

Vorplanung

Wiederanschluss der Altarme 4 und 5

Landkreis: Dahme –Spreewald und Oder - Spree
Gemeinde: Märkische Heide und Storkow
Gemarkung: Pretschen, Alt Schadow und Schwenow

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, 30.09.2009

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	4
2.	Zielstellung	5
3.	Allgemeine Standortangaben	6
3.1	Topographie.....	6
3.2	Nutzungen	8
3.3	Wasserwirtschaftliche Randbedingungen.....	8
3.4	Naturschutzrechtliche Belange.....	8
4.	Genehmigungen, Beteiligungen	9
4.1	Antragsverfahren	9
4.2	Flurstücksbetroffenheiten	9
5.	Baugrund	11
6.	Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen	11
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.....	14
6.3.3	Rodungen und Abbruch von baulichen Anlage.....	14
6.3.4	Nassbaggerarbeiten und Behandlung von Baggergut	15
6.3.5	Verwertung von Sedimententnahmen aus den Altarmen.....	16
6.3.6	Erdarbeiten zur Herstellung der Fahrrinne.....	17
6.3.7	Verwertung von Boden.....	17
6.3.8	Errichtung von zwei Überlaufschwelen in der Krumpfen Spree.....	18
6.3.9	Sonstige Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands.....	19
6.3.10	Archäologische Begleitung.....	19
7.	Bautechnologie	20
7.1	Wasserhaltungsmaßnahmen	20
7.2	Absperrdämme	20
7.3	Umfluter	21
7.3	Erschließung der Baustelle	22
7.4	Bauablauf.....	22
8.	Auswirkungen auf die Nutzungen	23
9.	Baukosten	23

Anlagen

Bestand

Anlage 1	Übersichtskarte	M 1 : 50.000
Anlage 2	Übersichtslageplan	M 1: 2.500
Anlage 3	Bestandslageplan	M 1 : 2.500
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	
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 ausufernde 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 m³/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 Krummen 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 4 und 5 östlich von Alt Schadow 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 der Altarme 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 Abzweig, 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 des Wassersportentwicklungsplanes 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 4 und 5 befinden sich links- und rechtsseitig der Krumpfen Spree von Fluss- km 150,33 – 150,55 in den Gemarkung Pretschen und Alt Schadow (Gemeinde Märkische Heide im Landkreis Dahme - Spreewald) sowie in der Gemarkung Schwenow (Gemeinde Storkow im Landkreis Oder-Spree). Der Gewässerabschnitt verläuft östlich der OL Amalienhof bzw. nördlich der OL Pretschen.



Luftbild Altarm 4 und 5 von Spree-km 150,33 – 150,55

Der Altarm 4 (im Luftbild nördlich) weist eine Gesamtlänge von rund 490 m sowie eine Wasserspiegelbreite von etwa 18 m auf. Das in Fließrichtung linke Ufer des Altarmes ist durch dichten Baumbestand (Mischwald) gekennzeichnet. Die rechte Gewässerböschung weist nur geringen bzw. lückenhaften Baumbestand mit Erlen und Eichen auf. Die Altarminsel wird als Grünland genutzt.



Altarm 4 (rechtes Ufer)



Altarm 4 (Überfahrt)

Zu- und Ablauf an der Krummen Spree wurden nicht verfüllt. Der Verschluss des Altarmes befindet sich im Bereich der nord-westlich gelegenen Überfahrt. Ein Abfluss erfolgt nicht, da sich in der Überfahrt kein Rohrdurchlass befindet.

Der Altarm 5 (im Luftbild südlich) besitzt eine Gesamtlänge von rund 370 m. Die Wasserspiegelbreite beträgt 18 - 25 m. Der Zulauf zum Altarm wurde verfüllt. Hier befindet sich die Altarmüberfahrt zu den als Grünland genutzten Inseln. In der Überfahrt verläuft ein Rohrdurchlass aus Stahl DN 800.



