicht auszuschließen, sodass ein erhöhter Unterhaltungsaufwand einzurechnen ist bzw. entsprechende Mittel vorgesehen werden sollten.

### 6.3 Morphologische Anpassung und Anschluss der Altarme an die Krumme Spree

#### 6.3.1 Entnahmemengen und -strecken

Nachfolgend genannte Entnahmemengen wurden auf der Grundlage der Profilvermessung ermittelt (siehe Anlage 6):

Bezeichnung	Länge [m]	Grundräumung / Schlammernahme [m <sup>3</sup> ]	Profilabtrag Boden (Herstellung der Fahrinne) [m <sup>3</sup> ]
Altarm 7	330	ca. 2.700	ca. 1.700
Altarm 8	400	ca. 2.150	ca. 4.550
Summe:	730	ca. 4.850	ca. 6.250

Durch den Anschluss der Altarme wird die Fließstrecke der Krümmen Spree um etwa 457 m verlängert.

### 6.3.2 Analytische Untersuchung der Gewässersedimente

Durch das Ingenieurbüro Ellmann / Schulze wurden im Jahre 2008 Sedimentproben aus den Altarmen zur Erstcharakterisierung entnommen. Gemäß der durch die Umwelt- und Agrarlabor GmbH Fehrbellin durchgeführten analytischen Untersuchungen der Sedimente (siehe Auszug aus dem Analysebericht Anlage 9) sind die zu entnehmenden Sedimente wie folgt zu verwerten:

Altarm 7	Probe 4018/08	Verbringung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen möglich
Altarm 8	Probe 4019/08	Deponierung (evtl. Bodenwaschanlage)

(Auszug aus der Stellungnahme der Unteren Bodenschutzbehörde zur Erstcharakterisierung, siehe Anlage 10)

Bei den untersuchten Sedimenten des Altarmes 8 wurden Überschreitungen der Vorsorgewerte nach Baggergutrichtlinie für die landwirtschaftliche Verwertung bei den Parametern Zink und Quecksilber und Kohlenwasserstoffe festgestellt. Die vorgenannten Parameter überschreiten auch die Vorsorgewerte der landschaftsbaulichen Verwertung leicht, sodass nach derzeitigem Stand das Baggergut des Altarmes 8 der Deponierung zuzuführen ist.

In Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde des Landkreises sind allerdings weitere Sedimentbeprobungen im Rahmen der Maßnahme vorzunehmen. Erst wenn der Bodenschutzbehörde entsprechende Untersuchungsergebnisse der Gewässersedimente nach der Entwässerung vorliegen, kann der endgültige Verwertungsweg festgelegt werden.

### 6.3.3 Rodungen und Abbruch von baulichen Anlage

Bei den geplanten Maßnahmen handelt es sich überwiegend um Wasser- und Landschaftsbauarbeiten. Neben umfangreichen Erdstoffbewegungen (Trocken- und Nassbaggerarbeiten) sind zur Schaffung von Baufreiheit Baumfällungen und vorzunehmen. Vorhandene Überfahrten einschließlich der Rohrdurchlässe werden zurückgebaut, außerdem ist das Umsetzen von vorhandener Beschilderung einzukalkulieren.

#### *Rodungen und Abrissarbeiten*

Altarm 7:

- 46 Erlen/Weiden bis D=30 cm
- 28 Birken D30 cm
- 10 Erlen D=50 cm
- 2 Erlen D=80 cm
- kein Rohrdurchlass
- Schild „Keine Einfahrt“ umsetzen

Altarm 8:

- 33 Erlen / Weiden D=30 cm
- 5 Erlen bis D=60 cm
- 3 Erlen bis D=80 cm
- 3 Eichen bis 80 cm
- Abriss Rohrdurchlass St DN 800
- Schild „Keine Einfahrt“ umsetzen

### **6.3.4 Nassbaggerarbeiten (DIN 18311) und Behandlung von Baggergut**

#### Variante 1

Die Entschlammung der Altarme wird mittels schonendem Saug- Spülverfahren durchgeführt. Es wird dabei von einem Mindestfördervolumen der Anlage von ca. 80 m<sup>3</sup>/h ausgegangen.