Altarm 5 (Blick zum ehemaliger Zufluss)



Altarm 5 (Überfahrt am Zulauf)

Der Altarm besitzt insbesondere entlang der in Fließrichtung rechten äußeren Böschung starken Baumbewuchs (vorrangig Erlen und Weiden). Entlang des inneren linken Altarmufers (Inselböschung) sind nur sehr vereinzelt Bäume vorhanden. Der Bereich des verfüllten Zulaufs ist hingegen durch relativ starken Baumbewuchs gekennzeichnet.

3.2 Nutzungen

In den Randbereichen der Altarms 4 und 5 (einschließlich Inselbewirtschaftung) liegt ausschließlich Grünlandnutzung vor.

Nördlich bzw. südlich der Altarme schließen großräumige Waldgebiete (Mischwald / Kiefernforst) an.

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 verwendet.

Pegel	MNQ	MQ- Sommer	MQ	HQ ₂	HQ ₅	HQ ₁₀	HQ ₂₅	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀
	m ³ /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

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

3.4 Naturschutzrechtliche Belange

Schutzgebiete:

- Vogelschutzgebiet (SPA) „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (Altarm 4)
- Naturschutzgebiet (NSG) „Josinsky – Luch“ (Altarm 5)
- Großschutzgebiet (GSG) „Biosphärenreservat Spreewald“ (Altarm 4)

FFH-/SPA-Gebiet	Kennziffer	Melddatum	Merkmale
FFH Josinky - Luch Krumme Spree	3849-305	03/2000	Naturnaher Abschnitt der Spree mit begleitenden Mähwiesen, zahlreichen Altarmen und bemerkenswerten Wasserpflanzenvorkommen und regional wichtigen Vorkommen der Rotbauchunke und des Fischotter Repräsentativer Ausschnitt der Spreeniederung, Vorkommen hochgradig gefährdeter Arten
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 den Antrag auf 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 bzw. um forstwirtschaftliche Nutzungen. 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 ²
LOS	Schwenow	2	1	Uferabtrag	350
LOS	Schwenow	2	2	Uferabtrag 35 m Baustraße	450 140
LOS	Schwenow	2	3	Uferabtrag 16 Rodungen Grundräumung Altarm 5 Befahrung in der Bauzeit	850 - ~7500 600
LOS	Schwenow	2	4	Spülfeld und Lagerfläche Befahrung in der Bauzeit	2.850 600
LOS	Schwenow	2	5	Spülfeld und Lagerfläche	700
LOS	Schwenow	2	6	Spülfeld und Lagerfläche	280
LOS	Schwenow	2	7	Befahrung in der Bauzeit Überfahrt / Furt Temp. Absperrdamm	200 350 15
LOS	Schwenow	2	8	Überfahrt / Furt Temp. Absperrdamm	965 440
LOS	Schwenow	2	9	Uferabtrag 13 Rodungen	300 -
LOS	Schwenow	2	12	Temp. Absperrdamm	95
LDS	Pretschen	3	11	Uferabtrag Temp. Absperrdamm	105 390
LDS	Pretschen	3	13	Überfahrt / Furt Umfluter Temp. Absperrdamm	1.200 100 60
LDS	Pretschen	3	14	Uferabtrag 40 Rodungen	4.000 -
LDS	Pretschen	3	15	Uferabtrag BE/-Lagerfläche Schlammauftrag 34 Rodungen	1.700 2.000 -
LDS	Pretschen	3	16	Uferabtrag Grundräumung Altarm 4	235 komplettes Flurst.
LDS	Pretschen	3	17	Uferabtrag	200
LDS	Pretschen	3	18	Grundräumung Altarm 4	komplettes Flurst.
LDS	Pretschen	3	19	65 m Baustraße	260
LDS	Pretschen	3	119/7	1.200 m Baustraße Lagerfläche 20 Rodungen Uferabtrag Umfluter	4.800 4.000 - 400 2.500
LDS	Alt Schadow	1	406	65 m Baustraße Uferabtrag	260 180
LDS	Alt Schadow	1	408	20 m Baustraße Errichtung Kleingewässer	80 83
LDS	Alt Schadow	1	410	Errichtung Kleingewässer	665
LDS	Alt Schadow	1	411	80 Baustraße Uferabtrag Rodungen	320 350 10
LDS	Alt Schadow	1	412	Temp. Absperrdamm	120
LDS	Alt Schadow	1	414	Errichtung Kleingewässer	65

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 4 und 5 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 4 und 5 in das Abflussgeschehen der Krummen Spree wieder einzubinden und damit die ökologische und wassertouristische Durchgängigkeit herzustellen. Verfüllte Teilabschnitte der Altarme werden geöffnet und als offene Gewässerprofile gestaltet. Im Zuge der Maßnahme ist zudem die 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 etwa 35 cm über MQ liegt, überströmt werden.

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

Die Altarme befinden sich im Randbereich der Ortslagen Amalienhof und Pretschen. 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 Krummen 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 ₂	HW ₅	HW ₁₀₀
Auslauf A5	150+334	42,24	42,33	42,45	43,70	44,02	44,90
Einlauf A5	150+465	42,24	42,33	42,45	43,71	44,03	44,91
Auslauf A4	150+469	42,24	42,33	42,45	43,71	44,03	44,91
Einlauf A4	150+546	42,24	42,33	42,46	43,72	44,03	44,90

Berechnungsergebnisse Planung

Standort	Spree km	MNW	SoMW	MW	HW ₂	HW ₅	HW ₁₀₀
Auslauf A5	150+334	42,25	42,43	42,62	43,80	44,09	44,87
Einlauf A5	150+465	42,26	42,46	42,66	43,81	44,10	44,88
Auslauf A4	150+469	42,26	42,46	42,66	43,81	44,10	44,88
Einlauf A4	150+546	42,26	42,50	42,72	43,83	44,12	44,88

Durch die Laufverlängerung sind praktisch keine Veränderungen der Wasserstände zu erwarten. Grundsätzlich ist festzustellen, dass aktuell bereits ab HW_2 die Krumme Spree massiv auf die Vorländer ausuferst. Die Grünlandnutzungen am Ufer der Krümmen Spree hat sich im Verlauf des letzten Jahrhunderts auf diese Situation eingestellt und weist entsprechend gewachsene Strukturen auf. Die Hochwassersituation wird somit nicht nachteilig beeinflusst. Der Wasserstand bei HW_{100} reduziert sich leicht.

Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeiten in der durchströmten Altarmen schwanken zwischen 0,03 m/s (NQ) und 0,29 m/s (MQ).

Die morphologisch-hydraulischen Langzeituntersuchungen (20 Jahre) im Zuge der 2d-Simulationen der Strömungsdynamik ergab eine stabile Gerinnegeometrie des Altarmes in der gewählten Ausprägung.

Standsicherheit aufgrund hydraulischer Belastungen

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

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

Grenzscherpspannung nach RÖSSERT 1999

Die kritische Scherpspannung auf der Böschung wird mit $\tau = 1.5 \dots 2,0$ N/m² = 75 % der kritischen Sohlscherpspannung 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 Sohlscherpspannungen errechnen sich danach für dem Bereich der Gerinneverlegungen bei Mittelwasserabfluss zu 1,50 N/m². Ufer- bzw. Böschungsbefestigung in den Altarmen sind danach nicht erforderlich. Auch bei Hochwasserabfluss werden kritischen Scherpspannungen nicht erreicht bzw. überschritten, da die Krumme Spree bereits frühzeitig ausufert und daher keine kritischen Zustände erwartet werden.