Das Schlamm-Wassergemisch wird dabei über eine Druckleitung zu einem Spülfeld im Randbereich der Krummen Spree gefördert und hier zur Entwässerung zwischengelagert. Zur Abgrenzung des Spülfeldes sollen Absperrdämme aus Füllboden h=1,00 m (aus vor Ort gewonnenem Bodenabtrag) errichtet werden. Das austretende Wasser ist über einen Entwässerungsgraben der Krummen Spree wieder zuzuführen.

#### Variante 2

Alternativ zum schonenden Saugspülverfahren besteht die Möglichkeit das Baggergut konventionell mittels Löffelbagger (von der Schute aus) bzw. Schreitbagger zu entnehmen und auf eine Schute zu laden. Ein weiterer am Gewässerrand stehender Bagger fördert das Baggergut aus der Schute auf LKW, welcher es zum Spülfeld transportiert und hier abkippt. Nach Entwässerung und Beprobung erfolgt ein weiterer Beladevorgang zum Abtransport zur Verwertungsanlage / landwirtschaftlichen Nutzfläche. Dieses Verfahren ist mit sehr hohem technologischem Aufwand zur Förderung des Baggergutes aber auch zur Gewährleistung des Baustellenverkehrs und der Baufreiheit verbunden.

#### Variante 3

Eine technologisch sinnvolle Variante ergibt sich aus der Tatsache, dass die Altarme derzeit nicht abflusswirksam sind. So könnten Absperrdämme an Zu- und Ablauf errichtet werden, um den Zufluss von Spreewasser zu verhindern. Durch den Einsatz einer offenen Wasserhaltung erfolgt dann das Überpumpen des Altarmwassers in die Krumme Spree. In der Sohle des Altarms ist ein Entwässerungsgraben mit Pumpensumpf anzulegen. Nach "Trockenlegung" eines Altarmes wird dieser mittels Schreitbagger ausgebagert. Das Baggergut kann prinzipiell bereits im Altarm auf Halde lagern, "ausbluten" und quasi direkt aufgeladen und abtransportiert werden. Diese Technologie erscheint technologisch günstig, führt aber letztendlich zum Absterben eines Großteils des aquatischen Lebens im Altarm und wird daher nicht favorisiert.

Da der schonende Umgang mit der Natur und Landschaft des Plangebietes im Vordergrund steht, soll die Entschlammung der Altarme grundsätzlich mittels Saug-Spülverfahren durchgeführt werden.

### **6.3.5 Verwertung von Sedimententnahmen aus den Altarmen**

#### Variante 1

Im Ergebnis der Erstbeprobung der Altarme vom Dezember 2008 (vgl. Anlage 10, Stellungnahme der UBB) sind die entnommenen Sedimente der Altarmes 7 für die landwirtschaftliche Verwertung geeignet.

Das Baggergut soll auf landwirtschaftlichen Nutzflächen soweit möglich im Randbereich des Altarms bzw. im Umkreis der Ortslagen Werder und Plattkow aufgebracht werden. Die Auftragsstärke darf 5 cm nicht überschreiten, sodass bei einem Fördervolumen von insgesamt 2.700 m<sup>3</sup> mindestens 5,4 ha Nutzfläche zur Verwertung des Baggergutes benötigt werden. Für die Flächen im unmittelbaren Umfeld der Altarme liegen aktuell keine Zustimmungen / Genehmigungen zur Verwertung der Schlämme vor. Entsprechend geeignete Flächen sind im Rahmen der nachfolgenden Planungsschritte mit den zuständigen Behörden und Nutzern abzustimmen. Auf Feuchtwiesen und Flächen des ökologischen Landbaus darf dabei kein Sedimentauftrag erfolgen.