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 / Schlammmentnahme [m ³]	Profilabtrag Boden (Herstellung der Fahrrinne) [m ³]
Altarm 4	520	ca. 2.300	ca. 13.200
Altarm 5	401	ca. 2.400	ca 5.800
Summe:	921	ca. 4.700	ca. 19.000

Durch den Anschluss der Altarme wird sich die Fließstrecke der Krummen Spree um 695 m verlängern.

6.3.2 Analytische Untersuchung der Gewässersedimente

Durch das Ingenieurbüro Ellmann / Schulze wurden im Jahre 2008 Sedimentproben aus den Altarmen zur Erstcharakterisierung entnommen. Im Ergebnis 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 4	Probe 4013/08 (nördlich Überfahrt)	Verbringung auf landwirtschaftlich / gärtnerisch genutzten Flächen möglich
Altarm 4	Probe 4014/08 (südlich Überfahrt)	landschaftsbauliche Verwertung möglich
Altarm 5	Probe 4008/08	Verbringung auf landwirtschaftlich / gärtnerisch genutzten Flächen möglich

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

In Abstimmung mit den Bodenschutzbehörden der Landkreise sind weitere Sedimentbeprobungen im Rahmen der Maßnahme vorzunehmen. Erst wenn den Bodenschutzbehörden 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 4:

- 70 Erlen / Weiden bis D=50 cm
- 15 Erlen bis D=30 cm
- 5 Eichen bis D=30 cm
- ca. 750 m² Buschwerk
- kein Rohrdurchlass
- Schild „Keine Einfahrt“ umsetzen

Altarm 5:

- 5 Weiden D=50 cm
- 28 Erlen bis D=30 cm
- 1 Weide bis D=80 cm
- ca. 250 m² Buschwerk
- Rohrdurchlass Stahl DN 800
- Schild „Keine Einfahrt“ umsetzen

6.3.4 Nassbaggerarbeiten und Behandlung von Baggergut

Variante 1

Die Entschlammung des Altarms wird mittels schonendem Saug- Spülverfahren durchgeführt. Es wird dabei von einem Mindestfördervolumen der Anlage von ca. 80 m³/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 werden Absperrdämme an Zu- und Ablauf errichtet, um den Zufluss von Spreewasser zu verhindern. In der Sohle des Altarms ist ein Entwässerungsgraben mit Pumpensumpf anzulegen. Durch den Einsatz einer offenen Wasserhaltung erfolgt dann das Überpumpen des Altarmwassers in die

Krumme Spree. Nach "Trockenlegung" eines Altarmes wird dieser mittels Schreitbagger ausgebaggert. 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 aus dem nördlichen Teil des Altarmes 4 für die landwirtschaftliche Verwertung geeignet. Die Auftragsstärke darf 5 cm nicht überschreiten, sodass bei einem Fördervolumen von 1.150 m³ (ca. 50% der Gesamtmenge) mindestens 2,3 ha Nutzfläche zur Verwertung des Baggergutes benötigt werden. Baggergut aus dem südlichen Teil des Altarmes 4 darf hingegen nur der landschaftsbaulichen Verwertung zugeführt werden (ca. 50% der Gesamtmenge=1.150 m³).

Das Baggergut aus dem Altarm 5 darf ebenfalls auf landwirtschaftlichen Nutzflächen aufgebracht werden. Die Auftragsstärke darf 5 cm nicht überschreiten, sodass bei einem Fördervolumen von 2.400 m³ mindestens 4,8 ha Nutzfläche zur Verwertung des Baggergutes benötigt werden.

Für die Nutzflächen im unmittelbaren Umfeld der Altarme liegen aktuell keine Zustimmungen / Genehmigungen für das Aufbringen 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

Zur Beseitigung / 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

Gemäß Erstcharakterisierung ist die landschaftsbauliche Verwertung des Baggergutes aus den Altarmen 4 und 5 ebenfalls möglich, wenn z.B. keine

landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld der Altarme zur Verfügung stehen (Baggergut aus dem nördlichen Teil des Altarmes 4 darf nicht landwirtschaftlich verwertet werden).

Die landschaftsbauliche Verwertung der Schlämme erweist sich in der Praxis oft als schwierig, da entweder konkrete Bauprojekte mit entsprechendem Bodenbedarf (Verfüllung von Baugruben, Errichtung von Verwallungen etc.) während des Ausführungszeitraumes nicht zur Verfügung stehen oder die entnommenen Gewässersedimente nicht die geforderten Eigenschaften aufweisen. Im vorliegenden Die Kosten für die landschaftsbauliche Verwertung sind ohne konkrete Kenntnis eines Bauprojekte schwer abschätzbar. Grundsätzlich wird in etwa von ähnlichen Kosten wie bei der Deponierung ausgegangen.

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

6.3.6 Erdarbeiten zur Herstellung der Fahrrinne

Für den Rückbau des verfüllten Zulaufs, um die Leistungsfähigkeit bei Hochwasserereignissen zu gewährleisten sowie zur Einhaltung der Vorgaben der Schiffbarkeit sind zum Teil erhebliche Erdarbeiten bzw. 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_{So}
- 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

Es ist davon auszugehen, dass belasteter Boden zu entsorgen bzw. soweit möglich der landschaftsbaulichen Verwertung zuzuführen ist. 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 43,07 m NHN (Altarm 4) und 42,90 (Altarm 5) so bemessen, dass diese erst nach Überschreitung der Mittelwasserführung um 30 - 50 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 4 und 5 sollen nun in gleicher Form errichtet werden.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die hydraulischen Belastungen auf die Sohlschwellen wegen der niedrigen Wasserspiegeldifferenzen von etwa 5..6 cm sehr gering ausfallen.

Für die Errichtung der Sohlschwellen in der Krummen 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 Böschungsneigung 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 Krummen 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 Böschungsneigungen 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 ²
Schichtdicke	5,3 / $\geq 4,5$ mm
Höchstzugkraft	$\geq 12,0$ / $\geq 12,0$ 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 Altarmanschlüsse sind weitere Maßnahmen geplant, um eine Verbesserung des gewässerökologischen Zustands der Krummen Spree zu erreichen (Uferentfesselungen und Errichtung von Flutrinnen, Altarmerweiterungen sowie Herstellung von Kleingewässer). Diese Maßnahmen werden in gesonderten Planungen untersucht.

Eine Altarmerweiterung ist am Westufer des Altarmes 4 wie folgt vorgesehen (siehe Maßnahmekarte).

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Profilabtrag Boden [m ³]
Altarmerweiterung (AE 2) am Altarm 4	800	ca. 800

6.3.10 Archäologische Begleitung

Durch das Brandenburgische Landesamt für Denkmalpflege und archäologisches Landesmuseum (Abteilung Bodendenkmäler) wurden digitale Karten mit Bodendenkmälern, archäologischen Verdachtsflächen sowie Luftbildvermutungsflächen übergeben. Im vorliegenden Fall befindet sich im Bereich des nördlichen Ufers des Altarmes 4 (einschließlich Rückbau der Altarmüberfahrt) eine archäologischen Verdachtsfläche.

Im Rahmen der Genehmigungs- und Ausführungsplanung sind archäologischen Betroffenheiten durch eine entsprechendes Fachbüro zu prüfen und einzuschätzen.

Wir empfehlen dem Vorhabensträger frühzeitig eine entsprechende 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 vorgesehen. Das Spreewasser soll dazu während der Bauzeit durch einen etwa 120 m langen Umfluter umgeleitet werden. Nach Herstellung des Umfluters wird die Krumme Spree oberwasserseitig (vor dem Zulauf zum Altarm 4) sowie unterwasserseitig (oberhalb Auslauf Altarm 5) durch Absperrdämme gesperrt. 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 Erd- und Wasserbauarbeiten (Einbau Füllboden, Verlegung Geotextil, Steinschüttung) zum Teil unter Wasser ausgeführt werden müssen. Der Einsatz von Tauchern ist einzukalkulieren.