Die landwirtschaftliche Verwertung stellt grundsätzlich die kostengünstigste Lösung dar und wird als Vorzugslösung angesehen.

#### Variante 2

Im Ergebnis der Erstbeprobung des Gewässers muss in Betracht gezogen werden, das Baggergut des Altarmes 8 der Deponierung (eventuell einer Bodenwaschanlage) zuzuführen. Zur Deponierung von Baggergut stehen im Landkreis Dahme-Spreewald einige Deponien und in der Sanierung befindliche Altablagerungen zur Verfügung. Es handelt es sich um die kostenintensivste Variante zur Verwertung der Schlämme. Hier sind Verwertungsnettokosten zuzüglich Transport von mindestens 25,00 € je Tonne (bis Z2 nach LAGA) einzukalkulieren.

#### Variante 3

Die landschaftsbauliche Verwertung der Schlämme des Altarmes 7 ist ebenfalls möglich. Die Kosten für die landschaftsbauliche Verwertung sind ohne konkrete Kenntnis eines Bauprojekts schwer abschätzbar. Grundsätzlich wird in etwa von ähnlichen Kosten wie bei der Deponierung ausgegangen.

Eine Abfrage zu Sanierungsvorhaben / Wiederverfüllungen von Kiestagebauten kann im Rahmen der Entwurfs- bzw. Genehmigungsplanung beim Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe gestellt werden.

### **6.3.6 Erdarbeiten (DIN 18300) zur Herstellung der Fahrrinne**

Für den Rückbau der verfüllten Zuläufe zu den Altarmen aber auch um die Leistungsfähigkeit bei Hochwasserereignissen zu gewährleisten sowie zur Einhaltung der Vorgaben der Schiffbarkeit sind zum Teil erhebliche Profilerweiterungen (Abaggerung von Uferböschungen) vorzunehmen. Die Geometrien der geplanten Altarmschlüsse bzw. -erweiterungen sind der Maßnahmekarte der Anlage 5.1 sowie den Querschnitten der Anlage 6 zu entnehmen. Anlage 5.2 enthält zudem einen Lageplan der Altarme mit Darstellung der geplanten Fahrrinne.

Notwendige Querprofilaufweitungen werden wie folgt gestaltet:

- Radien werden nicht verkleinert  $R_{\min}=25$  m
- Mindestfahrrinnenbreite 8,90 m (lt. Erlass zur Erhaltung und Nutzung der schiffbaren Landesgewässer im Land Brandenburg - 2004)
- Fahrrinnensohle (Sollsohle) 1,1 m unter  $MW_{S0}$
- Fahrrinnenbreite (B) entsprechend dem Verhältnis B/R nach PROKON
- Abböschung am Gleithang 1:3...5
- Abböschung am Prallhang 1:1,5
- Abböschung in der Geraden 1:2
- Keine Böschungssicherungen in den Altarmen

### 6.3.7 Verwertung von Boden

Boden ist aus dem Plangebiet abzutransportieren bzw. soweit möglich der landschaftsbaulichen Verwertung zuzuführen. Da die bisher durchgeführte Beprobung der Sedimente nicht aussagefähig für den gesamten Baubereich sein können, sind die Analysen in der Planungsfortschreibung bzw. im Rahmen der Baugrunduntersuchungen zu verdichten. Es wird in der Vorplanung davon ausgegangen, dass nicht der gesamte zu bewegende Erdstoff belastet ist. Somit werden Teilmengen des Bodenaushubs als wieder einbaufähig angenommen. Unbelasteter Boden soll zur Errichtung der Sohlschwellen an den geplanten Bettverfüllungen der Krummen Spree verwendet werden. Da jedoch hier nur einen Bruchteil des Erdabtrages benötigt wird, sind in den nachfolgenden Planungsschritten landschaftsbauliche bzw. soweit zulässig auch landwirtschaftliche Verwertungswege aufzuzeigen.