7.2 Absperrdämme

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

Kronenbreite 6,0 m
Maximale Höhe: 2,96 m
Böschungsneigung 1:1,5
Sohlbreite: 17 m
(siehe nachfolgenden Nachweis)

Nachweis der Erosionsgrundbruchsicherheit nach CHUGAEV (wird für den ungünstigsten Fall an der Überlaufschwelle Altarm 4 geführt):

Der Nachweis erfolgt über das mittlere Kontrollgefälle i_K und dem nach Chugaev ermittelten zulässigen hydraulischen Gradienten 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 = 42,72 m NHN

→ Dammhöhe einschl. 0,50 m Freibord = 43,22 m NHN

→ Sohlhöhe = 40,26 m NHN

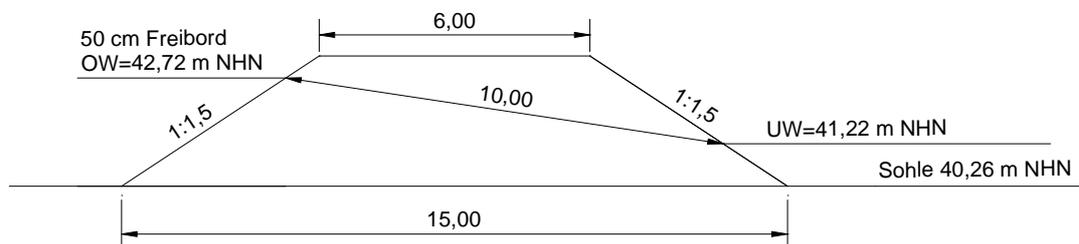
→ maximal Wasserspieldifferenz (OW-UW) = 1,50 m

→ 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 $L=15\text{ m}$ (siehe Skizze).



7.3 Umfluter

Zum Umleiten der Spree während der Bauzeit wird ein 150 m langer Umfluter rechtsseitig der Spree angelegt und nach Abschluss der Arbeiten wieder verfüllt. Um die Erreichbarkeit des Altarmes 5 zu gewährleisten, soll im Umfluter eine Überfahrt errichtet werden.

Bemessung des Umfluters

Bemessungsabfluss für den Umfluter: $MQ=10,1\text{ m}^3/\text{s}$.

Bei höheren Abflüssen ist die Baugrube zu fluten.

- geplante Länge des Umfluters: 150 m
- maximale mittlere Fließgeschwindigkeit: 0,6 m/s

nach $Q = v \cdot A$

$$A_{\text{erf.}} \approx 16,8\text{ m}^2$$

$$h_W = 1,50\text{ m (Freibord 0,50 m)} \Rightarrow \text{max. Tiefe} = 2,00\text{ m}$$

$$b_{\text{Sohle}} = 8,50\text{ m} \Rightarrow A_{\text{vorhanden}} = 17,25\text{ m}^2 \Rightarrow v_{\text{vorhanden}} = 0,55\text{ m/s}$$

Der Umfluter sollen mit einer Sohlbreite von 8,5 m und einer Böschungsneigung von 1:2 ausgebildet werden. Bei einer Sohltiefe von 2 m errechnet sich die Gesamtbreite zu 16,5 m. Es wird sich bei MQ eine maximale Geschwindigkeit von 0,6 m/s einstellen.

Bemessung des Rohrdurchlasses in der Überfahrt

Die Leistungsfähigkeit eines Rohrdurchlasses DN 1200 wurde der Tabelle „Wassergeschwindigkeit und Abfluss in vollaufenden Kreisquerschnitten“ nach der Formel von Prandtl/Colebrook entnommen.