### 6.3.8 Errichtung von zwei Überlaufschwellen in der Krummen Spree

Die geplanten Überlaufschwellen verschließen punktuelle die Krumme Spree, um den Hauptabfluss über die wiederangeschlossenen Altarme abzuführen. Im Falle von Hochwasserereignissen werden die Überlaufschwellen überströmt, sodass dann der „Altlauf“ der Krummen Spree wieder abflusswirksam wird.

Die Kronen der Überlaufschwellen wurden mit einer Höhe von 42,98 m NHN (Altarm 7) und 42,86 (Altarm 8) so bemessen, dass diese erst nach Überschreitung der Mittelwasserführung um 36 - 43 cm überströmt werden. Die sich aus dem Anschluss der Altarme und dem Einbau der Überlaufschwellen ergebenden Abflüsse und Wasserspiegellagen sind der Anlage 8 zu entnehmen.

Im Rahmen des Projektes „Errichtung von Sohlschwellen und abschnittsweise Entfesselung von Ufern in der Spree zwischen Neuendorfer See und Wehr Leibsch“ (Planung IPP HYDRO CONSULT GmbH) wurde im Jahre 2006/2007 eine Überlaufschwelle in der Krummen Spree (km 159+280 – 159+400) bereits durch die obere Wasserbehörde genehmigt und zur Ausführung freigegeben. Die geplanten zwei Überlaufschwellen in der Krummen Spree am Altarm 7 und 8 sollen nun in gleicher Form errichtet werden.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die hydraulischen Belastungen auf die Sohlschwellen wegen der niedrigen Wasserspiegeldifferenzen von etwa 5 cm sehr gering ausfallen.

Für die Errichtung der Sohlswellen in der Krumpfen Spree soll mineralischer Bodenabtrag, welcher aus dem Aushub der Altarmanschlüsse gewonnen wird, verwendet werden. Im Rahmen den anstehenden Baugrunduntersuchungen ist daher neben der Eignung des Füllbodens (Filterstabilität / Schadstoffbelastung) die Standfestigkeit des vorhandenen Baugrundes zu untersuchen.

Die Überlaufschwellen erhalten konstruktiv im Bereich der oberwasserseitigen Anrampung eine Neigung von 1:2. Die Abrampung zum Unterwasser wird mit einer Böschungneigung von 1:3 ausgeführt. Zur Gewährleistung der Überfahrbarkeit durch landwirtschaftliche Fahrzeuge soll die Dammkrone eine Breite von mindestens 5 m erhalten. Die oberwasserseitige Fußgestaltung und die Nachbettsicherung werden gemäß Merkblatt zur Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen hergestellt.

Zum Aufbau des Dammkörpers in der Krumpfen Spree soll mineralischer Bodenaushub bis auf das Planumsniveau der Steinschüttung lagenweise eingebracht und verdichtet werden. Vor Einbau der 40 cm starken Steinschüttung aus Wasserbausteinen CP45/180 (DIN EN 13383-1) ist zur Gewährleistung der Filterstabilität ein Geotextil nach TLG auf dem Dammkörper aufzubringen.

#### *Bemessung des Geotextils*

Die Berechnung des Geotextils erfolgt nach den Technischen Lieferbedingungen für geotextile Filter (TLG) Ausgabe 1993. Die Regelanforderungen an geotextile Filter für dynamische hydraulische Belastungen und Böschungneigungen von 1:2 oder flacher werden wie nachfolgend dargestellt für die entsprechenden Bodentypen nach TLG Anlage 2 der TLG festgelegt.

Auf das Geotextil soll eine durchlässige Deckschicht aus Wasserbausteinen CP45/180 (DIN EN 13383-1) aufgebracht werden. Im vorliegenden Fall liegt der Bodentyp 3 vor. An den Bodentyp 3 werden folgende Regelanforderungen gestellt:

Dicke D der Filterschicht:  $D \geq 4,5$  mm

Durchlässigkeitsbeiwert  $k_{10}$  des bodenbesetzten Geotextils:  $k_{10} \geq 1,10^{-4}$  m/s.

Gewählt wird das Geotex Terrafix 609 von Naue Fasertechnik (oder gleichwertig). Dieses weist die folgenden Materialeigenschaften auf:

Rohstoff	Polypropylen/Polyester
Masse pro Flächeneinheit	642 g/m <sup>2</sup>
Schichtdicke	5,3/≥4,5 mm
Höchstzugkraft	≥12,0 / ≥12,0 kN/m
Höchstzugkraftdehnung	70 / 40 %
Abriebfestigkeit	ja
Öffnungsweite	0,08 mm
Wasserdurchlässigkeit $k_{10,H50}$	$2,86 \cdot 10^{-3}$ m/s > $1,10^{-4}$ m/s

### 6.3.9 Sonstige Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands

Neben der Wiederherstellung der Altarmschlüsse sind weitere Maßnahmen geplant, um eine Verbesserung des gewässerökologischen Zustands der Krummen Spree zu erreichen (Uferentfesselungen und Errichtung von Flutrinnen, Altarmerweiterungen sowie Herstellung von Kleingewässern). Diese Maßnahmen werden in gesonderten Planungen untersucht.

Eine Altarmerweiterung ist am nördlichen Ufer des Altarmes 7 im Bereich des hier einmündenden Grabens geplant (siehe Maßnahmekarte).

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Profilabtrag Boden [m <sup>3</sup> ]
Altarmerweiterung (AE4) nördlich Altarm 7	1.300	ca. 1.300

Sonstige Maßnahmen am Altarm 7

### 6.3.10 Archäologische Begleitung der Maßnahme

Durch das Brandenburgische Landesamt für Denkmalpflege und archäologisches Landesmuseum (Abteilung Bodendenkmäler) wurden digitale Karten mit Bodendenkmälern, archäologischen Verdachtsflächen sowie Luftbildvermutungsflächen übergeben. Im vorliegenden Fall werden im Bereich der beiden Altarme archäologischen Verdachtsflächen berührt. Östlich der Altarme befindet sich zudem ein als Bodendenkmal ausgewiesenes Areal, welches im Zuge des Erdstofftransportes durch das Aufbringen einer Baustraße betroffen sein wird. Im Rahmen der Genehmigungs- und Ausführungsplanung sind archäologischen Betroffenheiten durch eine entsprechendes Fachbüro zu prüfen und einzuschätzen. Wir empfehlen dem Vorhabensträger frühzeitig eine archäologische Prospektion zu veranlassen.

## 7. Bautechnologie

### 7.1 Wasserhaltungsmaßnahmen

Die Bauarbeiten sollten grundsätzlich bei Niedrigwasser durchgeführt werden.

Zur Errichtung der Überlaufschwelle ist die Einrichtung einer offenen Wasserhaltung notwendig. Dazu wird die Krumme Spree jeweils ober- und unterwasserseitig mittels Absperrdämmen gesperrt. Voraussetzung ist, dass der Abfluss bereits vollständig über die wiederangeschlossenen Altarme abgeführt werden kann.

Es wird davon ausgegangen, dass keine völlige Trockenlegung der Baugrube erfolgt und damit eine geschlossene Wasserhaltung nicht vorzuhalten ist. Nach Herstellung der Absperrdämme erfolgt die Absenkung des Wassers in der Baugrube. Bei der hier vorgesehenen Technologie wird von einer Absenkung des Wasserstandes in der Baugrube von maximal 150 cm ausgegangen. Dies bedeutet, dass Erdarbeiten (Einbau Füllboden, Verlegung Geotextil) zum Teil unter Wasser ausgeführt werden.