Folgende Werte sind der Berechnung zu Grunde gelegt:

$$k_b = 1,5\text{ mm}$$

$$I_{\text{Sohle}} = 5\text{ ‰}$$

Bei Völlfüllung eines Rohres können danach $Q = 2,686\text{ m}^3/\text{s}$ abgeführt werden. Unter Verwendung von 4 Rohren werden $10,75\text{ m}^3/\text{s}$ ohne Einstau abgeführt.

7.3 Erschließung der Baustelle

Erschließung

Die Erschließung der Baustellen ist über die L 42 sowie über unbefestigte Wald- und Wirtschaftswege von Amalienhof und Alt Schadow kommend möglich.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden rund 23.700 m³ Erdstoff bewegt. 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 2,75 km Baustraße (20 cm Schotter 0/56 auf Geotex) ist für den Abtransportes des Baggergutes für die nördlich und südlich der Krummen Spree gelegenen Altarme einzukalkulieren. Genutzt wird dazu ein unbefestigter Waldweg zur Straße Vorwerk – Amalienhof. Nach Vorlage von landwirtschaftlichen Auftragsflächen (für Schlamm- und Bodenabtrag) im Randbereich des Altarmes kann sich der Bedarf an Baustraßen entsprechend reduzieren.

Der nördlich der Krummen Spree gelegenen Altarm 4 kann von Alt Schadow kommend über die Werdersche Straße bzw. über die daran anschließenden unbefestigten Waldwege erreicht werden. Der von Alt Schadow nach Werder führende asphaltierte Radweg ist für Schwerverkehr hingegen nicht zugelassen. Zur Vermeidung von zusätzlichen temporären Schotterbefestigungen soll der Transport von Erdstoff möglichst unter Nutzung der südlich der Spree geplanten Baustraßen erfolgen. Genutzt wird dazu die neu errichtete Überlaufschwelle. Sämtliche Baustraßen sind nach Bauende wieder zurückzubauen.

Lagerflächen

Die Zwischenlagerung von Baustoffen und Baustellentechnologie soll möglichst im Bereich den Altarminseln erfolgen. Im Bereich der Überlaufschwellen müssen je eine Lagerfläche zur Lagerung des Füllbodens vorgesehen werden.

Eine weitere Lagerfläche ist für die Zwischenlagerung des Aushubs aus dem Umfluter vorzusehen.

Spülfelder

Zur Entwässerung und Lagerung von Nassbaggergut aus den Altarmen 4 und 5 ist die Errichtung je eines 4.000 m² bzw. 3000 m² großen Spülfeldes im Bereich der Altarminseln geplant. Im Ergebnis der Erstcharakterisierung der Schlämme wird seitens der Unteren Bodenschutzbehörden keine Abdichtung der Sickerflächen 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.

Nach der Baustelleneinrichtung (Baustraßen etc.) sind Umfluter und Absperrdämme herzustellen. Im Anschluss ist die Wasserhaltung einzurichten. Zur Erschließung des Altarmes 4 muss der Bau der Überlaufschwelle am Altarm 4 vorgezogen werden. Die Entschlammung der beiden Altarme sollte dann aus technologischen Gründen vor den Abgrabungen zur Herstellung der Altarmerweiterungen und -anschlüsse erfolgen. Die Arbeiten werden somit nicht in der fließenden Welle ausgeführt. Zudem soll die Verlagerung von Schlamm sowie das Einschwimmen von Fischen während der Schlammmentnahme mittels Saugspüler vermieden werden. Um während der Baumaßnahme den Zuzug von Fischen über die Zu- und Abläufe 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 des Spülfeldes 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 am Schluss. Der Boden wird abgefahren bzw. zur Errichtung der zweiten Überlaufschwelle am Altarm 5 verwendet. Für die notwendige Zwischenlagerung des Erdstoffes ist eine entsprechende Lagerfläche vor Ort vorzuhalten.

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

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.

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.

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 1.353.082,56 € (brutto).