## 7.2 Absperrdämme

Die Absperrdämme werden soweit vorhanden aus dem mineralischen Bodenaushub der Altarmanschlüsse mit folgenden Abmessungen errichtet:

Kronenbreite 6,0 m  
Maximale Höhe: 4,09 m  
Böschungsneigung 1:1,5  
Sohlbreite: 18,30 m  
(siehe nachfolgenden Nachweis)

*Nachweis der Erosionsgrundbruchsicherheit nach CHUGAEV (wird für den ungünstigsten Fall an der Überlaufschwelle Altarm 8 geführt):*

Der Nachweis erfolgt über das mittlere Kontrollgefälle  $i_K$  und dem nach Chugaev ermittelten zulässigen hydraulischem Gradient für einzelne Bodenarten.

$$i_K = H_w / L < i_{zul.}$$

$i_K$  = Kontrollgefälle

$H_w$  = Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Wasserspiegel

$L$  = Sickerweg

### Nachweis:

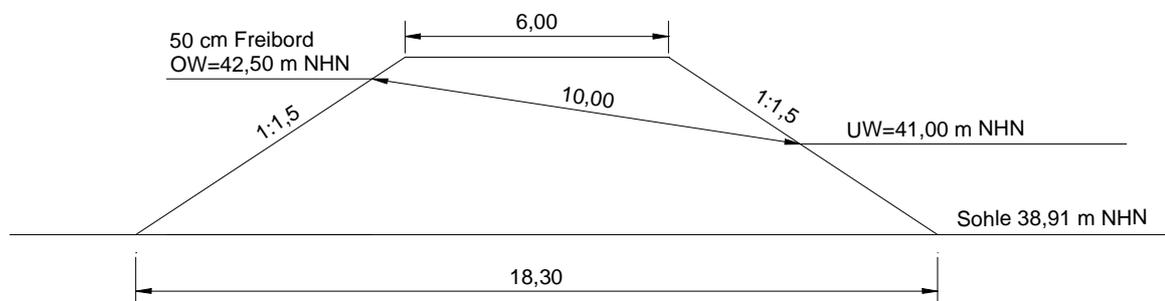
- Wasserspiegel beim MQ = 42,50 m NHN
- Dammhöhe einschl. 0,50 m Freibord = 43,00 m NHN
- Sohlhöhe = 38,918 m NHN
- maximal Wasserspiegeldifferenz (OW-UW) = 1,50 m

→ Zulässig ist nach CHUGAEV für Fein- bis Mittelsand:  $i_K = 0,12 - 0,16$  m

→  $i_K = H_w / L$        $L = H_w / i_K = 9,38 \dots 12,50$  m

→ zulässiger Sickerweg (OW-UW): gewählt  $L = 10$  m

Die Gesamtbreite eines Dammes ermittelt sich konstruktiv zu  $L = 18,30$  m (siehe Skizze).



### 7.3 Erschließung der Baustelle

#### *Erschließung*

Die Erschließung der Baustellen ist von der OL Werder aus über unbefestigte Wald- und Wirtschaftswege möglich.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden rund 11.250 m<sup>3</sup> Erdstoff bewegt (Altarmanschluss, Altarmerweiterungen). Die Planierung / Wiederherstellung von unbefestigten landwirtschaftlichen Wegen ist im Rahmen der Maßnahme zu berücksichtigen.

#### *Zuwegungen / Baustraßen*

Zuwegungen zur Baustelle müssen für den Abtransport des entnommenen Materialien befestigt bzw. ertüchtigt werden. Die Herstellung von insgesamt 2,00 km Baustraße (20 cm Schotter 0/56 auf Geotex) ist für den Abtransportes des Baggergutes zur Verwertungsanlage einzukalkulieren. Genutzt werden dazu unbefestigte land- und forstwirtschaftliche Wege nach Werder.

Sämtliche Baustraßen sind nach Bauende wieder zurückzubauen.

#### *Lagerflächen*

Die Zwischenlagerung von Baustoffen und Baustellentechnologie soll möglichst im Bereich den Altarminseln erfolgen. Insbesondere für die Errichtung der Überlaufschwelen sind Lagerfläche für Füllboden vorzusehen.

Zusätzliche Lagerflächen werden im Bereich von Uferabbaggerungen für die Zwischenlagerung des Aushubs benötigt.

#### *Spülfelder*

Zur Entwässerung und Lagerung von Nassbaggergut ist die Errichtung von jeweils rund 3.000 m<sup>2</sup> großen Spülfeldern auf den Altarminseln vorgesehen. Im Ergebnis der Erstcharakterisierung der Schlämme wird seitens der Unteren Bodenschutzbehörde keine Abdichtung der Sickerfläche (siehe Stellungnahme, Anlage10) gefordert.

### 7.4 Bauablauf

Es wird davon ausgegangen dass diese Maßnahme von Land (konventionelle Baggararbeiten) und vom Wasser (Nassbaggerarbeiten mittels Saugspültechnologie) aus umgesetzt wird. Die Details der technologischen Ausführung und der geräteabhängigen Vorgehensweise werden vom Ausführenden bestimmt und werden hier nicht weiter spezifiziert.

Die Entschlammung des Altarmes sollte aus technologischen Gründen vor den Abgrabungen zur Herstellung der Altarmerweiterungen und -anschlüsse erfolgen. Die Arbeiten werden damit nicht in der fließenden Welle ausgeführt. Außerdem soll die Verlagerung von Schlamm sowie das Einschwimmen von Fischen während der Schlammentnahme mittels Saugspüler vermieden werden. Um den Zuzug von Fischen über den offenen Altarmablauf zu unterbinden sind hier geeignete Schutzvorkehrungen (Schuttgitter oder -netz) vorzusehen. Die geplante Saugspültechnologie bei der Grabenräumung ist nicht geeignet negativ auf die

Fischfauna einzuwirken. So werden die Fische aufgrund der entstehenden Geräusentwicklung bei der Schlammmentnahme vergrämt. Der Saugspüler ist zudem mit einem Schutzgitter ausgerüstet, welches das Ansaugen von Fischen verhindert. Sollten dennoch im Bereich der Spülfelder Fische lebend aufgefunden werden, sind diese einzusammeln und unverzüglich wieder in die Krumme Spree (oberhalb der Entnahme) zu verbringen.

Nach der Grundräumung werden die notwendigen Erd- und Rodungsarbeiten im Bereich der Altarmböschungen vorgenommen. Die Öffnung der Altarmverschlüsse erfolgt im Anschluss. Der Boden wird abgefahren bzw. zur Errichtung der Überlaufschwelle verwendet. Für die Zwischenlagerung des Erdstoffes ist eine entsprechende Lagerfläche vor Ort vorzuhalten.

Mit der Herstellung der Überlaufschwelle kann erst nach kompletter Fertigstellung (Bettgeometrie und Böschungserweiterungen) des neuen Verlaufes begonnen werden. Die Bodenbewegungen sind mit herkömmlicher Technik zu leisten, wobei die Technikgröße auf die Größe des Bauumfeldes entsprechend angepasst werden muss. Dies ist bei der Kalkulation zu berücksichtigen.

Der letzte Arbeitsschritt beinhaltet den Rückbau der temporären Absperrdämme und der Baustraßen. Eine Rekultivierung der benutzten Flächen wird vorgesehen.

## **8. Auswirkungen auf die Nutzungen**

Im Rahmen der Bauausführung kommt es zur temporären Einschränkung in der landwirtschaftlichen Nutzung auf den Maßnahmeflächen.

Nach Fertigstellung der Maßnahmen sind die betroffenen Flächen weiterhin uneingeschränkt nutzbar. Die Wasserstände werden grundsätzlich nicht verändert, so dass keine Veränderungen für die Flächenbewirtschaftung zu erwarten sind. Eine Rekultivierung von betroffenen Flächen wird vorgesehen.

## **9. Baukosten**

Die Gesamtkosten der Maßnahme wurden durch überschlägige Massenberechnung und dem Ansatz von marktüblichen Preisen ermittelt. Gemäß der beiliegenden Kostenschätzung (siehe Anlage 11) belaufen sich die Gesamtkosten für die Vorzugslösung auf 903.637,04 € (brutto).